



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

*Instalación Eléctrica y Domótica
utilizando KNX de una vivienda
ubicada en el término municipal
de l'Alfàs del Pi*

MEMORIA PRESENTADA POR:

Pedro Juan García Carratalá

TUTOR/A:

José Manuel Díez Aznar

GRADO DE Ingeniería Eléctrica

Convocatoria de defensa: Septiembre 2021

RESUMEN

Resumen:

Este trabajo final de grado tiene como objetivo la realización del diseño de la instalación eléctrica y domótica de una vivienda unifamiliar.

Este trabajo incluye el dimensionado de la instalación eléctrica partiendo de la conexión a la red de distribución de baja tensión hasta el interior de la vivienda, para ello, se preverá una previsión de potencias para el posterior diseño de número de circuitos interiores.

La parte de la instalación domótica tendrá como objetivo que el usuario obtenga un hogar más confortable emitiendo un control de la iluminación, control de persianas, climatización y seguridad. El sistema utilizado para la realización de la instalación domótica es KNX.

Abstract:

This end-of-degree work aims to carry out the design of the electrical and home automation installing of a single-family home.

This project includes the design of electrical installation from the network connection of low voltage distribution to the interior of the house, for this purpose, a power forecast will be provided for the subsequent design of the number of interior circuits.

The part of the home automation installation will aim the user to obtain a more comfortable home emitting a control of the lighting, control of blinds, climate control and security. The system used for the realization of the home automation installation is KNX.

PALABRAS CLAVE

Instalación eléctrica, instalación domótica, vivienda unifamiliar, programación, KNX.

Electrical installation, automation installation, single-family home, programming, KNX.

TABLA DE MATERIAS

Contenido

1.	Introducción.....	8
1.1.	Objetivo del TFG.....	8
1.2.	Alcance del proyecto.....	8
1.3.	Justificación del proyecto.....	8
1.4.	Características de la vivienda.....	9
2.	Memoria instalación eléctrica.....	9
2.1.	Introducción.....	9
2.2.	Previsión de cargas.....	9
2.3.	Acometida.....	11
2.4.	Instalación de enlace.....	11
2.5	Instalación interior.....	12
2.5.1	Cuadro General de Mando y protección.....	12
2.5.2	Subcuadro 1.....	14
2.5.3	Circuitos.....	14
2.5.3.1	C1 Circuito de iluminación.....	14
2.5.3.2.	C2 Circuitos de tomas de corriente de uso general y frigorífico.....	15
2.5.3.3.	C3 Circuito de cocina y horno.....	16
2.5.3.4.	C4(1) Circuito de lavavajillas.....	16
2.5.3.5.	C4(2) Circuito de Lavadora.....	17
2.5.3.6.	C4(3) Circuito de termo eléctrico.....	17
2.5.3.7.	C5 Circuito de tomas de corriente de cuartos de baño y bases auxiliares de cocina...17	
2.5.3.8.	C6 Circuito adicional de tipo C1 (Alumbrado exterior).....	17
2.5.3.9.	C7 Circuito adicional del tipo C2 tomas de corriente de uso general y frigorífico.....	19
2.5.3.10.	C9 Circuito Climatización.....	19
2.5.3.11.	C10 Circuito de secadora.....	20
2.5.3.12.	C11 Circuito de automatización (Domótico).....	21
2.5.3.13.	C12 Circuito de piscina.....	21
2.5.3.14.	C14 Circuito de Persianas.....	21
2.6	Instalación de los circuitos interiores.....	22
2.7	Conductores.....	23

2.7.1	Conductores de protección.....	25
2.7.2	Conexiones.....	25
2.8	Caídas de tensión	25
2.9	Puesta a tierra	27
2.9.1	Definición de puesta o conexión a tierra.....	27
2.9.2	Uniones a tierra	27
3.	Memoria instalación domótica.....	29
3.1	Introducción a la domótica	29
3.1.1	Aplicaciones que aporta la domótica.....	30
3.1.2	Sistemas KNX	31
3.1.3	Características del sistema KNX:.....	32
3.2	Características de nuestra instalación.....	45
3.2.1	Iluminación	45
3.2.2	Confort.....	45
3.2.3	Seguridad y vigilancia.....	46
3.2.4	Climatización.....	46
3.2.5	Comunicación	46
3.2.6	Eficiencia energética	47
3.2	Topología.....	47
3.3	Componentes de la instalación	48
3.3.1	Fuente de alimentación	48
3.3.2	Router IP	50
3.3.3	Actuador de conmutación KNX 4 fases.....	51
3.3.4	Actuador dimmer 4 fase	53
3.3.5	Actuador de persianas KNX de 12 fases	54
3.3.6	Interfaz para la integración del aire acondicionado	56
3.3.7	Sensor universal 2 fases.....	57
3.3.8	Sensor universal 4 fases.....	58
3.3.9	Detector de Humo	59
3.3.10	Sensor de inundación.....	60
3.3.11	Detector de presencia.....	61
3.3.12	Entrada binaria 2 fases	63
3.3.13	Electroválvula hidráulica.....	64

3.3.14	Terminales de conexión	65
3.4	Distribución y direcciones físicas de los componentes	65
3.4.1	Cuadro general domótico	65
3.4.2	Garaje.....	66
3.4.3	Baño	66
3.4.4	Habitación 2.....	67
3.4.5	Aseo	67
3.4.6	Habitación 1	67
3.4.7	Pasillo.....	68
3.4.8	Comedor	68
3.4.9	Salón – Cocina.....	69
3.4.10	Jardín.....	69
3.4	Estructura y conexionado de los componentes	70
3.5.1	Fuente de alimentación KNX 320 mA, con interfaz KNX.....	70
3.5.2	Router IP (IPR 300 SREG)	71
3.5.3	Actuador de conmutación KNX 8 fases (2308.16 REGHM).....	73
3.5.4	Actuador dimmer KNX universal 4 fases (39004 1S R)	74
3.5.5	Actuador dimmer KNX universal 1 fase (3901 REGHM)	76
3.5.6	Actuador de persianas KNX 12 fases (2304 1S R)	78
3.5.7	Sensor pulsador universal 2 y 4 fases (4192 TSM, 4194TSM).....	80
3.5.8	Detector de humo (RWM 200 WW)	82
3.5.9	Sensor de inundación (LES 01).....	82
3.5.10	Detector de presencia “mini” estándar (3361 MWW)	85
3.5.11	Entrada binaria compacta 2 fases (2076_2 T).....	86
3.5.12	Interfaz para unidades de aire acondicionado DAIKIN	86
3.6	Programación mediante ETS5	87
3.6.1	Iluminación Garaje	87
3.6.2	Persianas Garaje	90
3.6.3	Iluminación Baño	91
3.6.4	Persianas Baño.....	92
3.6.5	Iluminación Habitación 2	94
3.6.6	Persianas Habitación 2.....	96
3.6.7	Iluminación Aseo.....	98

3.6.8 Persianas Aseo	100
3.6.9 Iluminación Habitación 1	101
3.6.10 Persianas Habitación 1.....	103
3.6.11 Iluminación Pasillo	105
3.6.12 Iluminación Comedor	107
3.6.13 Persianas Comedor	109
3.6.14 Iluminación Salón-Cocina.....	111
3.6.15 Persianas Salón-Cocina	113
3.6.16 Iluminación Jardín	115
3.6.17 Climatización.....	117
3.6.18 Detección de presencia.....	118
3.6.19 Seguridad inundación	120
4 Cálculos	122
4.1 Previsión de la potencia de la vivienda y potencia a contratar.....	122
4.2 Cálculo de la derivación individual (DI)	122
4.2.1 Cálculo de la sección por capacidad térmica	123
4.2.2 Cálculo de la sección por caída de tensión.	123
4.2.3 Características de la derivación individual.....	124
4.3 Selección del interruptor general automático (IGA) y del interruptor diferencial (ID)	124
4.4 Circuitos interiores	125
5 Pliego de condiciones	127
5.1 Condiciones generales.....	127
5.1.1 objeto del pliego de condiciones	127
5.1.2 Conceptos comprendidos	127
5.1.3 Conceptos no comprendidos	128
5.1.4 Interpretación del proyecto.....	128
5.1.5 Coordinación del proyecto.....	129
5.1.6 Modificaciones al proyecto.....	129
5.1.7 Inspecciones.....	130
5.1.8 Calidades.....	130
5.1.9 Reglamentación de obligado cumplimiento	131
5.1.10 Documentación gráfica	131
5.1.11 Documentación final de obra	132

5.1.12	Garantías.....	132
5.1.13	Seguridad y prevención	132
5.1.14	Materiales complementarios comprendidos.....	133
6	Presupuesto	134
6.1	Instalación eléctrica.....	134
6.1.1	Instalación de enlace	134
6.1.2	Dispositivos de protección y armarios.....	135
6.1.3	Cableado	137
6.1.4	Material eléctrico.....	139
6.2	Instalación domótica	140
6.2.1	Dispositivos domóticos KNX	140
6.2.2	Cableado y armario.....	143
6.3	Total.....	143
7	Planos.....	145
7.1	Plano 1: Situación de la vivienda en la localidad de l'Alfàs del Pi (Alicante)	145
7.2	Plano 2: Planta y dimensiones de la vivienda.....	145
7.3	Plano 3: Esquema unifilar Cuadro General de Mando y Subcuadro 1	145
7.4	Plano 4: Instalación de enlace	145
7.5	Plano 5: Distribución general de los componentes eléctricos y domóticos de la vivienda....	145
7.6	Plano 6: Distribución general de los componentes eléctricos de la vivienda	145
7.7	Plano 7: Distribución general de los componentes domóticos de la vivienda.....	145
7.8	Plano 8: Topología de la instalación domótica.....	145
7.9	Plano 9: Instalación de la puesta a tierra	145
8	Conclusiones	146
9	Bibliografía	147

1. Introducción

1.1. Objetivo del TFG

El objetivo del TFG será el de realizar un proyecto de una vivienda domótica mediante el uso de KNX, la vivienda será construida en la localidad de l'Alfàs del Pi (Alacant), dicho proyecto consta tanto del diseño eléctrico como domótico, cumpliendo en todo momento con reglamentación y normativa vigente.

1.2. Alcance del proyecto

El proyecto contará de dos memorias, una memoria la cual sea la parte eléctrica y otra de la parte domótica.

Para el apartado de instalación eléctrica, se realizará el diseño de la instalación eléctrica con suministro para un único usuario. Los principales puntos a tener en cuenta son:

- . Dimensionado de la instalación de enlace
- . Previsión de cargas y potencia a contratar para el suministro.
- . Puesta a tierra de la instalación
- . Conductores y conexiones

Respecto a la instalación domótica, constará de dichos aspectos:

- . Introducción a la domótica según el tipo de aplicaciones, descripción y características del sistema KNX.
- . Funciones a efectuar mediante la instalación domótica, topología de la instalación, descripción y conexión de componentes domóticos a utilizar.
- . Direcciones físicas de los diferentes elementos domóticos a instalar.
- . Parámetros de la instalación.

1.3. Justificación del proyecto

Se redacta el trabajo de fin de grado para un proyecto de una vivienda domótica mediante protocolo KNX. En este trabajo, se desea reflejar los conocimientos adquiridos durante todos los años de la carrera de grado de ingeniería eléctrica, haciendo hincapié en las instalaciones eléctricas y domóticas, interconectando entre sí ambas partes.

Además, este trabajo, tiene como fin la continuación de adquirir mayores conocimientos en el campo de la domótica, ya que se trata de un punto con evolución y futuro, ya que conlleva muchos aspectos como puedan ser confort, seguridad y gestión energética entre otras.

1.4. Características de la vivienda

El inmueble se ubicará en el término municipal de l'Alfàs del Pi (03580), en la provincia de Alicante, en el camí del Barranquet número 11

La vivienda consta de una única planta baja con su correspondiente jardín con piscina y zonas de aparcamiento para vehículos. Se trata de una vivienda de nueva construcción.

La parcela en la cual se desea ubicar la vivienda consta de un total de $1.488 m^2$, en los cuales $199,25 m^2$ son la ocupación de la vivienda, siendo el resto de zona de jardín y piscina.

Para poder observar el dimensionado de la vivienda y de sus correspondientes estancias, a continuación, se muestra una tabla con sus diferentes estancias y sus correspondientes superficies

ESTANCIA	SUPERFICIE (m^2)
Garaje	44,20
Baño	11,50
Habitación 2	18,35
Aseo	11,52
Habitación 1	25,08
Comedor	24,89
Pasillo	10,21
Cocina - Salón	39,50

Tabla 1.4: Superficies de las distintas estancias.

Por lo tanto, la superficie total construida de la vivienda es de $199,25 m^2$.

2. Memoria instalación eléctrica

2.1. Introducción

La instalación eléctrica, que se desea proyectar, tiene como misión la satisfacción de las necesidades exigidas por el usuario, cumpliendo con la normativa aplicada, impuesta por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del 2002, además de las normas técnicas particulares, de la compañía suministradora, en este caso particular será i-DE (empresa de distribución eléctrica del grupo Iberdrola).

El suministro será individual monofásico, 230V, con una potencia contratada de 11,5 kW.

2.2. Previsión de cargas

Para obtener la energía eléctrica necesaria para la vivienda, se ha realizado un estudio de previsión de cargas, teniendo en cuenta los factores de corrección como factor de utilización, factor de simultaneidad, establecidos por el Reglamento Electrotécnico para Baja tensión (ITC-BT-25).

Teniendo en cuenta que la vivienda tiene una superficie útil superior a $160 m^2$, además de sistema de climatización y cuenta con sistemas de automatización mediante uso de domótica, según la ITC-

BT-10, la vivienda tendrá que ser de un grado de electrificación elevada, siendo su potencia no inferior a 9.200W.

La potencia total prevista asciende a 22,93 kW, según las necesidades de la vivienda y según los usuarios, aplicando un factor de simultaneidad total de 0,5 la potencia a contratar será de 11,5 kW.

Los circuitos que forman la vivienda están basados en la ITC-BT-25, teniendo en cuenta los puntos de utilización a instalar en cada estancia de la vivienda, secciones mínimas de los conductores, protecciones a instalar, diámetro de los tubos protectores y todas sus características. Se han añadido circuitos adicionales a los descritos en dicha instrucción técnica, como puedan ser piscina, persianas, etc.

A continuación, en la tabla 2.2, se observan los dos cuadros a instalar en la vivienda con la potencia a instalar por circuito, potencia prevista, factores de corrección como el factor de utilización y factor de simultaneidad, obteniendo la potencia prevista total de la vivienda

Nº Circuito	Nº Puntos	Potencia circuito (W)	Factor de simultaneidad (FS)	Factor de utilización (Fu)	Potencia prevista (W)
C ₁ : Iluminación interior vivienda	19	200	0.75	0.5	1425
C ₂ : Tomas de uso general	17	3450	0.2	0.25	2933
C ₃ : Cocina y horno	1	5400	0.5	0.75	2025
C ₄₍₁₎ : Lavavajillas	1	3450	0.66	0.75	1708
C ₄₍₂₎ : Lavadora	1	3450	0.66	0.75	1708
C ₄₍₃₎ : Termo eléctrico	1	3450	0.66	0.75	1708
C ₅ : Tomas de corriente de cuartos de baño y cocina	5	3450	0.4	0.5	3450
C ₆ : Iluminación exterior	10	200	0.75	0.5	750
C ₇ : Tomas de uso general 2	16	3450	0.2	0.25	2760
C ₉ : Climatización	1	2000	0.7	0.7	980
C ₁₀ : Secadora	1	3450	1	0.75	2588
C ₁₁ : Automatización	1	300	1	1	300
C ₁₂ : Piscina	1	600	1	0.6	360
C ₁₄ : Persianas	10	120	0.5	0.4	240
TOTAL					22933

Tabla 2.2 Potencias previstas de cada circuito eléctrico.

2.3. Acometida

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta en este caso a la caja de protección y medida (CPM).

El punto de conexión a la red de distribución será fijado por la empresa suministradora, en este caso particular i-DE (empresa de distribución eléctrica del grupo Iberdrola). El lugar de emplazamiento de la CPM será fijado de común acuerdo entre el promotor y la empresa suministradora, estará situada en el límite de la propiedad, teniendo libre y permanente acceso.

La acometida será aérea sobre apoyos, estará formada por cables de aluminio de sección adecuada, de acuerdo con la especificación particular red aérea trenzada de baja tensión cables aislados instalados sobre apoyos (MT 2.41.58 edición 02 de mayo de 2019)

Se establece un factor de potencia de valor $\cos \varphi = 0,9$, que corresponde a un reparto normal para alumbrado y suministros industriales, tanto en zonas urbanas como rurales.

La resistencia lineal R del conductor varía con la temperatura de funcionamiento de la red, adoptando, como temperatura ambiente o inicial 40°C.

La reactancia X de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores, pero en el caso que nos ocupa es sensiblemente constante al estar reunidos en haz. Por ello se adopta el valor $X = 0,1 \Omega/\text{km}$, que puede introducirse en los cálculos sin error apreciable.

La caída de tensión admisible y pérdida de potencia, en el punto más desfavorable de la red, no será superior al 5%. Este valor será el máximo que se podrá alcanzar por la suma de la red general y las acometidas, tanto existentes como futuras.

En el plano 4 adjunto de este proyecto, se observa la situación de la Caja General de Medida y Protección y la Derivación individual.

2.4. Instalación de enlace

Se denominan instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección (CGP) con las instalaciones interiores o receptoras del usuario. Por lo tanto, su comienzo es en el final de la acometida y terminará en los dispositivos generales de mando y protección.

Esta instalación quedará de propiedad del usuario, lo cual conlleva que se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.

Como en este caso particular que trata de un suministro para un único usuario, de acuerdo con los esquemas 2.1 y 2.2.1 de la Instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida. Este elemento se denominará como caja de protección y medida (CPM).

La CPM se situará en el límite de propiedad del usuario, lo más cercana posible de la red de distribución, tendrá libre y permanente acceso desde la vía pública.

Su emplazamiento se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa distribuidora i-DE, se instalará en el exterior del edificio, en valla, empotrada en la fachada, o en nicho.

La CPM no se podrá instalar en montaje superficial. Se instalará a una altura tal, que los dispositivos de lectura estén situados entre 0,70 y 1,80 m sobre el nivel del suelo, y además, los fusibles de protección estarán situados a una altura mínima del suelo de 0,30 m.

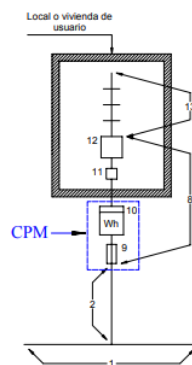


Figura 1: Esquema de instalación para un solo usuario

2.5 Instalación interior

Se ha optado por instalar un cuadro eléctrico en la vivienda y además un cuadro secundario en el cuarto de depuradora, situado en el jardín, con el cual alimentar todos los circuitos exteriores, con el fin de que en caso de fallo en una parte de la instalación, no afecte a toda la instalación evitando interrupciones innecesarias.

De la misma manera, como ya se comentará más adelante, también habrá un cuadro secundario domótico, permitiendo mayor comodidad de conexionado en los circuitos de fuerza con los actuadores situados en dichos cuadros domóticos.

2.5.1 Cuadro General de Mando y protección.

Contendrá los dispositivos generales de mando y protección, el cual está alimentado a través de la derivación individual, con una potencia prevista de 11,5 kW y una corriente nominal de 50A.

El cuadro general de mando y protección (CGMP) dará servicio a todos los circuitos incluido la línea que parte al subcuadro 1 encargada de proteger el circuito de la piscina.

Respecto a la elección de las protecciones a instalar en nuestra instalación, se ha tenido en todo momento en cuenta la selectividad de las protecciones.

Todos los Interruptores Magnetotérmicos, tendrán un poder de corte de 6kA.

Como la alimentación de la vivienda es monofásica, todas sus protecciones serán de dos polos (2P).

Se recurrirá a utilizar un armario empotrable de 54 módulos para la instalación de dichas protecciones:

- 1- Interruptor General Automático (IGA), de intensidad nominal 50A, con protector de sobrecargas permanentes y transitorias.
- 2- Interruptor diferencial de 63 A, con una sensibilidad de 300mA
- 3- Interruptor diferencial de 25 A, con una sensibilidad de 30mA, el cual protegerá a los circuitos C_1 destinado a la protección del circuito de Alumbrado interior de la vivienda y C_2 circuito distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico.
- 4- Interruptor magnetotérmico de 10 A, que protegerá al circuito de iluminación C_1
- 5- Interruptor magnetotérmico de 16 A, que protegerá al circuito de tomas de corriente y frigorífico C_2
- 6- Interruptor diferencial de 40 A, con una sensibilidad de 30mA, el cual protegerá a los circuitos C_3 destinado a la protección del circuito de cocina y horno, $C_{4(1)}$ circuito de distribución interna destinado al lavavajillas, $C_{4(2)}$ circuito distribución interna destinado a la lavadora, $C_{4(3)}$ circuito de distribución interna destinado a el termo eléctrico, C_5 circuito de distribución interna destinado a tomas de corriente de los cuartos de baño y bases auxiliares del cuarto de cocina y C_6 destinado a la protección del circuito de alumbrado exterior.
- 7- Interruptor magnetotérmico de 10 A, que protegerá al circuito de alumbrado exterior C_6
- 8- Interruptor magnetotérmico de 25 A, que protegerá al circuito de cocina y horno C_3
- 9- Interruptor magnetotérmico de 20 A, que protegerá al circuito del lavavajillas $C_{4(1)}$
- 10- Interruptor magnetotérmico de 20 A, que protegerá al circuito de la lavadora $C_{4(2)}$
- 11- Interruptor magnetotérmico de 20 A, que protegerá al circuito del termo eléctrico $C_{4(3)}$
- 12- Interruptor magnetotérmico de 16 A, que protegerá al circuito de tomas de corriente auxiliares de los cuartos de baño y del cuarto de cocina C_5
- 13- Interruptor magnetotérmico de 16 A, que protegerá al circuito de tomas de corriente de uso general y frigorífico C_7
- 14- Interruptor diferencial de 40 A (2P), con una sensibilidad de 30mA, el cual protegerá a los circuitos C_9 destinado a la climatización y C_{10} circuito de distribución interna destinado a la secadora.
- 15- Interruptor magnetotérmico de 25 A, que protegerá al circuito de climatización C_9
- 16- Interruptor magnetotérmico de 16 A, que protegerá al circuito de la secadora C_{10}
- 17- Interruptor diferencial de 25 A, con una sensibilidad de 30mA, el cual protegerá a el circuito C_{14} destinado a persianas.
- 18- Interruptor magnetotérmico de 16 A, el cual protegerá al circuito de persianas C_{14}
- 19- Interruptor General Automático (IGA), de intensidad nominal 40 A, el cual alimentará al subcuadro 1 situado en el exterior de la vivienda.
- 20- Interruptor magnetotérmico de 10 A, que protegerá al circuito domótico C_{11}

2.5.2 Subcuadro 1

El subcuadro 1 será el encargado de alimentar los circuitos que se encuentran en el exterior, como la piscina.

Su potencia trifásica prevista será de 1 kW con una corriente nominal de 4,3 A.

Se recurrirá a utilizar un armario empotrable de 4 módulos para la instalación de dichas protecciones:

- 1- Interruptor General Automático (IGA), de intensidad nominal 40 A
- 2- Interruptor diferencial de 40 A, con una sensibilidad de 30mA, el cual protegerá al circuito C_{12} destinado a la piscina.
- 3- Interruptor magnetotérmico de 16 A, que protegerá al circuito de la piscina C_{12}

2.5.3 Circuitos

Los circuitos interiores que contiene la instalación están indicados según la ITC-BT-25 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en este caso corresponde a un grado de electrificación elevada, ya que consta de una previsión de sistema de automatización, climatización, además de tener la vivienda una superficie útil mayor a 160 m^2 .

CIRCUITO	DESCRIPCIÓN
C_1	Iluminación interior vivienda
C_2	Tomas de uso general
C_3	Cocina y horno
$C_{4(1)}$	Lavavajillas
$C_{4(2)}$	Lavadora
$C_{4(3)}$	Termo eléctrico
C_5	Tomas de corriente de cuartos de baño y cocina
C_6	Iluminación exterior
C_7	Tomas de uso general 2
C_9	Climatización
C_{10}	Secadora
C_{11}	Automatización
C_{12}	Piscina
C_{14}	Persianas

Tabla 2.1: Descripción de circuitos interiores

2.5.3.1 C_1 Circuito de iluminación

Circuito de distribución interna, destinado a la alimentar los puntos de iluminación, controlados a partir de un actuador domótico mediante protocolo KNX. Los puntos de luz serán activados mediante sensores acoplados al bus, descritos en el apartado de memoria de la instalación domótica.

En este circuito se conectarán todas las luminarias que se encuentren en el interior de nuestra vivienda. Se considerará un punto de utilización a cada luminaria o conjunto de luminarias, las cuales estén controladas por un mismo dispositivo.

Se hará uso de iluminación LED para toda la vivienda, según las estancias podremos disponer de diferentes tipos de luminarias, ya sean focos, plafones, apliques, lámparas de colgar, etc.



Figura 2.2: Foco LED empotrable 5,2 x 2,5 x 6,5 cm 5 W.

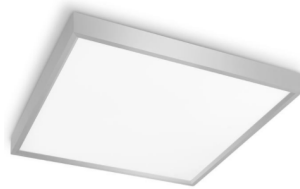


Figura 2.3: Foco LED empotrable 15,5 x 15,5 x 2 cm 40 W.



Figura 2.4: Lámpara de techo con 5 lámparas LED de 9 W.

2.5.3.2. C_2 Circuitos de tomas de corriente de uso general y frigorífico

Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico, además de otras cargas como las pantallas táctiles, puertas de acceso, videoportero, etc.

Se ha previsto de una potencia de 3450 W, por toma con un factor de utilización de 0,25 y un factor de simultaneidad de 0.20, además no se sobrepasará el máximo de 20 tomas de corriente por circuito, como indica el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (ITC-BT-25).

Las bases de tomas de corriente a utilizar serán del tipo 16 A 2p+T fijas.

*C2a: Base bipolar con contacto lateral de tierra 10/16A 250V
(Base de 10/16A de uso general)*

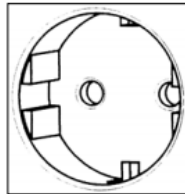


Figura 2.5: Tipo de toma de uso general

2.5.3.3. C_3 Circuito de cocina y horno

Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y el horno. Previsto con una potencia de 5400 W, aplicando unos coeficientes de simultaneidad (F_s) y de utilización (F_u) de 0,5 y 0,75 respectivamente.

El tipo de toma empleado para la instalación corresponde a una base de 25 A 2p+T, según la siguiente imagen:

*ESB 25-5a: Base bipolar con contacto de tierra 25A 250V
(Base de 25A para cocina)*

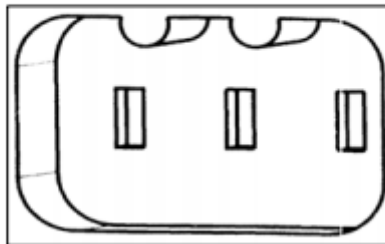


Figura 2.6: Tipo de toma de cocina y horno

2.5.3.4. $C_{4(1)}$ Circuito de lavavajillas

Circuito de distribución interna, destinado a alimentar el circuito de lavavajillas, está previsto de una potencia de 3450 W, aplicando unos coeficientes de simultaneidad (F_s) y de utilización (F_u) de 0,66 y 0,75 respectivamente.

Su conexión será mediante una toma de corriente del tipo 16 A 2p+T, como se indica en la figura 2.5.

2.5.3.5. $C_{4(2)}$ Circuito de Lavadora

Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, está previsto de una potencia de 3450 W, aplicando unos coeficientes de simultaneidad (F_s) y de utilización (F_u) de 0,66 y 0,75 respectivamente.

Su conexión será mediante una toma de corriente del tipo 16A 2p+T, como se indica en la figura 2.5.

2.5.3.6. $C_{4(3)}$ Circuito de termo eléctrico

Circuito de distribución interna, destinado a alimentar el termo eléctrico, está previsto de una potencia de 3.450 W, aplicando unos coeficientes de simultaneidad (F_s) y de utilización (F_u) de 0,66 y 0,75 respectivamente.

Su conexión será mediante una toma de corriente del tipo 16A 2p+T, como se indica en la figura 2.5.

2.5.3.7. C_5 Circuito de tomas de corriente de cuartos de baño y bases auxiliares de cocina

Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina, está previsto de una potencia de 3.450 W por toma, con unos coeficientes de simultaneidad (F_s) y de utilización (F_u) de 0,4 y 0,5 respectivamente. No sobrepasando el máximo de 6 tomas por circuito, establecido por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT-25).

Las bases de toma de corriente serán del tipo 16A 2p+T, como se indica en la figura 2.5.

2.5.3.8. C_6 Circuito adicional de tipo C_1 (Alumbrado exterior)

Circuito de distribución interna, destinado a la alimentar los puntos de iluminación, controlados a partir de un actuador domótico mediante protocolo KNX. Los puntos de luz serán activados mediante sensores acoplados al bus, descritos en el apartado de memoria de la instalación domótica.

En este circuito se conectarán todas las luminarias que se encuentren en el exterior de nuestra vivienda. Se considerará un punto de utilización a cada luminaria o conjunto de luminarias, las cuales estén controladas por un mismo dispositivo.

Se hará uso de iluminación LED para el alumbrado del exterior de la vivienda, podremos disponer de diferentes tipos de luminarias.



Figura 2.7: Lámpara LED para uso exterior grado de protección IP65, con una potencia de 6W y una potencia luminosa equivalente a 60W y un flujo luminoso de 810 lúmenes.



Figura 2.8: Farola LED de aluminio, con una potencia de 100W y 14.000Lm.

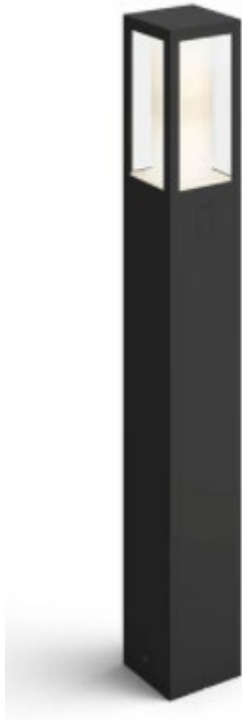


Figura 2.9: Baliza exterior, con bombillas de 8W LED, 1200 Lumen, grado de protección IP44



Figura 2.10: Foco plano sumergible piscina LED, grado de protección IP68, voltaje de entrada de 12V AC, con una potencia de 25W.

2.5.3.9. C_7 Circuito adicional del tipo C_2 tomas de corriente de uso general y frigorífico

Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico, además de otras cargas como puertas de acceso, videoportero, etc.

Circuito adicional del tipo C_2 , necesario por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie de la vivienda es mayor de $160m^2$.

Como la vivienda cuenta con más de 20 tomas de corriente y además la superficie útil de esta es de $199,25 m^2$, se hará uso de dicho circuito, según la ITC-BT-25

Se ha previsto de una potencia de 3450 W por toma, con un factor de utilización de 0,25 y un factor de simultaneidad de 0.20, además no se sobrepasará el máximo de 20 tomas de corriente por circuito, como indica el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (ITC-BT-25).

Su conexión será mediante una toma de corriente del tipo 16A 2p+T, como se indica en la figura 2.5.

2.5.3.10. C_9 Circuito Climatización.

Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de climatización mediante conductos, para el cálculo de la potencia, se ha estimado un valor de 100 frigorías por metro cuadrado, sin tener en cuenta los aseos y pasillos, teniendo una superficie total de $108 m^2$, obtenemos 10.800 frigorías, con lo cual se opta por una máquina con dichas características.



Figura 2.11: Aire acondicionado Daikin

-Frigorías: 10.800

-Gama: Conductos

-Eficiencia Energética: A+

-Potencia calor: 2 kW.

-Potencia frío: 1.8 kW.

Por lo tanto, este circuito está previsto de una potencia de 980 W, con un factor de utilización de 0,70 y un factor de simultaneidad de 0,70.

2.5.3.11. C_{10} Circuito de secadora

Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de una secadora independiente, está previsto de una potencia de 3.450 W, con unos coeficientes de simultaneidad (F_s) y de utilización (F_u) de 1 y 0,75 respectivamente.

Su conexión será mediante una toma de corriente del tipo 16A 2p+T, como se indica en la figura 2.5.

2.5.3.12. C_{11} Circuito de automatización (Domótico)

Circuito de distribución interna, destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad, está previsto de una potencia de 200 W, con un factor de utilización de 1 y un factor de simultaneidad de 1

2.5.3.13. C_{12} Circuito de piscina

Circuito de distribución interna, destinado a alimentar el sistema de motor de piscina, previstos de control domótico mediante LOGO, para su programación.

Está previsto de una potencia de 600 W, con un factor de utilización de 0,6 y un factor de simultaneidad de 1.

2.5.3.14. C_{14} Circuito de Persianas

Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de motores destinados para el control de persianas automáticas, las cuales se controlarán mediante sensores y pulsadores mediante protocolo KNX, descritos en el apartado de memoria domótica.

Está previsto de una potencia de 800 W, con un factor de utilización y de simultaneidad de 0,6 ambos.



Figura 2.12: Motor de persiana TTGO referencia TGM3017

Alimentación: 230V

Potencia: 120 W

Velocidad: 17 rpm

Peso levantado: 19 Kg

Medidas: 90x90x465 mm

Alimentación: 230V

2.6 Instalación de los circuitos interiores

Todos los elementos eléctricos a instalar, según la estancia, se reflejan en las siguientes tablas y en el plano número 5, 6 y 7.

Garaje	
Circuitos	Nº de elementos
C_1	2
C_7	2

Tabla 2.6: Elementos instalados en el garaje

Baño	
Circuitos	Nº de elementos
C_1	2
C_5	1

Tabla 2.7: Elementos instalados en el baño

Habitación 2	
Circuitos	Nº de elementos
C_1	2
C_7	4
C_9	1
C_{14}	1

Tabla 2.8: Elementos instalados en la habitación 2

Aseo	
Circuitos	Nº de elementos
C_1	2
C_5	2

Tabla 2.7: Elementos instalados en el baño

Habitación 1	
Circuitos	Nº de elementos
C_1	2
C_7	5
C_9	1
C_{14}	1

Tabla 2.8: Elementos instalados en la habitación 1

Cocina-Salón	
Circuitos	Nº de elementos
C_1	5
C_2	10
C_3	2
$C_{4(1)}$	1
$C_{4(2)}$	1
$C_{4(3)}$	1
C_5	3
C_9	2
C_{10}	1
C_{11}	1
C_{14}	3

Tabla 2.8: Elementos instalados en la cocina-saló

Comedor	
Circuitos	Nº de elementos
C_1	4
C_2	7
C_{14}	2

Tabla 2.8: Elementos instalados en el comedor

Jardín	
Circuitos	Nº de elementos
C_6	10
C_{12}	1

Tabla 2.8: Elementos instalados en el jardín

2.7 Conductores

Los conductores utilizados en la instalación serán de dos tipos. Para el interior de la vivienda, todos los conductores serán de tipo unipolares de H07V-K, es decir se hará uso de aislamiento de polivinilo de cloruro (PVC), para la alimentación de los circuitos exteriores, es decir todos aquellos que discurran soterrados por el jardín, se utilizara el tipo de conductor unipolar de tipo RV-K, es decir aislamiento de tipo Polietileno reticulado (XLPE).

Los conductores del tipo H07V-K, son de tensión nominal 450/750 V, la temperatura máxima en el conductor en servicio permanente es de 70°C y una tensión de ensayo de 2500 V en corriente alterna. Es un cable flexible, no propagador de llama e incendio.

Los conductores del tipo RV-K, serán de cobre, con una tensión nominal de 0,6/1 kV. La temperatura máxima de servicio permanente es de 90°C y una tensión de ensayo de 3500 V en corriente alterna. Es un cable flexible, no propagador de llama e incendio.

En todos los circuitos de la instalación, se hará uso de conductores unipolares por fase, neutro y conductor de protección. Para la identificación de los conductores, se hará uso del color azul para el neutro, verde-amarillo para el conductor de protección y los colores negro, marrón y gris para las diferentes fases.

La elección de la sección de los conductores ha sido realizada en función de la intensidad que va a recorrer por cada circuito, la caída de tensión de dicha línea y el tipo de montaje por el que transcurre. Las intensidades máximas admisibles, vienen indicadas por el reglamento electrotécnico de baja tensión ITC-BT-07, ITC-BT-19 y norma UNE 20.460.

Todos los conductores de la vivienda irán bajo tubo, tanto en montaje superficial o en montaje empotrado en obra (tipo d instalación B1) y cables soterrados.

El diámetro interior de los tubos protectores viene dado por el número de conductores que se alojen y de su sección, todo ello indicado en Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT-21).

Los circuitos que son instalados por el método de soterramiento vendrán indicados según la ITC-BT-7 referente a las líneas subterráneas.

A continuación, en la siguiente tabla, se muestran los diferentes circuitos, los conductores empleados, número de conductores, sección y diámetro del tubo protector.

Circuito	Tipo de conductor	Sección de conductores (mm^2)	Diámetro tubo (mm)
C_1 : Iluminación	H07V-K	1,5	20
C_2 : Tomas de corriente	H07V-K	2,5	20
C_3 : Cocina y horno	H07V-K	6	25
$C_{4(1)}$: Lavavajillas	H07V-K	4	20
$C_{4(2)}$: Lavadora	H07V-K	4	20
$C_{4(3)}$: Termo	H07V-K	4	20
C_5 : Baños y cocina	H07V-K	2,5	20
C_6 : Iluminación exterior	RV-K	1,5	16
C_7 : Adicional tipo C_2	H07V-K	2,5	20
C_9 : Climatización	RV-K	6	25
C_{10} : Secadora	H07V-K	2,5	20
C_{11} : Domótico	H07V-K	1,5	16
C_{12} : Piscina	RV-K	2,5	20
C_{14} : Persianas	H07V-K	2,5	20

Tabla 2.9: Tipo de conductores, sección y diámetro de tubo protector a utilizar por circuito.

2.7.1 Conductores de protección

Los conductores de protección se instalarán en la misma canalización de los conductores activos, presentando las mismas características, siendo su sección dimensionada mediante la tabla 2 de la ITC-BT-19 del reglamento electrotécnico de baja tensión.

2.7.2 Conexiones

Todas las conexiones se realizarán en el interior de cajas de empalme, conectando los conductores haciendo uso de bornes de conexión o regletas.

La conexión se realizará de forma que todos los alambres de los conductores repartan la corriente por todos ellos, adaptando el sistema mediante un tornillo el cual apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza; las conexiones deberán realizarse por medio de terminales que sean adecuados y que no queden bajo esfuerzos mecánicos.

2.8 Caídas de tensión

Al tratarse de un suministro para un único usuario y no disponer de la línea general de alimentación (LGA), está permitida una caída de tensión máxima de 1,5% en la derivación individual (DI) y un 3% en la instalación de interior, siendo por tanto la caída de tensión máxima permitida de un 4,4% (ITC-BT-19)

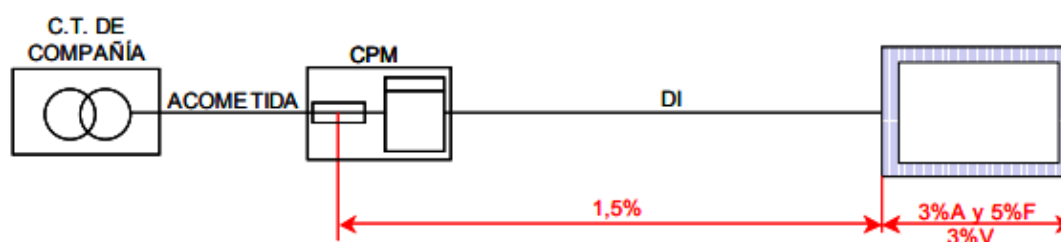


Figura 2.13 Caídas de tensión permitidas.

Las fórmulas empleadas para la obtención de los valores de caída de tensión son:

$$T = T_0 + [T_{max} - T_0]x\left(\frac{I}{I_{máx}}\right)^2$$

$$\rho_{\theta} = \rho_{20^{\circ}c} \cdot [1 + \alpha \cdot (\theta - 20)]$$

$$C_{cu} = \frac{1}{\rho_{20^{\circ}c} \cdot [1 + \alpha_{cu} \cdot (T - 20)]}$$

$$\%V = \frac{200 \cdot P_C \cdot L}{C_{cu} \cdot S \cdot V^2}$$

Donde:

-T: Temperatura real estimada real del conductor en °C

- T_0 : Temperatura ambiente del conductor en °C

- I: Intensidad prevista para el conductor (A)

- $I_{m\acute{a}x}$: Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A)

- $T_{m\acute{a}x}$: Temperatura máxima admisible por el conductor, según su tipo de aislamiento, en °C

- ρ_θ : Variación de la resistividad de un conductor con la temperatura respecto a 20°C

- C_{cu} : Conductividad a temperatura real del conductor ($m/(\Omega \cdot mm^2)$)

- $\rho_{20^\circ C}$: Resistividad del cobre a 20°C ($(\Omega \cdot mm^2)/m$)

- α : Coeficiente de dilatación del cobre

-S: Sección del conductor, en mm^2

En la siguiente tabla, se muestran a proceder todas las caídas de tensión obtenidas en los circuitos, en función de su longitud, sección y potencia:

Nº CIRCUITO	POTENCIA PREVISta (W)	INTENSIDAD DE CÁLCULO (I_B) (A)	I_z (A)	SECCION (mm^2)	LONGITUD (m)	Tº (°C)	CONDUCTIVIDAD ($\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$)	CAÍDA DE TENSIÓN (e) (%)
C_1 : Iluminación interior vivienda	1425	6.195652174	15	1.5	30	45.11815	50.98032	2.11357004
C_2 : Tomas de uso general	2933	12.75	21	2.5	20	51.05867	49.922	1.776684783
C_3 : Cocina y horno	2025	8.804347826	36	6	9	41.79436	51.59227	0.222590163
$C_{4(1)}$: Lavavajillas	1708	7.425	27	4	9	42.26875	51.50403	0.28205896
$C_{4(2)}$: Lavadora	1708	7.425	27	4	9	42.26875	51.50403	0.28205896
$C_{4(3)}$: Termo eléctrico	1708	7.425	27	4	9	42.26875	51.50403	0.28205896
C_5 : Tomas de corriente de cuartos de baño y cocina	3450	15	21	2.5	20	55.30612	49.19185	2.121242236
C_6 : Iluminación exterior	750	3.260869565	15	1.5	40	41.41777	51.66253	1.463620924
C_7 : Tomas de uso general 2	2760	12	21	2.5	30	49.79592	50.14327	2.497192547
C_9 : Climatización	980	4.260869565	36	6	20	40.42025	51.84958	0.238195709
C_{10} : Secadora	2588	11.25	21	2.5	9	48.60969	50.35292	0.699411102
C_{11} : Automatización	300	1.304347826	15	1.5	5	40.22684	51.886	0.072865867
$C_{12(1)}$: Piscina	360	1.565217391	21	2.5	40	40.27777	51.8764	0.419785023
C_{14} : Persianas	240	1.043478261	21	2.5	35	40.07407	51.91481	0.244693465

Tabla 2.10: Caídas de tensión.

2.9 Puesta a tierra

De acuerdo en lo descrito en la ITC-BT-18, Instalaciones interiores de puesta a tierra, las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Cuando otras instrucciones prescriban como obligatoria la puesta a tierra de algún elemento o parte de la instalación, dichas puestas a tierra se regirán por el contenido de la presente instrucción.

2.9.1 Definición de puesta o conexión a tierra

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

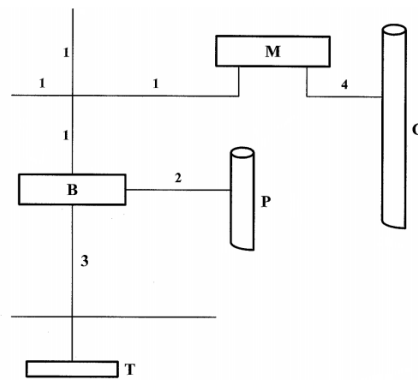
2.9.2 Uniones a tierra

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

En la figura 2.11 se indican las partes típicas de una instalación de puesta a tierra:



Leyenda

- 1 Conductor de protección.
- 2 Conductor de unión equipotencial principal.
- 3 Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
- 4 Conductor de equipotencialidad suplementaria.
- B Borne principal de tierra.
- M Masa.
- C Elemento conductor.
- P Canalización metálica principal de agua.
- T Toma de tierra.

Figura 2.11: Representación esquemática de un circuito de puesta a tierra.

2.9.2 .1 Tomas de tierra

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos
- pletinas, conductores desnudos
- placas
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

En la vivienda a diseñar, antes de realizarse la cimentación, se instalará un cable de cobre desnudo en el fondo de las zanjas, cubriendo todo el perímetro de la edificación, con una longitud de 80m. En este anillo se conectará toda la estructura metálica de la vivienda. Las uniones del conductor con la estructura se realizarán mediante soldadura aluminotérmica, asegurando su conexión.

El conductor será de cobre desnudo, con una sección de 35 mm^2 , teniendo el terreno una resistividad de $50 \Omega \cdot \text{m}$, ya que se considera un terreno cultivable y fértil, indicado en la guía técnica de aplicación GUÍA-BT-18.

Con lo cual, para el cálculo de la resistencia del electrodo obtenemos:

$$R_{\text{anillo}} = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 50}{80} = 1,25 \Omega$$

Donde:

R_{anillo} : Resistencia de tierra (Ω)

ρ : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$)

L: Longitud del conductor (m)

Una vez obtenido el resultado de la resistencia, se procede a la comprobación de no superar la tensión máxima de contacto (U_c) de 50 V.

$$R_{pT} \cdot I_d < U_c$$
$$1,25 \cdot 30 \cdot 10^{-3} < 50$$
$$0,0375 < 50$$

Donde:

R_{pT} : Resistencia de puesta a tierra (Ω)

I_d : Corriente la cual garantiza el funcionamiento automático del dispositivo de protección (A)

U_c : Tensión de contacto permitida (V)

El valor obtenido de tensión de contacto en la instalación, anteriormente calculado, es de 0,0375 V, con lo cual es un valor muy alejado respecto a los 50 V máximos permitidos, con lo cual se cumple con la condición y a demás no será necesario el uso de picas, cumpliendo de esta marea con la reglamentación establecida y asegurando dicha instalación.

3. Memoria instalación domótica

3.1 Introducción a la domótica

El término domótica viene de la unión de las palabras “domus” (que significa casa en latín) y “tica” (de automática, palabra en griego, “que funciona por sí sola”). La domótica es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización de la vivienda tratando de buscar ciertos servicios, tales como el ahorro energético, seguridad, confort y comunicación.

Según la RAE, la domótica se define como el *“conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda”*.

Estos sistemas dotan de una mayor comodidad y seguridad a los usuarios de la vivienda haciendo su día a día más ameno y confortable

Los servicios ofrecidos por la domótica a las personas se dividen, según se define en el Boletín Oficial de Estado (BOE), en distintas áreas o grupos de servicios como son comunicaciones, eficiencia energética, seguridad, control del entorno, acceso interactivo a contenidos multimedia y ocio y entretenimiento.

3.1.1 Aplicaciones que aporta la domótica

3.1.1.1 Ahorro energético

Facilita el ahorro energético, haciendo un control ya sea de iluminación, climatización, agua caliente sanitaria, sistemas de riego, control de electrodomésticos, etc. Aprovechando de esta manera los recursos naturales, haciendo uso de las tarifas horarias de menor coste, y reduciendo de este modo la factura energética.

3.1.1.2 Accesibilidad

Fomenta la accesibilidad, facilitando el control de los elementos del hogar en personas con discapacidades ajustando sus necesidades, pudiendo además ofrecer servicios de teleasistencia para todas aquellas personas que lo necesiten.

3.1.1.3 Seguridad

Aporta seguridad mediante la vigilancia automática, todo tipo de incidentes y averías. Mediante el control de intrusiones, cierre automático de todo tipo de aperturas, simulaciones de presencia, fachadas dinámicas, cámaras de vigilancia, alarmas técnicas que permitan la detección de incendios, inundaciones, fugas de gas, fallos de suministros, etc.

3.1.1.4 Confort

Obteniendo mayor confortabilidad ya sea a través de gestiones de dispositivos y actividades domésticas. Permitiendo de este modo el control de abrir, cerrar, apagar regular... cualquier elemento y electrodoméstico, la climatización, ventilación, iluminación tanto natural con el control de persianas y la artificial, control de toldos, puertas, cortinas, estores riego, y todo tipo de suministros.

4.1.1.5 Comunicación

Nos garantiza las comunicaciones mediante el control y la supervisión remota de la vivienda ya sea a través de un teléfono, un ordenador, etc, permitiendo la recepción de avisos causados por todo tipo de anomalías e información del funcionamiento de los equipos instalados en la instalación. La instalación domótica nos permite la transmisión de datos y de voz, incluyendo textos, imágenes, sonidos y compartiendo acceso a internet, intercambio entre todos los dispositivos, acceso a nuevos servicios de telefonía IP, televisión, videoconferencia

3.1.2 Sistemas KNX



Figura 3.1 Logo de KNX

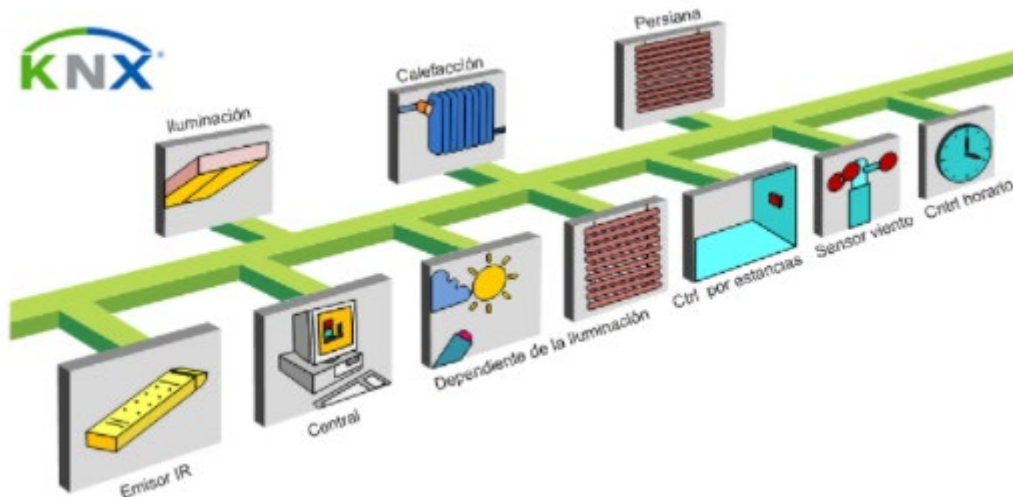
KNX es un sistema de instalación domótica e inmótica. La definición que viene en su página web oficial es la siguiente: KNX es el único ESTÁNDAR Abierto Mundial para el Control de Casas y Edificios. Está diseñado con normas estándar para todos los fabricantes, teniendo de esta forma la gran ventaja de que distintos productos de distintas marcas sean compatibles en la misma instalación. Esto hace más fácil cualquier tipo de reparación posterior como un aumento de servicios por parte del cliente además de abaratar el coste del proyecto actual, pudiendo elegir entre productos, el cual mejor se adapte y no tener que optar por un producto de una marca exclusivamente.

3.1.2.1 Ventajas del sistema KNX

De entre las ventajas de esta red domótica destacaremos dos de ellas:

Una de las grandes ventajas que tiene este sistema es que tiene una arquitectura distribuida, esto quiere decir que no necesitamos un controlador central (por ejemplo, un ordenador o un autómata) para controlar la instalación, cada elemento del sistema dispone de su propia inteligencia y se comunican entre ellos, lo que permite, además, una rápida modificación de la instalación.

La otra de las ventajas que vamos a destacar es que podemos configurar mediante un software único todos los elementos (independientemente del modelo y fabricante) y, con dicho software realizaremos tanto el diseño y programación del proyecto como la puesta en marcha, como el mantenimiento y el diagnóstico de la instalación.



3.1.3 Características del sistema KNX:

3.1.3.1 Medios de transmisión:

Está basado en la estructura de niveles OSI, sistemas EIB, EHS y BatiBUS, por lo tanto, la conexión y comunicación de todos los dispositivos pueden ser realizados por medio de diferentes buses de comunicación (par trenzado, radiofrecuencia, línea de fuerza o IP/Ethernet). A estos buses de comunicación se les conectan los diversos actuadores y sensores encargados de realizar las diferentes aplicaciones en el ámbito de gestión de la instalación (iluminación, persianas, sistema de climatización, sistemas de seguridad, sistemas de aire acondicionado, ventilación, etc...) todo esto se realiza de forma controlada, supervisada y señalizada por un sistema homogéneo, sin necesitar de centros de control adicionales.

- **TP1 (Par trenzado)**

TP1 fue el primer medio de comunicación KNX introducido, literalmente es un par trenzado de alambres, núcleo = 0,8 mm² y 5 torsiones/m.

Para alimentar un segmento TP1, es necesario conectar su obturador TP1 a una PSU (unidad de alimentación).

En KNX se aplica el principio de PSU distribuida, esto significa que la misma PSU también puede ser usada para alimentar otros segmentos TP1, el requisito más importante para una PSU es asegurarse de que no se exceda su capacidad.

- **PL110 (Powerline, esto es la red eléctrica)**

PL se introdujo con el fin de ofrecer una solución para los proyectos (renovación) con el requisito de usar el cableado eléctrico de la red eléctrica instalada como red. Los dispositivos PL usan el cableado de alimentación convencional como medio de comunicación.

Un dispositivo PL solo puede comunicarse con otro dispositivo PL si pertenece al mismo dominio PL. Un dominio PL es una colección de dispositivos PL con la misma dirección de dominio PL. La dirección de dominio PL es un parámetro del dispositivo PL, que se puede ajustar a través de ETS. Una instalación KNX puede contener varios dominios PL.

Entre una instalación KNX que contenga dispositivos PL y la red pública se instalará un filtro de parada de banda. El filtro de parada de banda asegura que los telegramas PL no serán enviados desde la instalación de KNX a la red pública y viceversa

- **RF (Radio frecuencia)**

Puesto que no hay cableado involucrado, la instalación de dispositivos de RF es obviamente fácil de abandonar y, por lo tanto, es especialmente para los botones pulsadores, considerada como una extensión útil para TP1. En principio, una instalación KNX puede existir completamente sin dispositivos de RF, pero esto no se considera útil, especialmente para actuadores.

Un dispositivo RF solo puede comunicarse con otro dispositivo RF si pertenece al mismo dominio RF. Un dominio RF es una colección de dispositivos RF con la misma dirección de dominio RF. La dirección de dominio RF es un parámetro del dispositivo RF, que se puede ajustar a través de ETS. Una instalación KNX puede contener varios dominios de RF.

- **Ethernet (IP)**

El propósito de KNX IP es configurar una red troncal de alto rendimiento entre áreas o líneas TP1 y proporcionar acceso a otras redes IP. En principio, una instalación KNX puede existir para el 100% de los dispositivos KNX IP, pero esto no se considera útil.

Cualquier cable IP estandarizado y/o equipo IP estandarizado puede ser usado para conectar dispositivos IP KNX.

Los medios de transmisión anteriores se pueden unir mediante los acopladores de medios correspondientes. De entre todos ellos, el medio de transmisión por excelencia de KNX es TP1 (Par trenzado), es decir, mediante un bus de control independiente (un bus consiste básicamente en un par de cables que van en el interior de una manguera, normalmente de color verde, al cual se conectan los aparatos.

Como la vivienda diseñar es de nueva construcción, se ha optado por el método de par trenzado, ya que es el más común y no supone ningún inconveniente el instalar un cableado adicional al de la instalación eléctrica. La transmisión se realizará por medio de dos hilos, llamados bus, los cuales van a recorrer toda la instalación ofreciendo una gran seguridad de transmisión. Los datos son enviados en forma de señal alterna superpuesta sobre una tensión de alimentación continua de 24V, por lo que a la hora de separar datos de alimentación, los dispositivos han de tener un sistema para poder desacoplar ambas señales.

Siendo de este modo de doble funcionalidad el bus:

- Suministrar alimentación a todos los componentes del sistema, mediante una tensión adecuada para su funcionamiento.
- Transmitir el telegrama codificado para la comunicación entre los componentes, implicando que todos los componentes del sistema tengan la posibilidad de intercambiar datos entre ellos a través de este bus.

El cable a utilizar para la línea de bus será cable bus KNX 2 x 2 x 0.80mm LH, el cual dispone de cuatro hilos los cuales el rojo será el positivo (+), el negro el negativo (-) para la línea de bus, y los otros dos hilos restantes podrán ser utilizados para cualquier aplicación adicional e incluso como otra línea de bus.



Figura 3.2 Cable bus KNX 2 x 2 x 0.80mm LH

Las líneas de bus serán distribuidas a lo largo de toda la instalación, representando en todo momento las reglas de topología individual de cada línea, además se evitará el colapso de las líneas evitando el número máximo de elementos permitidos, pudiendo de esta forma dejar una reserva para posibles aplicaciones futuras en caso de que fuesen necesarias.

Habrán dispositivos como puedan ser sensores, los cuales se alimentarán de la línea de bus, otros elementos además tendrán que ser conectados a la línea de fuerza correspondiente a su circuito, ya anteriormente tenido en cuenta en la memoria eléctrica.

La velocidad de transmisión asciende a 9.600 Bit/s. La información se transmite en Bytes de forma serial usando el procedimiento de transmisión de datos asíncrona. En caso de transmitir un cero lógico, la tensión disminuye brevemente, y en máximo 104 microsegundos vuelve a subir y nivelarse en la tensión del principio. Ello es debido al efecto inductivo de la bobina de la fuente de alimentación. La transmisión de un uno lógico corresponde al estado inactivo del bus (*figura 3.3*). Una característica importante de la transmisión KNX TP es el acoplamiento simétrico de las señales al bus, es decir, no hay un punto de referencia fijo del bus hacia tierra. Ello se denomina una transmisión simétrica libre de tierra. Un receptor no registra la tensión de cada conductor individual de bus hacia tierra (como lo es p.ej. en un interfaz USB), pero sí evalúa un cambio en la diferencia de tensión entre ambos conductores (*figura 3.4*). Sin ningún hardware significativo adicional se obtiene una resistencia a interferencias muy elevada, ya que la interferencia se acopla a ambos conductores de forma igual y se compensa (diferencial). El emisor genera la tensión alterna que corresponde a un cero lógico enviando sólo una media onda, reduciendo la tensión existente en el par de conductores del bus unos 5V. Después de aproximadamente la mitad de un período de Bit se elimina esa reducción. El resto del sistema (cable bus, transformadores y condensadores de todos los participantes, y muy importante la inductancia de la fuente de alimentación) generan una onda de compensación positiva (circuito resonante).

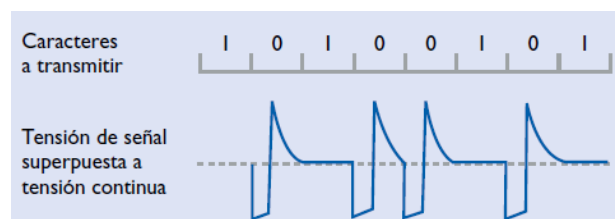


Figura 3.3: Formato de señal en KNX TP

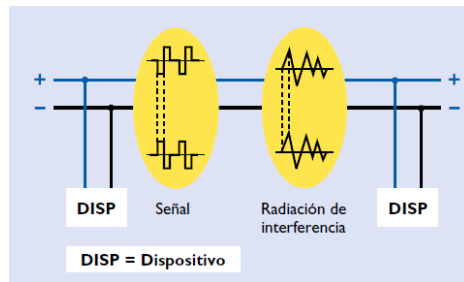
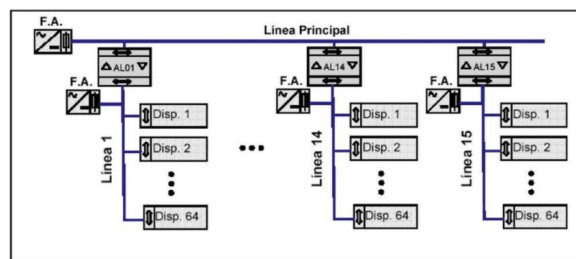


Figura 3.4: Transferencia de datos simétrica.

3.1.3.2 Topología

En arquitectura de sistemas, existen diferentes topologías para llevar a cabo la conexión de los dispositivos al bus como pueden ser en árbol, estrella, o bus. El protocolo KNX permite estas diferentes topologías, pero fija una característica común entre todas ellas: siempre contemplan tres niveles de conexionado.



La línea es la unidad mínima de instalación. En ella podemos conectar hasta 64 dispositivos siempre y cuando se cumplan los requerimientos energéticos. Si se desean conectar más componentes al bus, se habrá de instalar una nueva línea, que se acoplará, junto con la primera, a una línea principal mediante acopladores de línea.

Sin embargo, es necesario indicar que cada línea deberá poseer su propia fuente de alimentación. Se pueden acoplar hasta 15 líneas en la línea principal, constituyendo un área. De este modo, en un área se pueden conectar hasta 960 dispositivos.

Cabe la posibilidad de unir hasta un total de 15 áreas distintas mediante los denominados acopladores de área para constituir el sistema, que permitiría integrar hasta un máximo de 14.400 dispositivos.

-Topología en línea: Los componentes domóticos son conectados a una misma línea principal o canal, compartiendo de esta forma el mismo bus para la comunicación entre ellos. Es una topología multipunto, su utilización más usual es para sistemas domóticos descentralizados. En esta topología el bus no produce una regeneración de la señal.

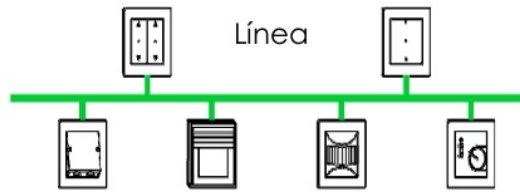


Figura 3.5: Ejemplo de topología en línea

-Topología en estrella: Los componentes domóticos son conectados por medio de un nodo central. Esta topología es usualmente empleada en sistemas domóticos centralizados, ya del nodo central dependen todos los elementos instalados en la instalación domótica.

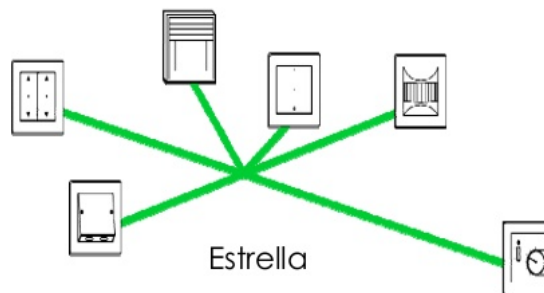


Figura 3.6: Ejemplo de topología en estrella.

-Topología en árbol: Es una variante de la topología en estrella, no estando todos los componentes domóticos de la instalación conectados al nodo principal, en este caso existen nodos secundarios.

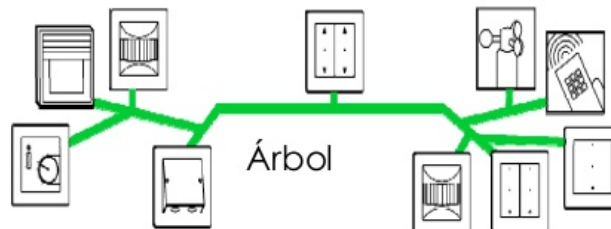


Figura 3.7: Ejemplo de topología en árbol.

3.1.3.3 Componentes del sistema KNX

Los componentes domóticos son todos aquellos que permiten el control y gestión de la instalación. En sistemas KNX se distinguen dispositivos de sistema y dispositivos finales, los dispositivos de sistema pueden ser por ejemplo fuentes de alimentación, acopladores e interfaces de programación y los dispositivos finales son por ejemplo sensores y actuadores.

Cada componente que forma la instalación domótica tiene una función dentro del sistema, a continuación, se detallan unos ejemplos a modo de introducción.

- Acoplador de Bus

El acoplador al bus es un elemento el cual permite extender y proteger los extremos del cable Bus de la instalación. Las funciones de dicho elemento son tales como la de recibir, enviar y evaluar telegramas, contiene las direcciones, el programa del sistema y además programas específicos para el usuario y autoriza la programación de las direcciones físicas, al accionar su tecla de programación



Figura 3.8: Ejemplo de un acoplador al bus

- Fuente de alimentación

Necesaria para alimentar tanto la línea como los acopladores de bus o área, no podrá ser remplazada por una fuente de alimentación de tipo convencional. Suministrará una tensión de 24-30V en continua, su amperaje dependerá del número de componentes que se instalarán en dicha fuente.



Figura 3.9: Ejemplo de una fuente de alimentación

- Terminal de protección contra sobretensiones

Su misión es la de proteger los componentes de la instalación contra sobretensiones, deberá utilizarse como una protección secundaria y cumplir con una potencia de descarga nominal mínima de 5 kA, un nivel de protección menor de 350 V y el certificado KNX.

El terminal de protección contra sobretensiones es un dispositivo de seguridad simétrico que descarga los dos conductores del bus, evitando así grandes diferencias de tensión. El terminal de protección contra sobretensiones no puede utilizarse para ramificar el cable bus. El tercer conector de conexión, de color verde, es el conductor de puesta a tierra que se debe conectar al punto de toma de tierra de la instalación más cercano.

En caso de aparatos bus en montaje empotrado y acopladores, el terminal de protección contra sobretensiones se conecta al aparato bus directamente en lugar de a un conductor terminal externo de conexión al bus.

En caso de aparatos bus montados en perfil DIN en general, así como fuentes de alimentación y líneas secundarias de acopladores, el terminal de protección contra sobretensiones debe conectarse a un conector de carril de datos.

El conductor de tierra del cuadro de distribución debe conectarse al conductor de protección, por medio de un terminal para carril DIN puesto a tierra.



Figura 3.10: Ejemplo de un terminal de protección contra sobretensiones

- Conector bus

Su función es la poder ramificar o extender el bus de comunicación, protegiendo sus extremos y realizar el conexionado de los dispositivos.



Figura 3.11: Ejemplo de un conector bus

- Carril de datos

El carril de datos tiene como objetivo de acoplar todos los componentes, acoplados en el carril DIN, asegurando una correcta conexión al bus mediante un mecanismo de contactos a presión estando en contacto la parte trasera del elemento mediante una pletina conductora la funciona a modo de bus de comunicación, evitando conexiones y cableado adicional

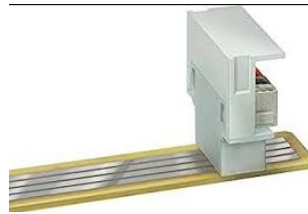


Figura 3.12: Ejemplo de un carril de datos

- Gateways

Interfaz que permiten la conexión del sistema en protocolo KNX a otros protocolos domóticos



Figura 3.13: Ejemplo de un componente Gateway

- Amplificador de línea o de área

Permiten la conexión de varias líneas o áreas en una línea principal para la transmisión selectiva de los telegramas. Su función varía en función de su localización de su conexión a la red.



Figura 3.14: Ejemplo de un acoplador de línea

- Actuadores

Elementos del sistema encargados de procesar y ejecutar los telegramas enviados mediante sensores. Constan de un acoplador al bus y un módulo de terminal, estando ambos integrados dentro del mismo actuador. Hay multitud de actuadores dependiendo de sus funcionalidades, como pueden ser actuadores de regulación de iluminación, persianas, climatización, etc...

Se encuentran dos tipos de conexionado en actuadores, pudiendo ser mediante carril DIN o por cajas universales empotrable, falsos techos, etc.



Figura 3.15: Ejemplo de un actuador dimmer regulador.

- Sensores

Son los elementos de entrada encargados de percibir cualquier cambio de estado o condiciones del lugar con el fin de transmitir los telegramas a los actuadores asociados para que procesen y ejecuten posteriormente la orden.

Los sensores podrán ser propios del sistema KNX, estando conectados directamente al bus, o podrán ser sensores estándar conectados a una entrada binaria. Existen multitud de sensores de todo tipo según la función que desarrollen, como pueden ser sensores de humedad, de temperatura de iluminación, de presencia....



Figura 3.16: Ejemplo de un sensor de presencia

3.1.3.4 Direccionamiento

Los diferentes elementos existentes de la instalación estarán identificados de forma individual por medio de la dirección física previamente asignada a dicho elemento, además los distintos telegramas de comunicación estarán asociados a los componentes o elementos domóticos en forma de dirección de grupo

3.1.3.4.1 Direcciones físicas

La dirección física sirve para identificar cada dispositivo de forma inequívoca y además para poder programarlos. Hay que tener en cuenta que a los acopladores de línea y área se debe asignar siempre el número correlativo 0. A cada dispositivo en un sistema KNX le es asignado una dirección única e inconfundible, la dirección física. Esta dirección consta de tres cifras separadas por puntos y es asignada en función de su ubicación dentro de la topología del bus:

- La primera cifra indica el número del área, comprendida hasta un máximo de 15. (4 Bits)
- La segunda cifra indica el número de la línea, comprendida hasta un máximo de 15. (4 Bits)
- La tercera cifra indica un número correlativo dentro de la línea, identifica a cada dispositivo de la línea con un máximo de 255 elementos. (8 Bits)

En la línea de áreas se conectan hasta 15 acopladores de área, cuyas direcciones irán desde 1.0.0 hasta 15.0.0. Cada área contiene una línea principal, con su respectiva fuente de alimentación, en la cual se conectará los acopladores de la línea, con direcciones 1.1.0 a 15.0.0, y cada línea secundaria conectada a un acoplador de línea podrán conectarse hasta 64 dispositivos.

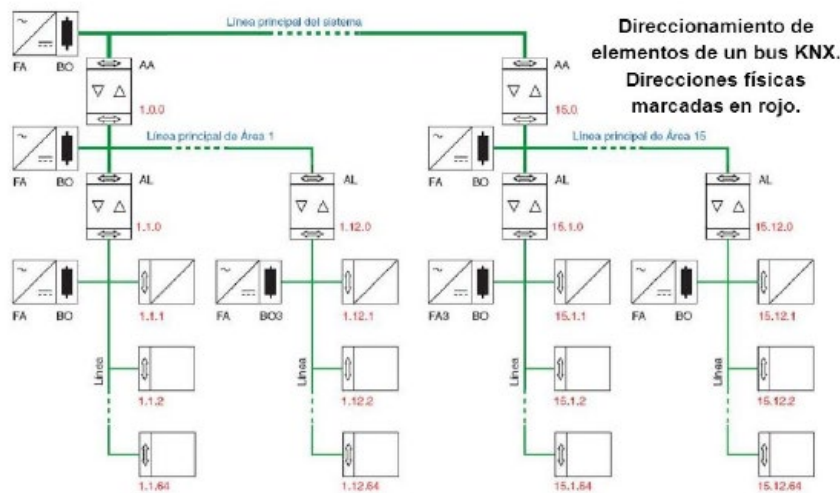


Figura 17 Ejemplo de direccionamiento físico

Para la interconexión de diferentes líneas y áreas se hace uso de la unidad de acoplamiento, siendo el mismo elemento para los diferentes tipos de conexión, dependiendo de la dirección física asignada actuará como acoplador de línea, acoplador de área o como repetidor en una misma línea.

3.1.3.4.2 Direcciones de grupo

Su función es la de definir los telegramas específicos del sistema asociando a las entradas (sensores) respecto de las salidas (actuadores) en su comunicación.

Las condiciones de los componentes con las direcciones de grupo son:

- Cada dirección de grupo puede asignarse a los dispositivos del bus según sea necesario, sin necesidad de tener en cuenta dónde está ubicado el dispositivo en la instalación KNX.
- Los actuadores pueden escuchar a varias direcciones de grupo. Sin embargo, los sensores pueden enviar sólo una dirección de grupo por telegrama.
- Las direcciones de grupo se asignan a los objetos de comunicación de los sensores y actuadores correspondientes.

En las direcciones de grupo pueden seleccionarse estructuras de "2-niveles" (grupo principal / subgrupo) o de "3-niveles" (grupo principal/ grupo intermedio/subgrupo). La dirección de grupo 0/0/0 se reserva para la transmisión de mensajes de multidifusión (dirigido a todos los dispositivos del bus disponibles).

- Grupo Principal= Planta
- Grupo Intermedio= función (iluminación, calefacción, ...)
- Subgrupo= función de un componente o grupo de componentes (conmutar lámpara cocina, conmutar luz ventana dormitorio, conmutar techo salón, regular techo salón...)

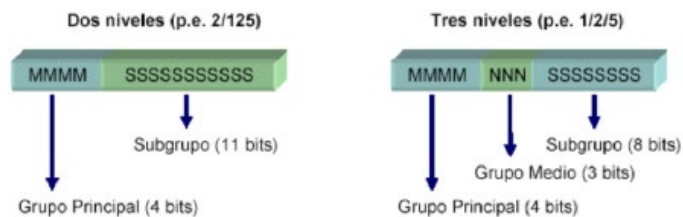


Figura 18: Estructura de direcciones de grupo en dos y tres niveles

El primer nivel de las direcciones de grupo, engloban las diferentes funciones a emplear en el sistema (alarmas, iluminación, climatización, control de persianas, etc.) pidiendo emplear valores de 1 a 13, ya que los valores 14 y 15 no se emplearán, ya que no son filtrados por los acopladores y pueden afectar al correcto funcionamiento del sistema. En todos los campos la dirección 0 está reservada para funciones del sistema.

3.1.3.5 Formato de las transmisiones

La función del bus de comunicación es doble, alimentar a todos los elementos domóticos a 29V y transmitir la información entre los distintos componentes domóticos del sistema.

3.1.3.5.1 Método de acceso al medio

El bus KNX usa un acceso denominado aleatorio dependiendo de sucesos. Un telegrama sólo puede ser transmitido si no hay ninguna otra transmisión en ese momento. Para evitar colisiones durante la transmisión, la prioridad se regula según el procedimiento CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance) (figura 3.19). Cada participante emisor escucha Bit por Bit el tráfico de datos existente en el bus. Si se da la casualidad que dos emisores envían su telegrama simultáneamente sucederá en un momento dado, como muy tarde al enviar el campo de dirección, que un emisor envía un cero y el otro un uno. Aquel emisor que quiere enviar el 1 detecta que hay otro emisor que está enviando un cero, lo que llevaría a una colisión. En consecuencia aborta la transmisión, dando prioridad al otro emisor. Una vez finalizada la transmisión prioritaria, la transmisión abortada reinicia el envío. En el campo de control es posible definir un nivel de prioridad, lo que permite al integrador fijar qué telegramas tienen preferencia sobre otros. En el caso de una colisión de dos telegramas con la misma prioridad se sigue lo indicado arriba (un cero tiene prioridad sobre un uno).

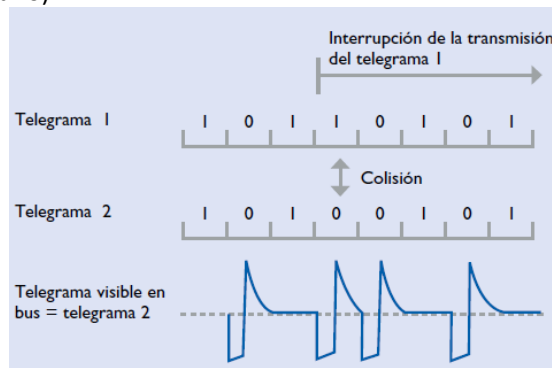


Figura 3.19. Prevención de colisión en KNX.

3.1.3.5.2 Formato de las tramas

El envío de un mensaje o trama se realiza al producirse un evento, como puede ser la activación de un pulsador o la detección de humedad. El dispositivo emisor (sensor) comprueba la disponibilidad del bus durante un tiempo t_1 (Figura 3.20) y es el responsable de enviar el telegrama.

Si ni hay colisiones, a la finalización de la transmisión espera un intervalo de tiempo t_2 la recepción del reconocimiento (Ack). Si fuese incorrecta la recepción, no se recibirá reconocimiento y la transmisión se reintenta hasta tres veces.

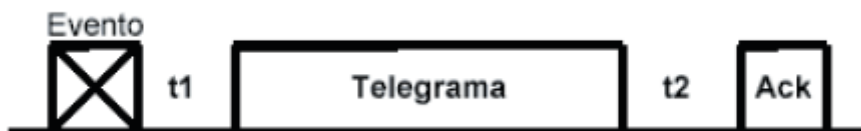


Figura 3.2: Secuencia de envío de trama tras la activación de un evento

A continuación, se muestra una pequeña descripción de los diferentes campos de una trama:

- Control: Este campo de 8 bits incluye la prioridad que el telegrama tiene al ser enviado según su tipo de función. El bit de repetición se pone a cero en caso de repetirse algún

envío a causa de no reconocer alguno de los destinatarios. De este modo se evitan repeticiones que ya se han ejecutado en los mecanismos

- Dirección de origen: El dispositivo que retransmite la trama envía su dirección física (4 bits con el área, 4 bits de identificador de línea y 8 bits de identificador de dispositivo), de modo que se conozca el emisor del telegrama en las tareas de mantenimiento.
- Dirección de destino: Pueden ser de dos tipos, en función del valor que tome el bit de mayor peso. Si tiene valor 0, se trata de una dirección física, y el telegrama se dirige únicamente a un dispositivo. Si tiene valor 1, se trata de una dirección de grupo, y el telegrama se dirige a todos los mecanismos que tengan esa dirección de grupo.
- Longitud e información útil. Contiene los datos necesarios para la ejecución de órdenes y transmisión de valores. En los cuatro bits de longitud se indica cuántos bytes contiene el campo de datos (0 = 1 byte, 15 = 16 bytes). El campo de datos útiles contiene el tipo de comando y los datos. Existen siete tipos diferentes, cada uno asignado a un tipo de acción de control (conmutación, regulación de luz, envío de valor absoluto, envío de valor en punto flotante, etc). De este modo se garantiza la compatibilidad entre dispositivos del mismo tipo de diferentes fabricantes.
- Campo de comprobación. Consiste en un byte que se obtiene del cálculo de la paridad longitudinal par (LRC2) de todos los bytes anteriores incluidos en el telegrama. Cuando un dispositivo recibe el telegrama, comprueba si éste es correcto a partir del byte de comprobación. Si dicha recepción es correcta, se envía un reconocimiento. De lo contrario se envía un no reconocimiento (NAK) para que el emisor repita el envío. Si el dispositivo está ocupado envía un código Busy para que el emisor reintente la transmisión tras un pequeño retardo.

3.1.3.6 Cableado de la instalación

El cableado de la instalación se realizará de forma que se asegure en todo momento el cumplimiento de las necesidades actuales y futuras ampliaciones. La distribución del cableado será de varios modos, según sea si trazado y por la zona en la que tenga que recorrer, recorrerá por el falso techo, mediante rozas por las paredes o bajo suelo.

Las canalizaciones del cableado bus irán alojadas independientemente de las de las líneas de fuerza de 230V. La instalación del cableado Bus irá independientemente en cajas de derivación de la red de potencia, asegurando un aislamiento entre ambas.

Será necesario el cumplimiento de las limitaciones implicadas por la topología del bus en cuanto a longitudes máximas de línea no siendo superiores a 1000 m, la distancia máxima entre componentes bus no superior a 700 m, distancia máxima entre fuentes de alimentación y aparato bus 350m y la longitud mínima en paralelo entre dos fuentes de 200 m.

Todas las líneas del bus deberán estar correctamente marcadas e identificadas, representando las limitaciones topológicas de las líneas y se comprobará con un voltímetro que la tensión y la polaridad de toda la línea sea correcta.

3.1.3.7 Programación de instalación

La programación de la instalación domótica supone la última etapa de la realización de la instalación, para proceder a programar la instalación se tendrá que recurrir a hacer uso del programa de software ETS5.

La programación es realizada habitualmente por una pasarela EIB-RS23 o EIB-USB, conectando un ordenador al bus.

Mediante el programa se asignan las direcciones físicas de todos los dispositivos de la instalación y la asociación de sus direcciones de grupo.

Para proceder a la programación en primer lugar habrá que descargar las bases de datos de los componentes desde las páginas web de los mismos fabricantes, para la posteriormente poder de este modo importarlas al software ETS.

Este programa permite realizar los trabajos de diagnósticos y modificaciones de la programación de la instalación de modo local, línea telefónica o internet.

3.2 Características de nuestra instalación

En este apartado, se procede a describir las diversas funciones de la instalación domótica, para describir las funciones las cuales tendrá la instalación domótica, se van a clasificar en cinco partes diferenciadas: Iluminación, Confort, seguridad y vigilancia, climatización, comunicación y eficiencia energética.

3.2.1 Iluminación

El control de la iluminación se realizará mediante sensores pulsadores colocados en cada estancia y sensores de movimiento.

Se podrá realizar el apagado, encendido y regulación de los puntos de luz. A demás por medio de la creación de escenas, se podrá gestionar el control de encendido, apagado y regulación de la iluminación de modo que quede completamente automatizado, en algunas estancias, como por ejemplo tener un valor de iluminación determinado, para el momento en cual se esté descansando en el sofá, a la hora de entrar o salir de la vivienda, etc.

3.2.2 Confort

La vivienda destaca por varios aspectos a la hora de remarcar el confort.

En primer lugar, es la automatización de todas las persianas, consta de persianas motorizadas las cuales serán controladas mediante sensores pulsadores distribuidos en las diferentes estancias de la vivienda.

Como ya se ha nombrado en el apartado anterior de iluminación, se podrán crearán escenas que adopten las condiciones según el uso de la estancia a partir de las diferentes necesidades del usuario. Además del control de iluminación, se crearán escenas las cuales controlen tanto persianas como la climatización, algún ejemplo de ello es la escena de salir de casa, la cual, al pulsar el sensor pulsador ubicado en la entrada de la vivienda, se desconectarán todos los puntos de luz, evitando dejar alguna luminaria encendida.

Según la época del año, hora, día mes, etc, se podrán programar diferentes funciones, como por ejemplo el control de la iluminación exterior ya siendo diferente intensidad lumínica, por medio de escenas determinadas, puesta en marcha del motor de la piscina, etc.

La climatización se controlará a partir de diferentes termostatos, ya incorporados en los mismos sensores universales los cuales están instalados por toda la vivienda, gestionando a través de ellos la temperatura que se desee según la estancia. También por medio de escenas se implementará el encendido y apagado de la climatización.

3.2.3 Seguridad y vigilancia

Los sensores de movimiento ubicados tanto en la puerta del garaje como en la puerta de la entrada serán utilizados como detectores de intrusión.

En la cocina y en el garaje, ya que pueden ser zonas propensas a incendio, se instalarán detectores de humo.

En la cocina y en los baños, se instalarán sensores de humedad, utilizados para vigilar y detectar cualquier fuga, a nivel de suelo provenientes de cañerías, desagües, bañeras, lavadoras, etc. Una vez ha sido detectado, se activarán las electroválvulas mediante un actuador, cortando de este modo el suministro de agua.

En caso de tener cualquier alarma, se dispondrá de una sirena, la cual emitirá una señal sonora.

3.2.4 Climatización

Para el control de climatización se hará uso de termostatos, los cuales irán situados en las correspondientes estancias de la vivienda. También podrá ser controlado por el mando a distancia.

3.2.5 Comunicación

Mediante el uso del router IP, se permitirá la visualización en cualquier momento y lugar del estado de la instalación, a través de un teléfono móvil, así como su consumo y enviar ciertas órdenes a través de la aplicación, de esta forma el usuario y la instalación domótica puedan ser comunicados virtualmente.

3.2.6 Eficiencia energética

Algunos aspectos de la iluminación, climatización y confort realizan de manera directa e indirecta un ahorro energético, por ejemplo: mediante la regulación automática tanto de las luces como de las persianas conseguimos la cantidad deseada de luz en cada estancia, evitando un consumo de energía innecesario.

3.2 Topología

La topología empleada para la realización de la instalación domótica será de tipo bus.

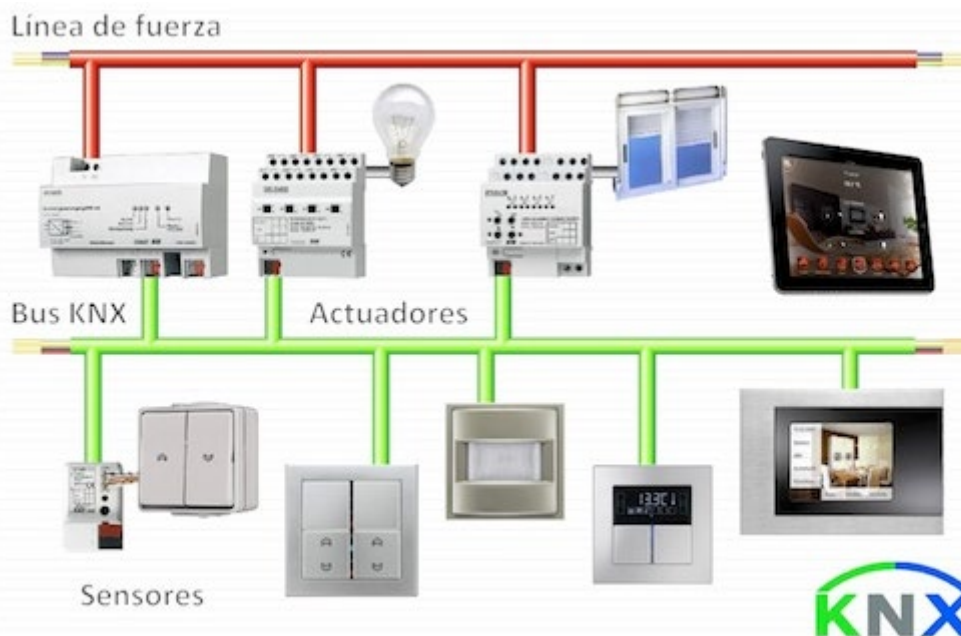
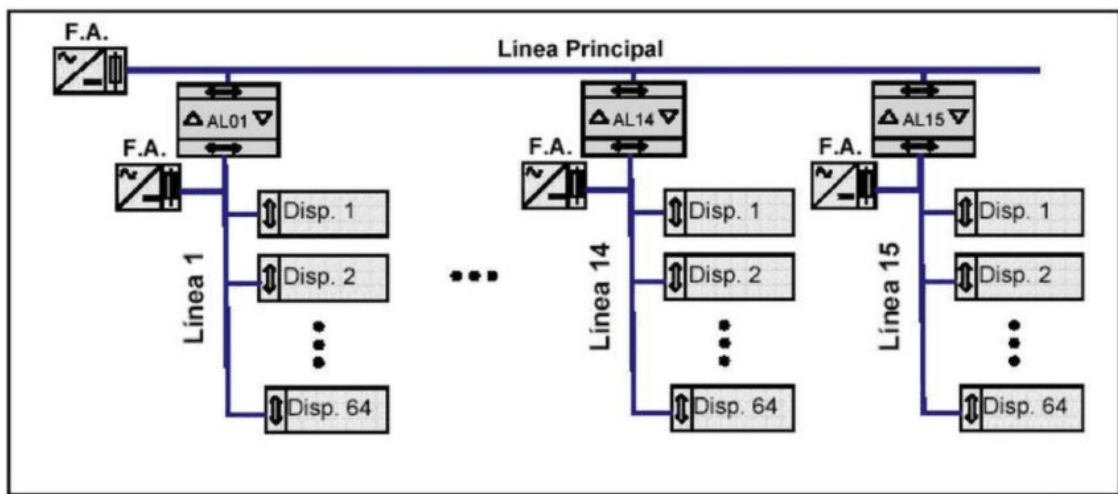


Figura 3.21: Ejemplo de la topología en línea a emplear en la vivienda.

La topología empleada será en línea, la instalación domótica contará con una sola área, compuesta por una línea principal, alimentada por su correspondiente fuente de alimentación, la línea principal discurrirá por todos los cuadros de registro domóticos ubicados por toda la vivienda, partiendo del cuadro general domótico ubicado en la entrada de la vivienda, en el cual se alojarán todos componentes de la instalación bajo carril DIN

Este tipo de distribución nos permite clasificar los componentes domóticos según la parte de la vivienda donde estén instalados para una asignación de direcciones físicas de cada elemento, de una forma estructurada y con fácil localización como se puede observar en los planos adjuntos 5, 7 y 8.

3.3 Componentes de la instalación

En este apartado se van a describir los componentes seleccionados para la instalación, mediante una descripción de la funcionalidad y características de cada uno.

3.3.1 Fuente de alimentación

La fuente de alimentación seleccionada es de 320 mA con interfaz IP, de la marca JUNG con referencia 20320 1S IPS R



Figura 3.22 Fuente de alimentación KNX con interfaz marca JUNG, referencia: IP 20320 ISP R

Este modelo de fuente de alimentación incorpora un interfaz KNX/IP para comunicaciones por Tunnelling, de manera que puede servir para programar la instalación desde el ETS o bien como conexión IP para dispositivos de control del bus.

La conexión con KNX se establece mediante terminal de conexión, y a la red IP se conecta mediante un conector RJ 45. Dispone de LED y botón de programación para el interfaz IP, así como de un botón para reiniciar el bus KNX. La fuente está protegida contra cortocircuitos y sobrecargas en el lado del bus.

El aparato ofrece hasta 8 conexiones KNXnet/IP simultáneas, de modo que, por ejemplo, podemos ejecutar una visualización al mismo tiempo que accedemos a la instalación a través del ETS. El aparato está preparado para comunicar tanto en IP Secure como en Data Secure.

Este aparato cuenta con una aplicación adicional que le permite interactuar con la App del IPS Remote de forma que podemos tener un acceso remoto a la instalación de KNX que nos permite programar los aparatos. Sin necesidad de IP fija ni de redireccionar puertos. Se trata además de una conexión segura y encriptada. Esta misma aplicación adicional cuenta con una función de generador de fecha y hora para el bus y de un mapeador entre direcciones seguras y no seguras.

Finalmente dispone de una lógica preconfigurada para lanzar dos escenas de bienvenida y de cierre.

Las características que integra la fuente de alimentación escogida para la instalación son:

- Alimentación de los aparatos KNX con tensión del bus
- Conexión de aparatos KNX a PC u otros dispositivos de procesamiento de datos vía IP.
- Funcionamiento como interfaz de datos.
- Montaje sobre carril DIN según EN 60715 en subdistribuidor.

Las características que integra la fuente de alimentación son:

- Salida con bobina de choke integrada para alimentar líneas de bus KNX
- Reset del KNX mediante pulsador u objeto de comunicación
- Protegido contra cortocircuitos
- Resistente a sobretensiones
- Seguro a circuito abierto
- Compatible con KNX Data Secure desde ETS 5.7.3
- Compatible con KNX IP Secure desde ETS 5.7.3
- Indicación LED para comunicación KNX, comunicación Ethernet y modo de programación
- Configuración mediante ETS
- Servidor SNTP
- Máx. 8 conexiones a dispositivos finales IP, p.ej. para visualización y configuración simultánea
- Separación galvánica entre KNX y la red IP

Datos técnicos:

- Tensión nominal: AC 110...240 V ($\pm 10\%$)
- Frecuencia de red: 50/60 Hz
- Potencia perdida (carga máxima de todas las salidas): máx. 1,4 W
- Eficiencia: aprox. 88%
- Tensión nominal: DC 230 V ($\pm 10\%$)
- Potencia nominal: 12 W
- Corriente de cortocircuito: máx. 1 A

3.3.2 Router IP



Figura 3.23: Router IP de la marca jung, referencia: IPR 300 SREG

Empleado para la conexión de los elementos KNX a el PC o desde un Smart Phone, es decir un teléfono móvil, donde podremos controlar todo el sistema, estableciendo una comunicación. Funciona como un acoplador de línea/área KNX o interfaz IP, su montaje será por medio de carril DIN según EN 60715 en subdistribuidor.

El router IP interconecta las diferentes líneas y áreas del sistema KNX utilizando el protocolo IP. Implementa el estándar EIBnet/IP de tal forma que no solamente sirve para transmitir telegramas entre líneas KNX (Routing), sino que además permite acceder al sistema vía IP desde cualquier PC o dispositivo (Tunnelling).

El uso de la red existente de datos para comunicación entre líneas está especialmente indicado para edificios terciarios, donde se puede conseguir una comunicación más rápida entre líneas KNX, extender un sistema KNX más allá de un edificio, o reprogramación del sistema KNX desde cualquier punto de la red.

En su función como acoplador de área o de línea (Routing), el router IP interconecta dos líneas KNX para formar un área lógica asegurando igualmente una separación eléctrica entre ambas líneas. Cada línea de bus de una instalación KNX es así independiente de las otras líneas. La función exacta de este dispositivo viene determinada por su dirección física.

En su funcionamiento como módulo de comunicación (Tunnelling), el aparato ofrece hasta 8 conexiones KNXnet/IP simultáneas, de modo que, por ejemplo, podemos ejecutar una visualización al mismo tiempo que accedemos a la instalación a través del ETS. El aparato está preparado para comunicar tanto en IP Secure como en Data Secure.

La conexión con KNX se establece mediante terminal de conexión, y a la red IP se conecta mediante un conector RJ 45. El aparato no requiere una alimentación adicional. Dispone de LED y botón de programación, además de un display de varias páginas donde podemos ver la IP del aparato, cuántas conexiones hay ocupadas en cada momento, así como su dirección física local o versión de firmware. El interface IP (IPS ...), es un aparato análogo al anterior, pero que solamente realiza la función de Tunnelling, por lo que no hace de acoplador de línea ni tiene tabla de filtros. Este aparato IPS cuenta con una aplicación adicional que le permite interactuar con la App del IPS Remote de forma que podemos tener un acceso remoto a la instalación de KNX que nos permite programar los aparatos. Sin necesidad de IP fija ni de redireccionar puertos. Se trata además de una conexión segura y encriptada. Esta misma aplicación adicional cuenta con una función de generador de fecha y hora para el bus y de un mapeador entre direcciones seguras y no seguras.

Características:

- KNXnet/IP Routing para comunicación entre líneas, áreas y sistemas KNX a través de la red IP
- Compatible con KNX Data Secure desde ETS 5.7.3
- Compatible con KNX IP Secure desde ETS 5.7.3
- Redireccionamiento y filtración de telegramas según dirección física o dirección de grupo
- Máx. 48 telegramas por segundo en el modo IP Secure
- Indicación LED para comunicación KNX, comunicación Ethernet y modo de programación
- Configuración mediante ETS, Telnet u herramienta de software
- Servidor SNTP, con búfer
- Puesta en funcionamiento con soporte de pantalla
- Máx. 8 conexiones a dispositivos finales IP, p.ej. para visualización y configuración simultánea
- Notificación de avería del sistema KNX al sistema IP
- Separación galvánica entre KNX y la red IP
- Consumo máx. 1 W

Datos técnicos:

- Medio KNX: TP 256
- Tensión nominal KNX: DC 21 ... 32 V SELV
- Conexión KNX: borne de conexión
- Consumo de corriente: máx. 20 mA
- Potencia absorbida: máx. 1 W
- Comunicación IP: Ethernet 10/100 BaseT (10/100 Mbit/s)
- Conexión IP: conector hembra RJ45
- Resolución: 128 x 64, display OLED
- Temperatura ambiente: -5 ... +45 °C
- Temperatura de almacenaje/transporte: -25 ... +70 °C
- Humedad relativa: máx. 95 %
- Anchura de montaje: 36 mm (2 módulos)

3.3.3 Actuador de conmutación KNX 4 fases

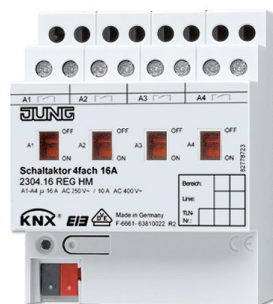


Figura 3.24: Actuador de conmutación 4 fases marca JUNG, referencia 2304.16 REGHM

El actuador de conmutación será utilizado para el control de apagado y encendido de los puntos de luz de la vivienda.

Este tipo de módulo consta de ocho contactos normalmente abierto con mando manual mecánico e indicador de estado. A partir de la versión ETS3.0d, se cuenta con una completa funcionalidad con el software de puesta en funcionamiento KNX., sus contactos son de libre potencial. Irá alojado en el cuadro domótico situado en la entrada de la vivienda junto con todos los demás módulos actuadores.

Las características de este actuador de 8 fases seleccionado para la instalación de la vivienda son:

- Manejo manual del relé independiente del bus
- Modo contacto de apertura o de cierre
- Función lógica y guiado forzado
- Confirmación Accionamiento (sólo modo bus)
- Visualización de la posición de conexión
- Función de accionamiento central con información del estado acumulada
- Función de bloqueo para cada canal
- Funciones temporizadas: retardo a la conexión y desconexión, interruptor de luz de escalera con función de preaviso
- Integración en escenas de luz
- Contador de horas de servicio, configurable mediante el bus
- Supervisión de entrada en la actualización cíclica con conexión de seguridad
- No existe ninguna alimentación de corriente adicional

Datos técnicos:

- Medio KNX: TP 256
- Tensión nominal KNX: DC 21 ... 32 V SELV
- Conexión KNX: borne de conexión
- Potencia absorbida KNX: típ. 150 mW
- Potencia disipada: máx. 8 W
- Tipo de contacto: contactos de relé a libre potencial (μ)
- Tensión de conmutación AC: AC 250 / 400 V
- Corriente de conmutación 230 V AC1: 16 A

3.3.4 Actuador dimmer 4 fase

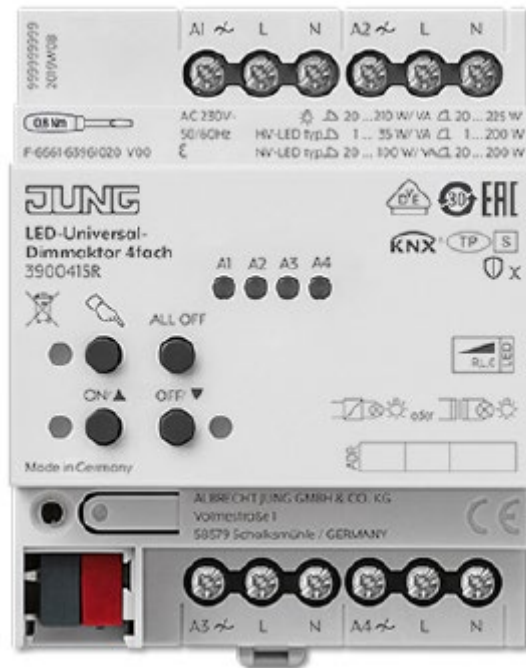


Figura 3.25: Actuador dimmer KNX LED universal 4 fases marca JUNG, referencia 39004 1S R

Este módulo actuador, se utilizará exclusivamente para regular la iluminación de ciertas estancias, este dimmer universal funciona bajo el principio de corte de fase ascendente o descendente, y permite accionar y regular cargas incandescentes, halógenas de 230 V AC, y halógenas de bajo voltaje, tanto con transformador electrónico como convencional. También puede regular cargas LED de 230 V, fluorescencia compacta regulable y lámparas LED de bajo voltaje conectadas a través de transformadores convencionales o electrónicos que sean regulables por corte de fase.

El tipo de carga puede ser distinto para cada canal, y se puede hacer que el aparato reconozca la carga de forma automática o bien parametrizarla de forma manual. El modelo de 4 canales permite agruparlos por parámetros de forma que al conectarlos en paralelo podamos aumentar la potencia regulable. El modelo de 1 canal se puede parametrizar para regulación de motores.

Proporciona un reenvío de estado por separado para los objetos de accionamiento y valor luminoso, y un mensaje de error para cada canal en caso de cortocircuito o fallo en la carga.

Mediante los 4 pulsadores de su carcasa se puede accionar y regular la luz. Tienen máxima utilidad para comprobación de conexiones en obra, antes de que se haya volcado la programación.

Su aplicación permite establecer diferentes rangos de regulación, funciones avanzadas de reenvío de estado, bloqueos o posición forzada de cada canal, un comportamiento ante la regulación separado por canal, retardos y función de escalera con preaviso, funciones de encendido suave, función central y funciones lógicas.

Adicionalmente, cada salida puede memorizar hasta 64 escenas con diferentes valores de luminosidad, y también dispone de funciones centrales para todas las salidas. Se puede establecer el comportamiento para cada salida en caso de ida y regreso de la tensión de bus.

Este modelo dispone también de un total de 8 funciones lógicas internas que se pueden configurar como puertas lógicas tipo AND, OR o bien OR EXCLUSIVA, cada una con un total de cuatro entradas. También se pueden configurar como conversores de 1 Bit a 1 Byte o bien como puertas de bloqueo con temporización.

El aparato se monta en carril DIN y solamente necesita conexión a KNX.

Las características del actuador dimmer de 4 fases seleccionado son:

- Salidas manejables manualmente, modo en obra
- Información del estado en manejo manual y en modo bus

- Bloqueo de las salidas individuales por modo manual o bus
- Respuesta de estado
- Compatible con KNX Data Secure desde ETS 5.7.3
- Posibilidad de actualización con la App. de servicio ETS

Características de la regulación de luz:

- Ajuste automático o manual del principio de regulación de luz correspondiente a la carga
- A prueba de marchas en vacío, cortocircuitos y excesos de temperatura
- Aviso en caso de cortocircuito, caída de tensión de alimentación y sobrecarga
- Mensaje sobre el estado de conmutación y el valor de regulación
- Comportamiento de conexión y de regulación parametrizable
- Funciones temporizadas: retardo a la conexión y desconexión, interruptor de luz de escalera con función de preaviso
- Operación de escenas de luz
- Indicación de estado de las salidas mediante el LED
- Contador de horas de servicio
- Una caída de tensión de alimentación de una duración aprox. de más de 5 segundos a la desconexión del actuador dimmer. Según la configuración de los parámetros se mide de nuevo la carga conectada tras el retorno de la alimentación de red
- Posibilidad de aumentar la potencia de salida gracias a la conexión paralela de varias salidas
- Posible ampliación de potencia mediante módulos de potencia (ref. ULZ 1755 REG)
- Accesorios opcionales: módulo de compensación LED, ref.: KM LED 230 U

Características lógicas:

- Puertas lógicas
- Conversor (conversión)
- Elemento de bloqueo
- Comparador
- Interruptor de límite

Datos técnicos:

- Tensión nominal: AC 110 ... 230 V ~
- Frecuencia de red: 50/60 Hz
- Potencia disipada: máx. 7 W
- Potencia en espera (standby): aprox. 0,16 W por canal
- Potencia de conexión, 230 V por salida

Lámparas incandescentes: 20 ... 225 W

Lámparas halógenas de 230 V: 20 ... 225 W

3.3.5 Actuador de persianas KNX de 12 fases

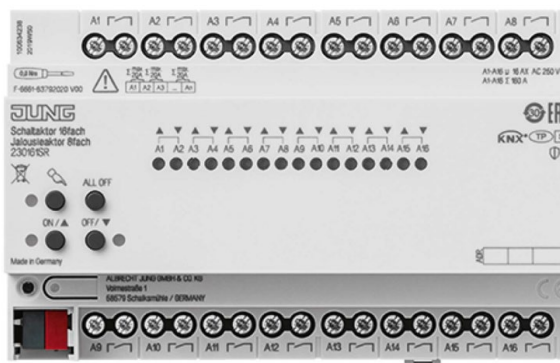


Figura 3.26: Actuador de persianas KNX de 12 fases de la marca JUNG, referencia 23024 1S R

Este tipo de módulo actuador será utilizado en nuestra instalación para el control de los motores de todas las persianas de la vivienda.

Este aparato recibe telegramas de sensores del sistema KNX, y en función de ellos acciona sus salidas para el control de cargas de accionamiento o de persianas, toldos o rejillas de ventilación que funcionen a 230 V AC, según se establezca por parámetros. Para control de persianas, toldos o rejillas se necesitan dos salidas para cada uno de los controles. Cada salida está compuesta por relés monoestables que se pueden accionar manualmente a través de los botones de la carcasa, para facilitar la comprobación de la instalación incluso antes de realizar la programación con ETS.

Para el modo de persianas, el programa de aplicación dispone de funciones ampliadas de reenvío de estado, hasta 5 funciones de seguridad diferentes, una función de protección solar ampliada, posiciones forzadas y escenas incorporadas en el propio actuador.

El modo de accionamiento cuenta con funciones de temporización, funciones lógicas, escenas, bloqueos o posiciones forzadas, contador de horas de funcionamiento y reenvío de estado ampliados.

También dispone de hasta 6 funciones centrales para todas las salidas, para ambos modos de funcionamiento, y se puede establecer el comportamiento para cada salida en caso de ida y regreso de las tensiones de alimentación y de bus.

Este modelo dispone también de un total de 8 funciones lógicas internas que se pueden configurar como puertas lógicas tipo AND, OR o bien OR EXCLUSIVA, cada una con un total de cuatro entradas. También se pueden configurar como conversores de 1 Bit a 1 Byte o bien como puertas de bloqueo con temporización. Además se pueden configurar como comparadores entre valores o con un umbral con histéresis. Todas estas funciones tienen relacionados objetos de comunicación y por tanto sirven de puertas lógicas para otros aparatos de KNX. El aparato se monta en carril DIN y solamente necesita conexión a KNX.

Características del producto:

- Salidas manejables manualmente, modo en obra
- Información del estado en manejo manual y en modo bus
- Bloqueo de las salidas individuales por modo manual o bus
- Funciones centrales
- Supervisión cíclica
- Compatible con KNX Data Secure desde ETS 5.7.3
- Posibilidad de actualización con la App. de servicio ETS

Funciones operacionales del interruptor:

- Modo contacto de apertura o de cierre
- Función de respuesta
- Función lógica y guiado forzado
- Función de accionamiento central con información del estado acumulada
- Funciones temporizadas: retardo a la conexión y desconexión, interruptor de luz de escalera con función de preaviso
- Función de escenas
- Contador de horas de servicio

Características de modo persianas:

- Apto para motores de AC 230 V

- Modos de funcionamiento persianas con "Lamas", "Persiana / Toldo", "Aleta de ventilación / Claraboya"
- Posibilidad de accionar directamente la posición del elemento de protección solar
- Posibilidad de accionar directamente la posición de las lamas
- Información del estado de desplazamiento, posición del elemento de protección solar y de las lamas
- Indicación cíclica del movimiento
- Posición forzada a través de mando superior
- Función de seguridad: alarma de lluvia y heladas, 3 alarmas independientes de viento
- Función de protección solar con calefacción / refrigeración automática
- Función de escenas

Datos técnicos:

- Temperatura ambiente: -5 ... +45 °C
- Temperatura de almacenaje/transporte: -25 ... +70 °C
- Medio KNX: TP 256
- Tensión nominal KNX: DC 21 ... 32 V SELV
- Consumo de corriente KNX: 4 ... 24 mA
- salidas:
- Tensión de conmutación: AC 250 V ~
- Corriente de conmutación AC1 (cos >0,8): 16 A
- Cargas por salida:
- Carga resistiva: 3000 W
- Carga capacitiva: 16 A / 140 µF
- Motores: 1380 VA
- Corriente de arranque 200 µs: máx. 800 A
- Corriente de arranque 20 ms: máx. 165 A

3.3.6 Interfaz para la integración del aire acondicionado



Figura 3.27: Interfaz para integración de aire acondicionado, referencia DK-RC-KNX-1

DK-RC-KNX-1 permite una integración completa y natural de unidades de aire acondicionado Daikin en sistemas de control KNX. Es compatible con todos los modelos de aire acondicionado de las gamas SKY y VRV comercializados por Daikin.

Características generales:

- Dimensiones Reducidas, instalación rápida.
- Conexión directa al bus P1/P2, el bus que conecta la unidad interior de Aire Acondicionado y el control remoto.
- Múltiples objetos de control y estado (bit, byte, caracteres...) con tipos de datapoint estándar KNX.
- Disponible un objeto de estado para cada objeto de control.
- Disponibles distintos Modos Especiales (Power, Economy, Calor Adicional y Frío Adicional).
- Temporizador de Apagado para Ventana Abierta y Presencia. También disponible la función Sleep.
- Control de la unidad de A.A. basada en la temperatura ambiente leída por la propia unidad o en la temperatura ambiente leída por cualquier termostato KNX.
- Supervisión y control total de la unidad de A.A. desde KNX, incluyendo la supervisión del estado del estado de las variables internas de la unidad, horas de funcionamiento (para el control de mantenimiento del filtro), e indicación de error y código de error.
- Permite el control simultáneo de la unidad de A.A. desde el control remoto y desde KNX.
- Desde KNX se pueden guardar y ejecutar hasta 5 escenas, fijando la combinación deseada de Modo de Operación, Temperatura de consigna, Velocidad del ventilador, y Posición de Lamas en cualquier momento usando un simple objeto de bit.

3.3.7 Sensor universal 2 fases



Figura 3.28: Módulo sensor universal de 2 fases de la marca JUNG, referencia 4192 TSM.

Utilizados en toda la vivienda para el control de la iluminación, control de escenas, control de persianas además de otros parámetros como por ejemplo termostato, para conocer la temperatura en la estancia y poder de esta manera actuar como sensor y poder accionar la climatización de la vivienda.

Características del producto:

- Medio KNX: TP 256
- El teclado tiene funciones de conmutación, regulación, control de persianas, envío de valores, llamada de escenas, etc.
- Medición de temperatura ambiente
- Se completa con juego de teclas
- Dos LEDs de estado rojos por cada tecla
- Un LED de funcionamiento azul hace las veces de luz de orientación e indica el estado de programación
- Acoplador de bus integrado
- Una, dos o tres funciones por tecla
- Funcionamiento por tecla o tecla basculante, vertical u horizontal
- Conexión para módulo de ampliación de 1 a 4 fases
- Puede funcionar en obra sin juego de teclas

3.3.8 Sensor universal 4 fases



Figura 3.29: Módulo sensor universal de 4 fases de la marca JUNG, referencia 4194 TSM.

Uso conforme a lo previsto tanto para manejo de consumidores, por ejemplo, conexión/desconexión de luz, regulación de luz, subir/bajar persianas, valores de luminosidad, temperaturas, llamada y memorización de escenas de luz, etc. El montaje se realizará en cajas de empotrar según EN 60670-1

Características del producto:

- Medio KNX: TP 256
- El teclado tiene funciones de conmutación, regulación, control de persianas, envío de valores, llamada de escenas, etc.
- Medición de temperatura ambiente
- Se completa con juego de teclas
- Dos LEDs de estado rojos por cada tecla
- Un LED de funcionamiento azul hace las veces de luz de orientación e indica el estado de programación

- Acoplador de bus integrado
- Una, dos o tres funciones por tecla
- Funcionamiento por tecla o tecla basculante, vertical u horizontal
- Conexión para módulo de ampliación de 1 a 4 fases
- Puede funcionar en obra sin juego de teclas

3.3.9 Detector de Humo



Figura 3.30: Detector humo marca JUNG, referencia RWM 200 WW.

Utilizado en la cocina y el garaje para la detección de humos en caso de incendio u otro incidente relacionado con ello.

Las características del detector seleccionado son:

- Protección contra insectos intercambiable
- Pila de litio con protección por pasivación
- Duración de la pila de 12 años
- Tecnología de procesador con dos sensores (humo + calor)
- Precisión máxima de alarma real
- Señal de alarma de 88 dB a 3 m de distancia
- Dimensiones (\varnothing x H): 10 x 3,8 cm
- Campo de detección: hasta 60 m² (según condiciones de montaje)
- Temperatura de almacenaje óptima: +10 ... +35 °C, <70 % humedad relativa
- Tecla de verificación/parada grande de fácil manejo (78 cm²)
- Fijación magnética con montaje adhesivo o montaje por taladrado
- Cumple con los máximos requisitos de la directiva vfdb 14-01
- CE según EN 14604:2005/AC:2008

3.3.10 Sensor de inundación



Figura 3.31: Sensor de inundación de la marca JUNG, referencia LES 01.

Utilizado en baños y cocina para la detección de entradas de agua y fugas. El aparato supervisa la conductancia eléctrica entre los recubrimientos conductores en la superficie del sensor. El aparato detecta la presencia de agua y la notifica.

El aparato no puede impedir la salida de agua, pero sí su detección a tiempo y notificación, lo cual permite reducir el alcance de los daños provocados por el agua.

La superficie del sensor puede resultar dañada al entrar en contacto con sustancias agresivas (p. ej. lejías de lavado, lejías de agua de lavado o agua de condensación ácida de calefacciones de condensación). Habrá que comprobar la superficie del sensor después de cada alarma. Sustituir el aparato si se detectan claros daños por corrosión.

Ejemplos de aplicación:

- Bajo o junto a la bañera o ducha
- Bajo o junto a la bañera o ducha
- Bajo o detrás de lavadoras
- En canales de suministro con conducciones de agua

Datos técnicos:

- Tensión nominal: DC 3,3 ... 5 V SELV
- Consumo de corriente: típ. 0,5 mA
- Corriente de cortocircuito: máx. 100 mA
- Clase de aislamiento: III
- Temperatura ambiente: 0 ... +50 °C
- Longitud de cable de conexión: 2 m
- Índice de protección: IP 67

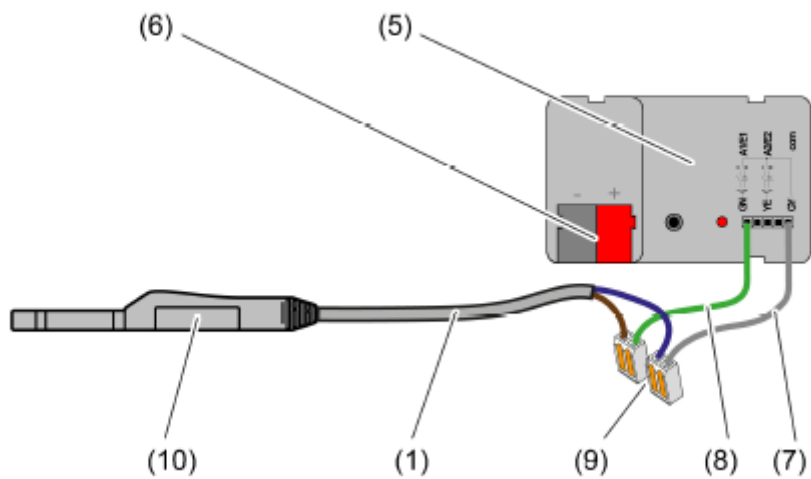


Figura 3.32: Conexión del sensor de inundación a la interfaz.

- 1- Cable de conexión de fugas
- 5- Unidad de evaluación
- 6- Terminal de conexión dispositivo de KNX
- 7- Potencial de referencia del cable de conexión
- 8- Cable de conexión del canal 1 de la interfaz KNX
- 9- Terminales de dos conductores
- 10- Sensor de fugas

3.3.11 Detector de presencia



Figura 3.33: Detector de presencia “mini” estándar, marca JUNG, referencia: 3361 MWW.

Escogido para la detección de presencia, se instalarán dos unidades, una en la puerta principal de entrada y otra en la puerta de acceso del garaje al interior de la vivienda, para detectar si ha habido presencia, en cualquier momento en el cual no se encuentren en la vivienda y tener de esta manera una seguridad.

También podrá utilizarse para la regulación de la iluminación, termostatos ambientales y otros consumidores eléctricos en espacios interiores en función de las necesidades. El montaje será a presión en el falso techo.

Características de producto:

- Acoplador de bus integrado
- 3 sensores PIR
- Campo de detección de 360°
- Sensor de luminosidad integrado
- Empleo como detector de presencia, detector de movimiento o para el modo de señalización
- Funciones de salida: conmutación, función de escalera, conmutación con posición forzada, transmisor de valores, estación auxiliar de escenas de luz, especificación del modo de funcionamiento para el regulador de la temperatura ambiente
- Ampliación del área de detección mediante utilización de varios dispositivos como estación principal y auxiliar
- Potenciómetro para la corrección manual de la sensibilidad
- LED de estado: parpadea cuando detecta movimiento; en función de la programación, durante el funcionamiento normal o solo durante la prueba de funcionamiento

Funcionamiento como detector de presencia:

- Detección de los movimientos más leves p. ej. en una oficina para detectar la presencia de personas
- Conexión: se detecta movimiento y no se alcanza el umbral de luminosidad
- Desconexión: no se detecta movimiento dentro del campo de detección y finaliza el tiempo de retardo a la desconexión o se supera el umbral de luminosidad

Funcionamiento como detector de movimiento:

- Detección de movimientos para la protección de las vías de comunicación en edificios
- Conexión: se detecta movimiento y no se alcanza el umbral de luminosidad
- Desconexión: no se detecta movimiento dentro del campo de detección y finaliza el tiempo de retardo a la desconexión o se supera el umbral de luminosidad

Datos técnicos:

- Medio KNX: TP 256
- Tensión nominal KNX: DC 21 ... 32 V SELV
- Consumo de corriente KNX: máx. 10 mA
- Conexión bus: borne de conexión
- Clase de aislamiento: III

- Humedad relativa: 10 ... 100 % (sin condensación)
- Índice de protección: IP 44

3.3.12 Entrada binaria 2 fases



Figura 3.34: Entrada binaria compacta 2 fases, marca JUNG, referencia: 2076_2 T.

Empleado para la función de los elementos domóticos que no se conectan al bus o no son sensores convencionales, elegido cómo punto de interconexión de la entrada binaria KNX. Será empleado para la conexión de los detectores de inundación, los contactos magnéticos instalados en todas las puertas y ventanas de la vivienda, y demás sensores que no sean KNX.

Serán instaladas en el interior de cajas de conexión convencionales, próximas a los sensores, evitando de este modo tener que tender tanta longitud de línea entre el cuadro domótico y el mismo sensor.

Características del producto:

- Se puede utilizar como entrada binaria
- Se puede utilizar como salida, por ejemplo, para controlar LEDs máx. 0,8 mA

Datos técnicos:

- Medio KNX: TP 256
- Entradas:
- Número: 2
- Tensión de señal: 5 V
- Corriente de señal: > 1 mA
- Tipo de conexión: regleta de contactos, 5 clavijas
- Salidas:
- Tensión de salida: 5 V con 3,9 kΩ resistor en serie (tensión de circuito abierto)
- Corriente de salida: 2 mA con LED rojo de baja potencia (Voltaje aprox. 1,4 V)

3.3.13 Electroválvula hidráulica



Figura 3.35: Electroválvula, fabricante: RS PRO referencia: 144-0795.

Este dispositivo dejará circular la corriente de agua, puesto que es un contacto normalmente abierto, hasta que se active, que se cerrará automáticamente. Tiene dos vías y funciona a 220V AC. La colocaremos en las tuberías principales de la cocina, el aseo y el baño.

Datos técnicos:

- Presión máxima: 15 bar
- Presión mínima: 0.1 bar
- Corriente máxima: $1.7 \text{ m}^3/\text{hr}$
- Temperatura de operación: -20°C a $+90^\circ\text{C}$
- Cuerpo del material: Latón forjado
- Émbolo: Acero inoxidable magnético
- Juntas: NBR
- Clase de aislamiento eléctrico: I
- Clase de protección (con conector): IP65
- Tipo servicio: Continuo
- Aprobación de bobina: VDE

3.3.14 Terminales de conexión



Figura 3.36: Borne de conexión de la marca JUNG, referencia: 2050 RT SW.

Empleados para la conexión de los conductores del sistema domótico, todas las conexiones serán realizadas en el interior de cajas de empalme o en registros domóticos.

3.4 Distribución y direcciones físicas de los componentes

Para tener un orden se han distribuido los distintos elementos domóticos instalados en la vivienda, clasificándolos según la estancia donde vayan alojados, cuadro domótico o de registros, en los que vayan a ir instalados, donde se muestran todos ellos en los planos adjuntos: 5 Y 7, de forma que se asignarán las direcciones físicas de una forma ordenada y además de una fácil identificación, evitando cualquier posible confusión.

3.4.1 Cuadro general domótico

Situado en la entrada de la vivienda, sus elementos a instalar en el serán los siguientes:

Componente	Designación	Dirección física	Referencia	Relación entradas/salidas
Fuente de alimentación KNX 320mA	FA	-	20320 1S IPS R	Alimentación línea principal
Router IP	GW	0.0.200	IPR 300 SREG	
Actuador dimmer KNX LED universal 4 fases	ALAC-1	0.0.3	3904 TSM	HL5, HL6, HL9, HL10
Actuador dimmer KNX LED universal 4 fases	ALAC-2	0.0.4	3904 TSM	HL11, HL12, HL13, HL14
Actuador dimmer KNX LED universal 4 fases	ALAC-3	0.0.5	3904 TSM	HL16, HL17, HL18, HL19

Actuador dimmer KNX LED universal 4 fases	ALAC-4	0.0.6	3904 TSM	HL20, HL21, HL22, HL23
Actuador dimmer KNX LED universal 4 fases	ALAC-5	0.0.7	3904 TSM	HL24, HL25, HL26
Actuador de conmutación KNX 4 fases	SB4C-1	0.0.1	2304. IGREGHM	HL1, HL2, HL3, HL4
Actuador de conmutación KNX 4 fases	SB4C-2	0.0.2	2304. IGREGHM	HL7, HL8, HL15
Actuador de conmutación KNX 4 fases	SB4C-3	0.0.93	2304. IGREGHM	Sirena interior, electroválvula 1, electroválvula 2, electroválvula 3
Actuador persianas KNX 12 fases	AP12C-1	0.0.61	23024 1S R	P1-P12
Interfaz para integración de la climatización	AR6C-1	0.0.101	5WG1 605-1AB01	T-2

Tabla 3.1: Componentes instalados en el Cuadro General Domótico

3.4.2 Garaje

Los elementos a instalar en el garaje, así como sus designaciones, direcciones físicas, referencias y relaciones de entrada y salida, se detallan en la siguiente tabla y en los planos adjuntos de este proyecto 5 y 7.

Componente	Designación	Dirección física	Referencia	Relación entradas/salidas
Sensor universal 2 fases	AB2C-1	0.0.11	4192 TSM	HL1, HL2
Sensor universal 2 fases	AB2C-2	0.0.12	4192 TSM	MP1, HL11
Sensor universal 2 fases	AB2C-3	0.0.13	4192 TSM	HL1, HL2
Detector de humos	SH	-	RWM 200 WW	-
Sensor de presencia "mini" standard	SPL-1	0.0.91	3316 MWW	SRN 1

Tabla 3.2: Componentes instalados en el garaje

3.4.3 Baño

Los elementos a instalar en el Baño, así como sus designaciones, direcciones físicas, referencias y relaciones de entrada y salida, se detallan en la siguiente tabla y en los planos adjuntos de este proyecto 5 y 7

Componente	Designación	Dirección física	Referencia	Relación entradas/salidas
Sensor universal 2 fases	AB2C-4	0.0.14	4192 TSM	HL3, MP2
Sensor universal 2 fases	AB2C-5	0.0.15	4192 TSM	HL4
Entrada binaria compacta 2 fases	EB2C-1	0.0.71	20762-2T	SI-1, SI-2
Sensor de inundación	SI-1	-	LES 01	EB1

Tabla 3.3: Componentes instalados en el baño.

3.4.4 Habitación 2

Los elementos a instalar en la habitación 2, así como sus designaciones, direcciones físicas, referencias y relaciones de entrada y salida, se detallan en la siguiente tabla y en los planos adjuntos de este proyecto 5 y 7.

Componente	Designación	Dirección física	Referencia	Relación entradas/salidas
Sensor universal 2 fases	AB2C-6	0.0.16	4192 TSM	HL56, HL6
Sensor universal 4 fases	AB4C-7	0.0.17	4194 TSM	MP3, Escenas 1 y 2, HL5, HL6
Sensor universal 4 fases	AB4C-9	0.0.19	4194 TSM	HL56, HL6, Escenas 3 y 4, MP3
Sensor universal 2 fases	AB2C-11	0.0.21	4192 TSM	MP3

Tabla 3.4: Componentes instalados en el la habitación 1.

3.4.5 Aseo

Los elementos a instalar en aseo, así como sus designaciones, direcciones físicas, referencias y relaciones de entrada y salida, se detallan en la siguiente tabla y en los planos adjuntos de este proyecto 5 y 7.3

Componente	Designación	Dirección física	Referencia	Relación entradas/salidas
Sensor universal 2 fases	AB2C-12	0.0.22	4192 TSM	HL7, MP4
Sensor universal 2 fases	AB2C-13	0.0.23	4192 TSM	HL8
Sensor de inundación	SI-2	-	LES 01	EB1

Tabla 3.5: Componentes instalados en el aseo.

3.4.6 Habitación 1

Los elementos a instalar en la habitación 1, así como sus designaciones, direcciones físicas, referencias y relaciones de entrada y salida, se detallan en la siguiente tabla y en los planos adjuntos de este proyecto 5 y 7.

Componente	Designación	Dirección física	Referencia	Relación entradas/salidas
Sensor universal 2 fases	AB2C-14	0.0.24	4192 TSM	HL9, HL10
Sensor universal 4 fases	AB4C-15	0.0.25	4194 TSM	MP5, Escenas 5 y 6, HL9, HL10
Sensor universal 4 fases	AB4C-17	0.0.27	4194 TSM	HL9, HL10, Escenas 7 y 8, HL9, HL10
Sensor universal 2 fases	AB2C-19	0.029	4192 TSM	MP5

Tabla 3.6: Componentes instalados en la habitación 2.

3.4.7 Pasillo

Los elementos a instalar en el pasillo, así como sus designaciones, direcciones físicas, referencias y relaciones de entrada y salida, se detallan en la siguiente tabla y en los planos adjuntos de este proyecto 5 y 7.

Componente	Designación	Dirección física	Referencia	Relación entradas/salidas
Sensor universal 2 fases	AB2C-20	0.0.30	4192 TSM	HL11, HL12
Sensor universal 2 fases	AB2C-21	0.0.31	4192 TSM	HL11, HL12
Sensor universal 2 fases	AB2C-22	0.0.32	20762-2T	HL11, HL12
Sensor universal 2 fases	AB2C-23	0.033	20762-2T	HL11, HL12

Tabla 3.7: Componentes instalados en el pasillo.

3.4.8 Comedor

Los elementos a instalar en el comedor, así como sus designaciones, direcciones físicas, referencias y relaciones de entrada y salida, se detallan en la siguiente tabla y en los planos adjuntos de este proyecto 5 y 7.

Componente	Designación	Dirección física	Referencia	Relación entradas/salidas
Sensor universal 2 fases	AB2C-24	0.0.34	4192 TSM	HL13, MP10
Sensor universal 2 fases	AB2C-25	0.0.35	4192 TSM	HL13, HL14
Sensor universal 2 fases	AB2C-26	0.0.36	4192 TSM	HL14, MP6

Tabla 3.8: Componentes instalados en el comedor.

3.4.9 Salón – Cocina

Los elementos a instalar en el salón y en la cocina, así como sus designaciones, direcciones físicas, referencias y relaciones de entrada y salida, se detallan en la siguiente tabla y en los planos adjuntos de este proyecto 5 y 7.

Componente	Designación	Dirección física	Referencia	Relación entradas/salidas
Sensor universal 2 fases	AB2C-27	0.0.37	4192 TSM	HL15, MP9
Sensor universal 4 fases	AB4C-28	0.0.38	4194 TSM	HL16, HL17, HL18, HL19
Sensor universal 4 fases	AB4C-32	0.0.42	4194 TSM	Climatización 3, Escenas 9, 10, 11, 12, 13, 14,
Entrada binaria compacta 2 fases	EB2C-2	0.0.72	20762-2T	SI-3
Sensor de presencia “mini” standard	SPL-2	0.0.92	3316 MWW	HL16
Sensor de inundación	SI-3	-	LES 01	EB2
Detector de humos	SH	-	RWM 200 WW	-
Controlador de estancia RCD, módulo compacto 2 fases	T-2	0.0.50	5192 KRMTSD	AR6C-1

Tabla 3.9: Componentes instalados en el salón y cocina.

3.4.10 Jardín

Los elementos a instalar en el jardín, así como sus designaciones, direcciones físicas, referencias y relaciones de entrada y salida, se detallan en la siguiente tabla y en los planos adjuntos de este proyecto 5 y 7.

Componente	Designación	Dirección física	Referencia	Relación entradas/salidas
Sensor universal 2 fases	AB2C-30	0.0.40	4192 TSM	HL21, HL24
Sensor universal 4 fases	AB4C-33	0.0.43	4194 TSM	HL22, HL23, HL25, Escenas 15 y 16
Sensor universal 4 fases	AB4C-31	0.0.41	4194 TSM	HL26, HL21, HL20, Escenas 17y 18

Tabla 3.10: Componentes instalados en el jardín.

3.4 Estructura y conexionado de los componentes

A continuación, en los siguientes apartados se muestran las características básicas de la instalación y conexionado de los principales elementos domóticos a instalar en la vivienda.

3.5.1 Fuente de alimentación KNX 320 mA, con interfaz KNX

La estructura de dicho aparato es la siguiente:

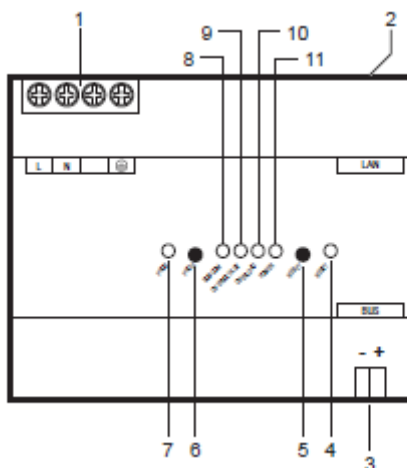


Figura 3.37: Estructura de la fuente de alimentación.

- 1- Conexión a la red de 230 V AC o 110 V AC
- 2- Conexión LAN
- 3- Conexión KNX
- 4- LED reset
- 5- Tecla reset
- 6- Tecla de programación
- 7- LED de programación
- 8- LED de sobretensión en el KNX
- 9- Led de comunicación por el KNX
- 10- LED de sobre sobrecarga en el KNX
- 11- LED de funcionamiento

La alimentación de la fuente de alimentación será a 230 V y suministrará una tensión a línea de bus y a la línea de 30 V

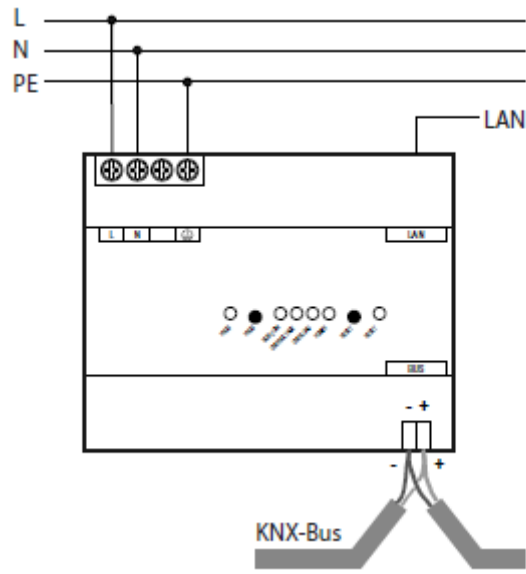


Figura 3.38: conexión de la fuente de alimentación.

3.5.2 Router IP (IPR 300 SREG)

La estructura del router IP está formado por las siguientes partes:

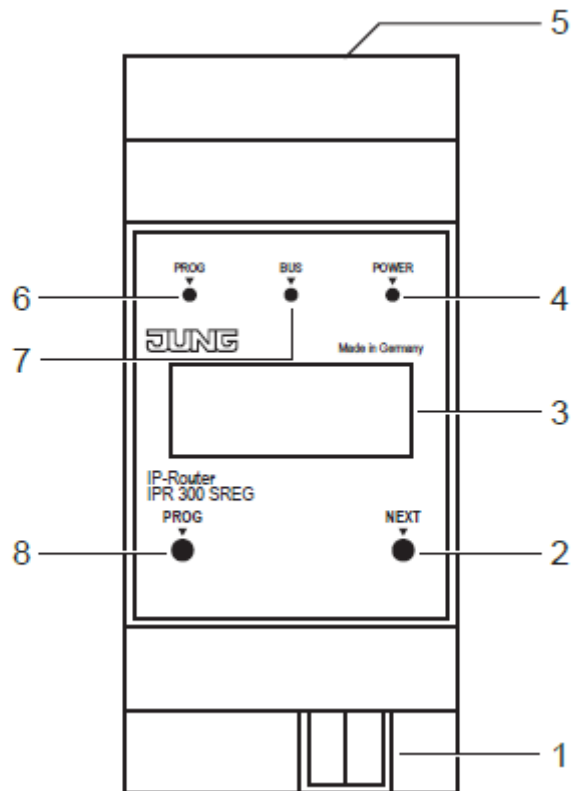


Figura 3.39: Estructura del router IP.

- 1- Terminales de conexión al bus KNX
- 2- Tecla NEXT para pasar página en el display
- 3- Pantalla
- 4- LED POWER
- 5- Conexión LAN
- 6- LED de programación
- 7- LED bus
- 8- Botón de programación

Manejo:

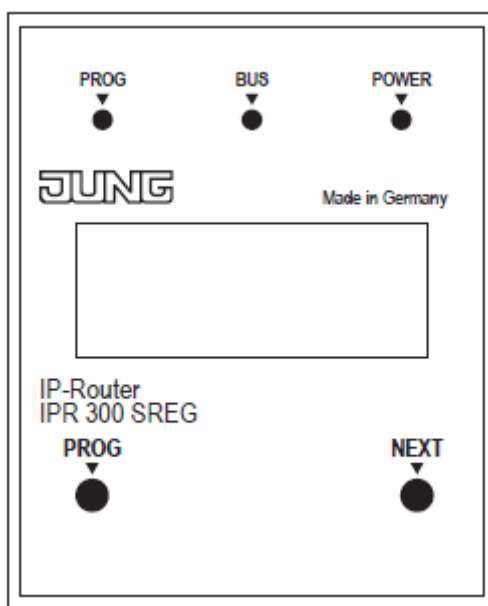


Figura 3.40: Manejo router IP.

Pantalla:

La pantalla se apaga automáticamente pasado un minuto.

Encender la pantalla: Pulsar la tecla NEXT.

Navegar por el menú: Pulsar varias veces la tecla NEXT estando la pantalla encendida.

Estructura de menú:

- Página 1: Se muestra la versión del Firmware, la dirección IP, la dirección física, el número de serie y las conexiones túnel empleadas.
- Página 2: Se muestran todos los ajustes IP y Se muestra el tiempo de inicio
- Página 3: Información sobre la carga de telegramas
- Página 4: Solamente se muestra el FDSK (Factory Default Setup Key). Cuando el aparato aún se encuentra en el estado de suministro.
- Página 5: Solamente se muestra Data Secure FDSK (Factory Default Setup Key). Si el aparato aún no se ha configurado en el estado „Secure“.

- Página 6: Se muestra la hora del aparato Solamente se muestra si el aparato ha cargado la aplicación adicional.

Modo de programación:

Programar aparato: Pulsar la tecla PROG. El LED PROG se ilumina en rojo.

Programar aplicación de producto: Pulsar nuevamente la tecla PROG. LED PROG parpadea en rojo.

Finalizar el modo de programación: Pulsar nuevamente la tecla PROG.

Master Reset:

- Asegúrese de que el aparato está desconectado (Desconecte el bus y la alimentación.)
- Pulse la tecla PROG, manténgalo así mientras y conectar el aparato. El aparato este se enciende.
- Pulse la tecla PROG y manténgalo así hasta que el LED PROG comenzará a parpadear lentamente (aprox. 1 Hz).
- Suelte la tecla PROG.
- Pulse nuevamente la tecla PROG y manténgalo así hasta que el LED parpadee rápidamente (aprox. 4 Hz). Ya se ha hecho el Master Reset.
- Suelte la tecla PROG.

3.5.3 Actuador de conmutación KNX 8 fases (2308.16 REGHM)

El actuador de conmutación KNX de 8 fases está formado por las siguientes partes:

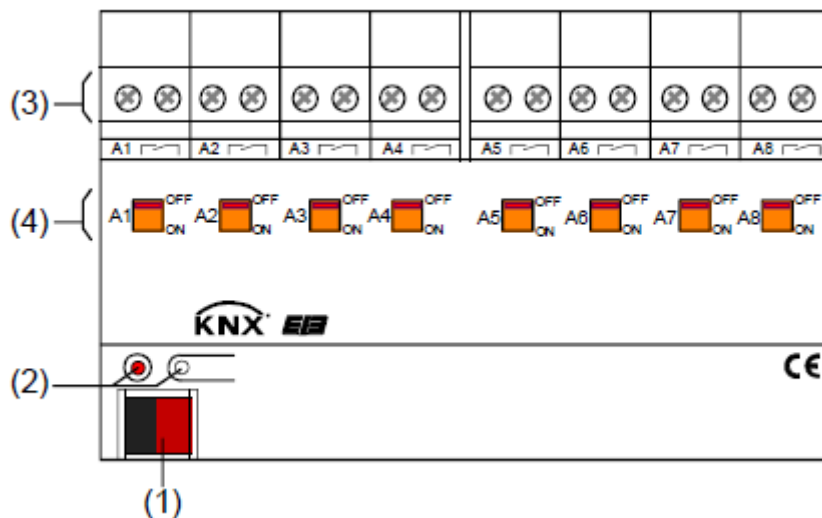


Figura 3.41: Vista de los 4 actuadores de conmutación.

- 1- Conexión KNX
- 2- Tecla de programación y LED
- 3- Conexión de salidas de relé
- 4- Conmutación deslizante/ Indicación de estado

El actuador estará alimentado directamente del bus KNX por la parte inferior (1) y en la parte superior se alimentarán las diferentes cargas a instalar (3). Al ser las salidas independientes unas de otras y además libres de potencial, cada salida será alimentada por la tensión que requiera el elemento a conectar.

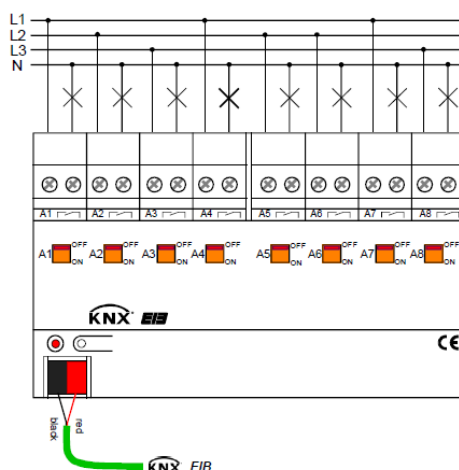


Figura 3.42: conexión eléctrica del actuador de conmutación.

Por medio del bus KNX se le asignará la dirección física y se volcará el programa para su futura puesta en marcha, por medio del software ETS.

3.5.4 Actuador dimmer KNX universal 4 fases (39004 1S R)

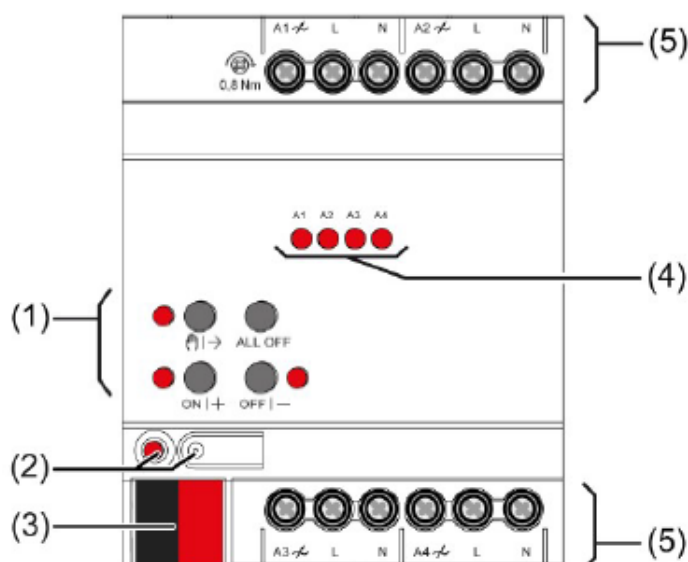


Figura 3.43: Esquema del actuador de conmutación de 4 fases.

- 1- Botones para el accionamiento manual de los canales, y LEDs de selección.
- 2- Tecla y LED (rojo) de programación.

- 3- Conexión KNX.
- 4- LEDs de estado para mostrar el sentido de accionamiento de las salidas:
 - LED off: Salida desconectada.
 - LED on: Salida conectada
 - LED parpadea lentamente, salida en accionamiento manual.
 - LED parpadea rápidamente, salida bloqueada por accionamiento manual.
- 5- Conexiones a tornillo para las cargas.

Este dimmer universal funciona bajo el principio de corte de fase ascendente o descendente, y permite accionar y regular cargas incandescentes, halógenas de 230 V AC, y halógenas de bajo voltaje, tanto con transformador electrónico como convencional. También puede regular cargas LED de 230 V, fluorescencia compacta regulable y lámparas LED de bajo voltaje conectadas a través de transformadores convencionales o electrónicos que sean regulables por corte de fase. El tipo de carga puede ser distinto para cada canal, y se puede hacer que el aparato reconozca la carga de forma automática o bien parametrizarla de forma manual. El modelo de 4 canales permite agruparlos por parámetros de forma que al conectarlos en paralelo podamos aumentar la potencia regulable.

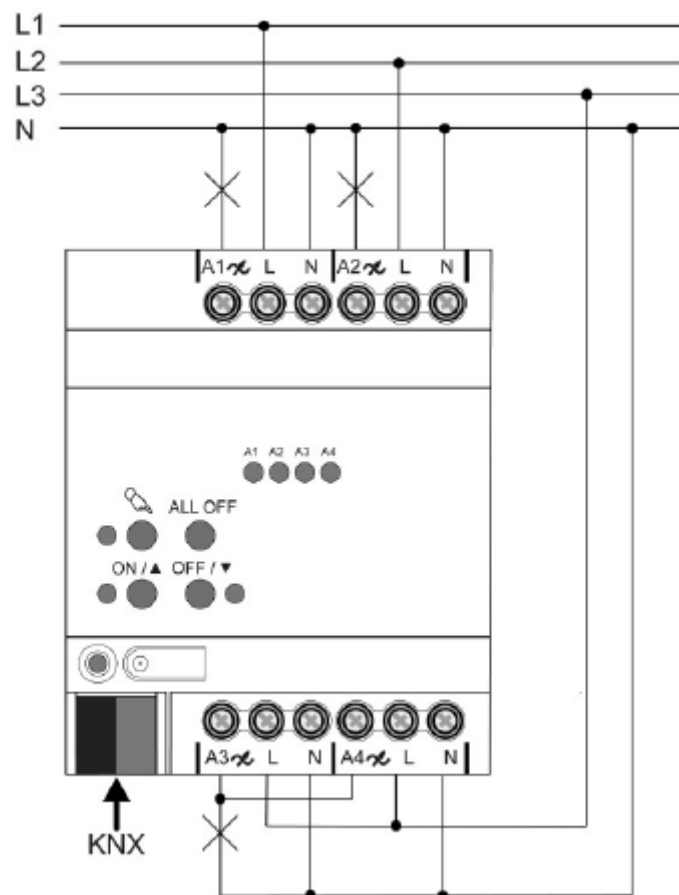


Figura 3.44: Esquema de conexión del actuador de conmutación de 4 fases.

3.5.5 Actuador dimmer KNX universal 1 fase (3901 REGHM)

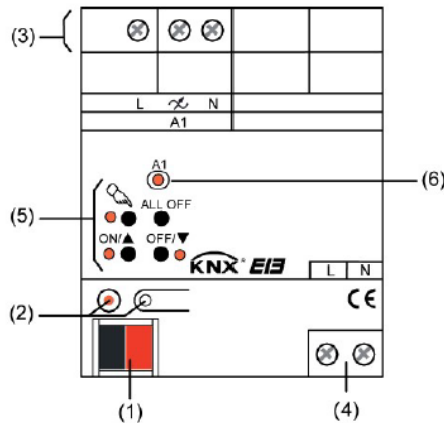
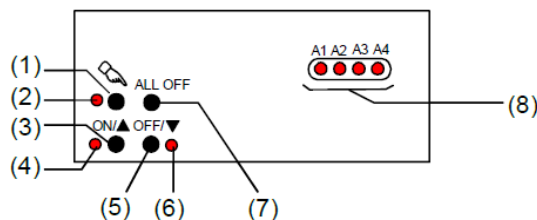


Figura 3.45: Esquema actuador dimmer KNX 1 canal.

- 1- Conexión KNX.
- 2- Tecla y LED (rojo) de programación.
- 3- Conexiones a tornillo para las cargas
- 4- Alimentación de 230 V AC para la electrónica.
- 5- Botones para el accionamiento manual de los canales, y LEDs de selección.
- 6- LEDs de estado para mostrar el sentido de accionamiento de las salidas:
 - LED off: Salida desconectada.
 - LED on: Salida conectada
 - LED parpadea lentamente, salida en accionamiento manual.
 - LED parpadea rápidamente, salida bloqueada por accionamiento manual.

Este aparato dispone en su carcasa de 4 pulsadores y 3 LEDs de estado, mediante los cuales se pueden manejar sus salidas de forma independiente. Así pues, el actuador puede ser manejado de tres formas distintas: mediante KNX, temporalmente en modo manual y permanentemente en modo manual.

Para que funcione el modo manual es necesario tener conectada la tensión de red a L y N. Mientras esté funcionando en este modo, serán ignorados los telegramas que vengan por el bus. En el siguiente gráfico se muestran los elementos operativos para el modo manual:



- 1- Pulsador : Activación / Desactivación del modo manual.
- 2- LED : Señaliza el modo manual permanente.
- 3- Pulsador ▲ : Pulsación larga: regulación ascendente / Pulsación corta: ON
- 4- LED de estado ▲ : En modo manual señala el estado de ON.

- 5- Pulsador ▼ : Pulsación larga: regulación descendente / Pulsación corta: OFF
- 6- LED de estado ▼ : En modo manual señala el estado de OFF.
- 7- Pulsador ALL OFF: En modo manual permanente, desconecta todas las cargas.
- 8- LEDs de estado A1..A4 : Señalizan el estado de cada salida. Un LED luce si esa carga está activada, independientemente de si el comando ha venido por el bus, o por el modo manual. El LED parpadea si ese canal está seleccionado en este momento para el modo manual, y parpadea más rápido si la salida correspondiente está bloqueada en modo manual.

El manejo manual siempre tiene prioridad sobre los telegramas que vienen por el bus. El segundo en la escala de prioridades es el accionamiento forzado, y después vienen los telegramas normales por KNX.

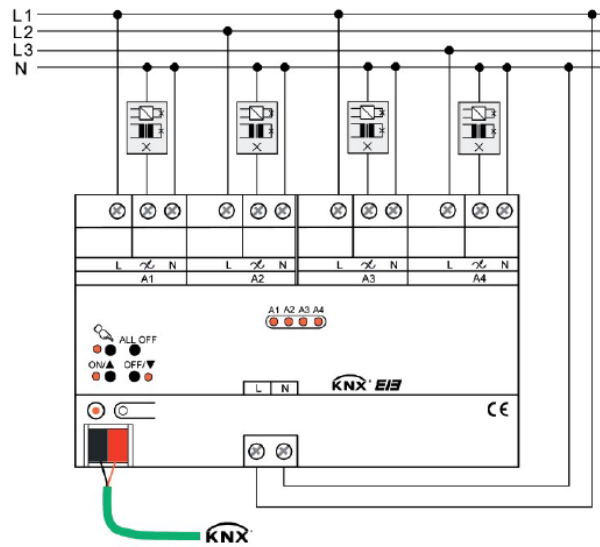


Figura 3.46: Esquema de conexión actuador dimmer KNX 1 canal.

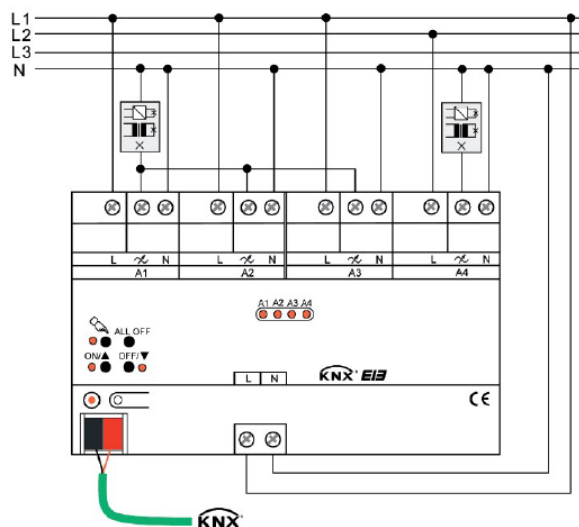


Figura 3.47: Esquema de conexión actuador dimmer KNX 1 canal con salidas conectadas en paralelo.

3.5.6 Actuador de persianas KNX 12 fases (2304 1S R)

El actuador de persianas a instalar se estructura según la siguiente imagen:

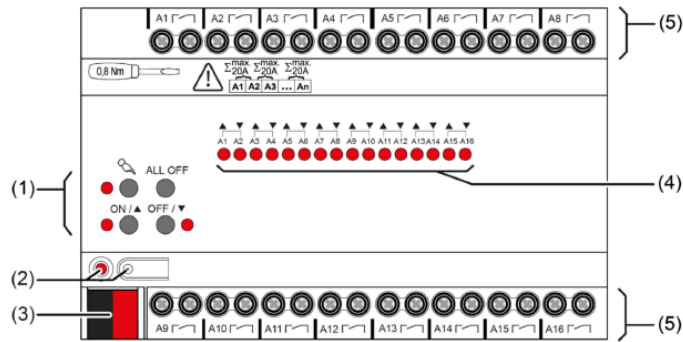


Figura 3.48: Esquema actuador de persianas KNX 12 fases.

- 1- Botones para el accionamiento manual de los canales, y LEDs de selección
- 2- Tecla y LED (rojo) de programación. El LED parpadea lentamente cuando se activa el modo „estado seguro
- 3- Conexión KNX
- 4- LEDs de estado para mostrar el sentido de accionamiento de las salidas:
 - LED off: Salida desconectada.
 - LED on: Salida conectada (sube o baja)
 - LED parpadea lentamente, salida en accionamiento manual.
 - LED parpadea rápidamente, salida bloqueada por accionamiento manual.
- 5- Conexiones a tornillo para las cargas

En la parte superior del actuador (5) se conectarán las cargas, en este caso las salidas de los motores de las persianas, como se observa en la siguiente figura:

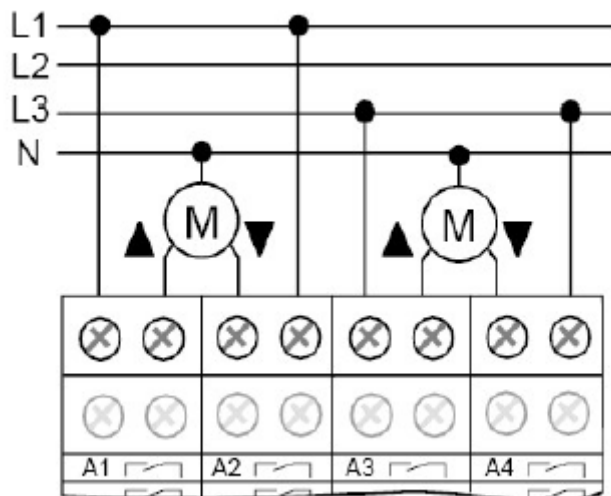


Figura 3.49: Esquema de conexión para motores de persianas.

Cada salida estará alimentada a 230 V perteneciente al circuito C_{14} , Circuito de Persianas. En cada salida se conectará el motor de la persiana, para su maniobra (subir o bajar).

La puesta en marcha del actuador de persianas se realiza a través del bus KNX, con lo siguiente se le transfiere la dirección física y por último el programa de aplicación por medio del software ETS.

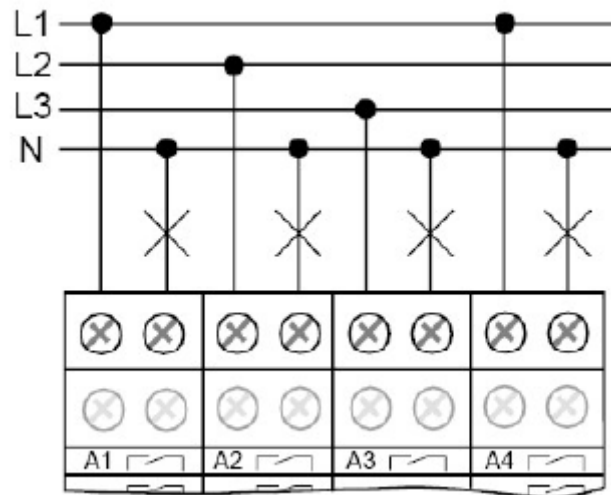


Figura 3.50: Esquema de conexión para accionamiento.

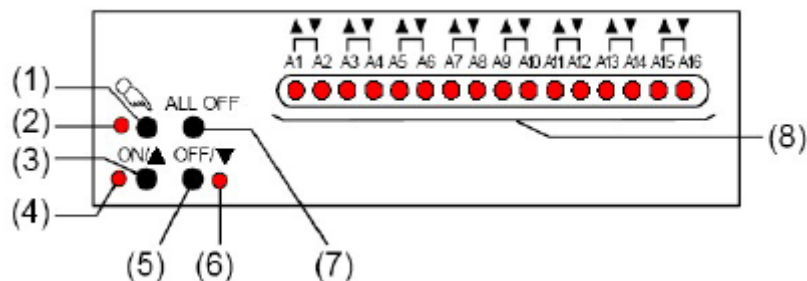


Figura 3.51: Elementos operativos para el modo manual.

1- Pulsador : Activación / Desactivación del modo manual.

2- LED : Señaliza el modo manual permanente.

3- Pulsador ▲:

Accionamiento: ON

Persianas: Pulsación larga: accionamiento largo en subida /
Pulsación corta: Parada / lamas.

4- LED de estado ▲ : En modo manual señala el estado de subida o en ON

5- Pulsador ▼:

Accionamiento: OFF

Persianas: Pulsación larga: accionamiento largo en bajada /
Pulsación corta: Parada / lamas.

- 6- LED de estado ▼ : En modo manual señala el estado de bajada o el OFF
- 7- Pulsador ALL OFF: En modo manual permanente, parar todos los motores, o poner todas las salidas en OFF.
- 8- LEDs de estado ▲▼ :
Señalizan el estado de cada salida: Accionamiento: El LED luce si la salida está en ON.
Persianas: Un LED luce si el motor está moviéndose en el sentido que marca su flecha, independientemente de si el comando ha venido por el bus, o por el modo manual.

3.5.7 Sensor pulsador universal 2 y 4 fases (4192 TSM, 4194TSM)

El sensor pulsador a instalar para todas las estancias de la vivienda se estructura según las siguientes figuras:

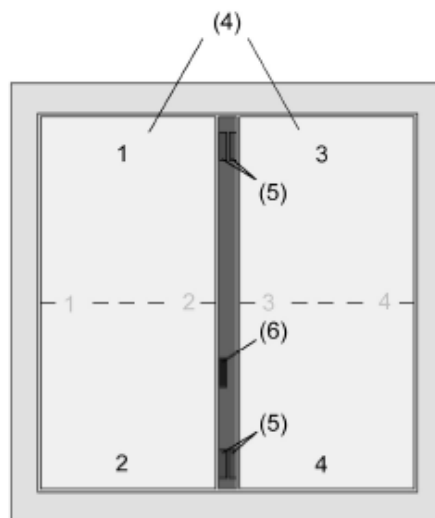


Figura 3.52: Disposición del teclado universal TSM de 2 fases.

- 1- Superficie de mando configurable como interruptor basculante 1 o teclas 1 ... 2. La disposición de las teclas, para la función de interruptor basculante y para la función de pulsación de superficie doble, es parametrizable: "arriba / abajo" o "izquierda / derecha".
- 2- 2 LEDs de estado (rojo)
- 3- 1 LED de modo de funcionamiento (azul)
- 4- 2 Superficies de mando configurables como interruptor basculante 1 ... 2 ó teclas 1 ...
4. La disposición de las teclas, para la función de interruptor basculante y para la función de pulsación de superficie doble, es parametrizable: "arriba / abajo" o "izquierda / derecha".

- 5- 4 LEDs de estado (rojos) / dos unidades por cada superficie de mando.
- 6- 1 LED de modo de funcionamiento (azul)

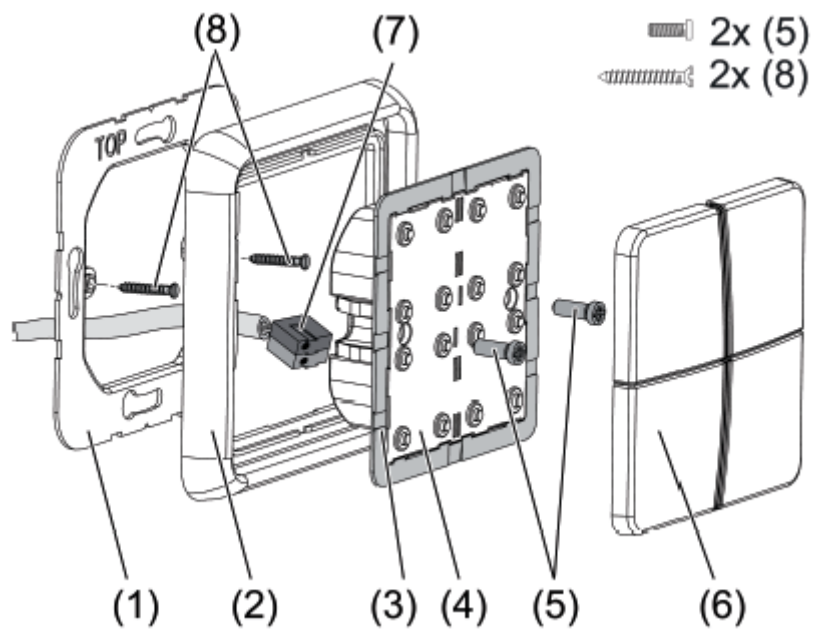


Figura 3.53 Montaje de módulo principal sensor.

- 1- Placa de soporte
- 2- Marco design
- 3- Marco adaptador
- 4- módulo sensor
- 5- Tornillos de fijación
- 6- Pulsación
- 7- Terminal de conexión
- 8- Tornillos para cajas

3.5.8 Detector de humo (RWM 200 WW)

El detector de humo a instalar conta de las siguientes partes:

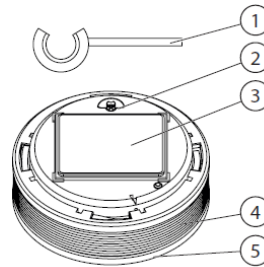


Figura 3.54: Montaje de módulo principal sensor.

- 1- Pasador de férula (respaldo de activación)
- 2- Botón de accionamiento
- 3- Carril magnético
- 4- Lámina de entrada de humo
- 5- Botón de prueba/ parada (cubierta del dispositivo)

3.5.9 Sensor de inundación (LES 01)

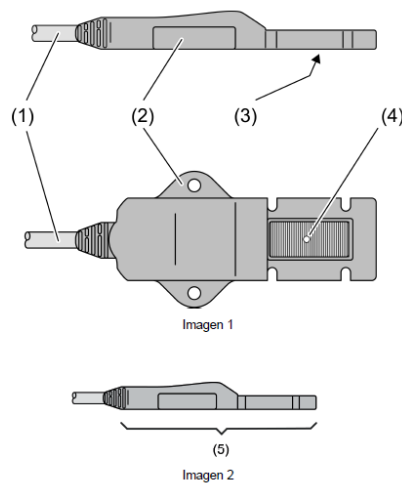


Figura 3.55: Estructura del sensor de inundación.

- 1- Línea de conexión
- 2- Aleta de fijación
- 3- Superficie del sensor
- 4- Abertura de ventilación
- 5- Superficie de apoyo

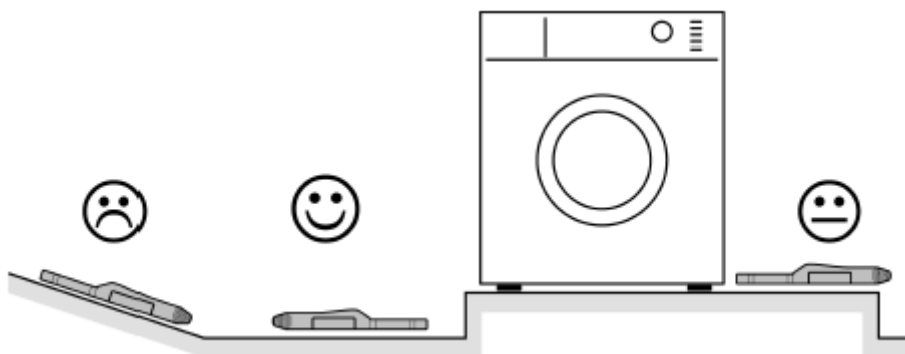


Figura 3.56: Lugares de montaje adecuados y no adecuados.

El sensor no deberá de colocarse sobre superficies fuertemente inclinadas, habrá que buscar un lugar de montaje adecuado el cual permita detectar a tiempo la presencia de agua, la superficie del sensor (3) debe mirar hacia abajo.

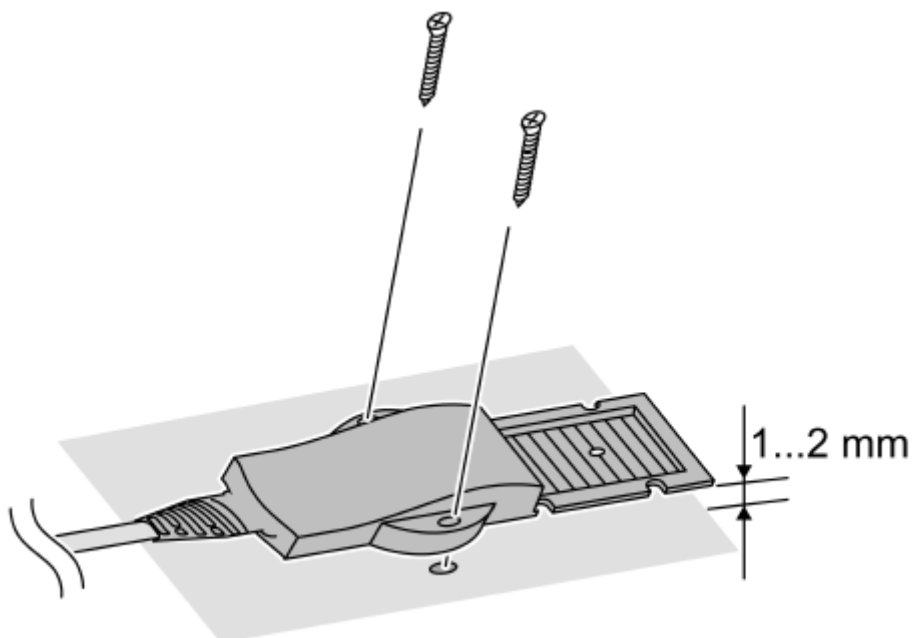


Figura 3.57: Fijación adecuada.

Se deberá fijar el aparato por la superficie de apoyo, p. ej. mediante una unión atornillada ,no se podrá fijar el aparato con masa de sellado (silicona, acrílico o similar) a la base.

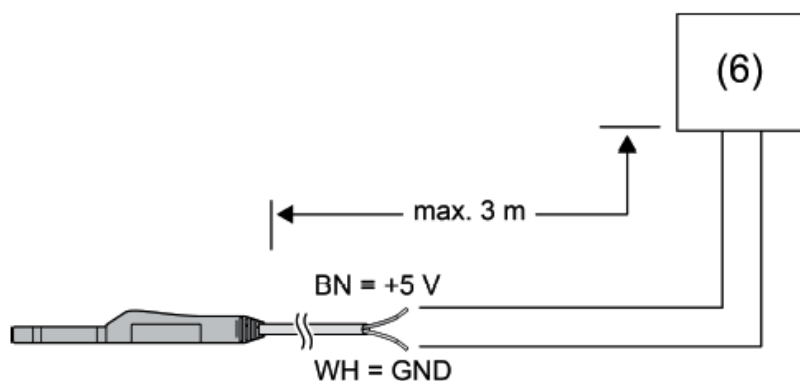


Figura 3.58: Conexión del sensor.

El aparato se conecta directamente a una unidad de evaluación, p. ej. interfaz de pulsador, y recibe corriente a través de la misma. La señalización se realiza mediante cortocircuito de la tensión de alimentación.

Es debido conectar el aparato a una unidad de evaluación (6) que suministre y supervise el aparato, además de tener en cuenta la polaridad siendo el cable marrón el terminal positivo y el cable blanco el negativo.

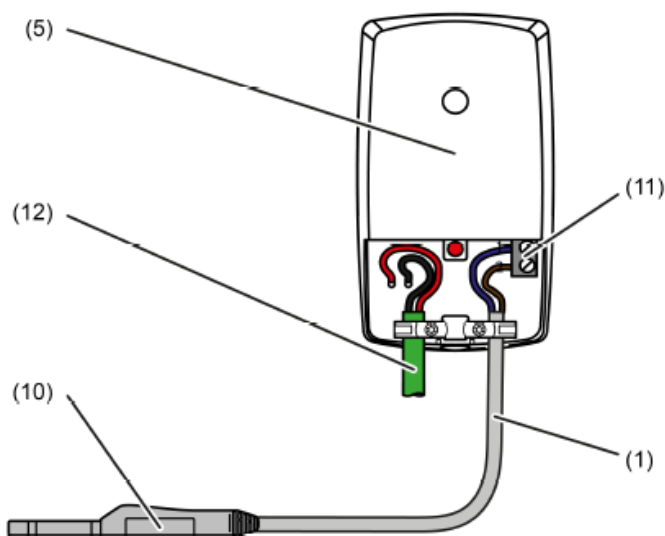


Figura 3.59: Conexión del sensor al accionamiento de válvula KNX.

1. Cable de conexión
5. Unidad de evaluación
11. Terminal de conexión del dispositivo para contacto de libre potencial
10. Sensor de fugas
12. Conexión bus KNX

3.5.10 Detector de presencia “mini” estándar (3361 MWW)

La estructura del detector de presencia “mini” estándar y su conexión, se detallan en las siguientes imágenes:

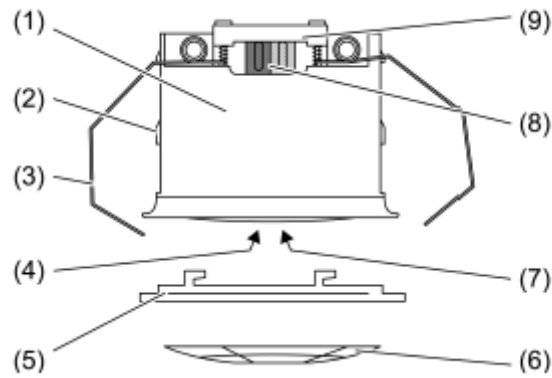


Figura 3.61: Estructura del detector de presencia.

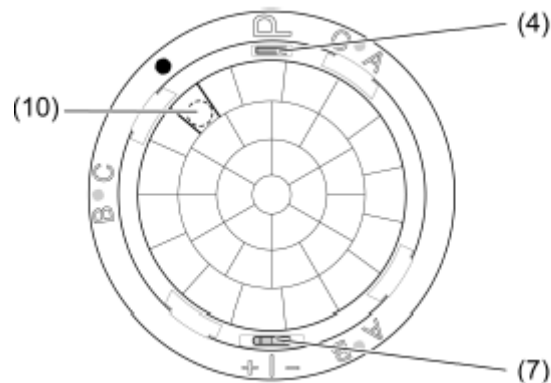


Figura 3.62: Estructura del detector de presencia.

- 1- Detector de presencia
- 2- Guía para resortes de apriete
- 3- Abrazadera elástica
- 4- Tecla de programación, roja
- 5- Anillo de diseño
- 6- Embellecedor
- 7- Conmutador de sensibilidad, azul
- 8- Conexión de bus
- 9- Fijación para cable
- 10- Sensor de luminosidad

3.5.11 Entrada binaria compacta 2 fases (2076_2 T)

La entrada binaria se colocará en el interior de cajas de empotrar como ya se ha mencionado en el apartado anterior. La designación de los conductores de entrada se describe según la siguiente figura:

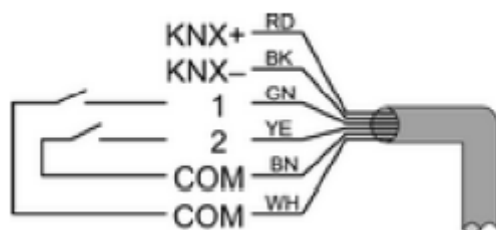


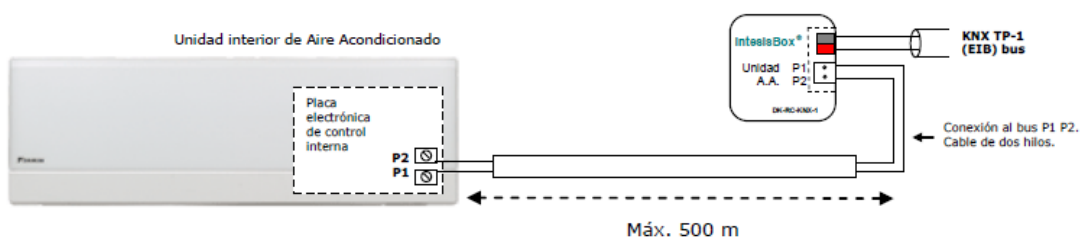
Figura 3.63 Conexionado de la entrada binaria de 2 canales

La puesta en marcha de la entrada se realizará por medio del bus KNX, asignándole una dirección física y volcando por último la programación a partir de software ETS.

3.5.12 Interfaz para unidades de aire acondicionado DAIKIN

La pasarela DK-RC-KNX-1 puede ser utilizada con los Controles Remotos por cable de Daikin o sin ellos.

- DK-RC-KNX-1 sin Control Remoto de DAIKIN



- DK-RC-KNX-1 con Control Remoto de DAIKIN

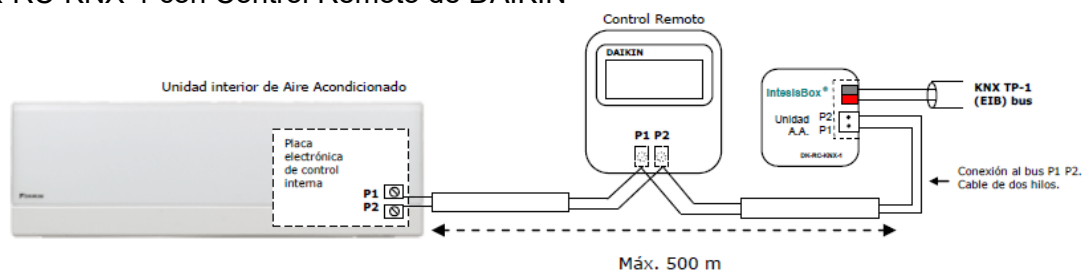


Figura 3.64 Diagramas de conexión

3.6 Programación mediante ETS5








En los siguientes apartados, se podrán observar las imágenes de los apartados de Direcciones de grupo, Topología, Estado del Proyecto y Listado de aparatos de los informes obtenidos de software ETS.

Al tratarse de la licencia Demo, el máximo de elementos a instalar es de 5, con lo cual se ha tenido que realizar varios proyectos, ordenados por estancia y por control, es decir por cada estancia de la vivienda se ha realizado un proyecto tanto para la iluminación, como otro proyecto para persianas, además de climatización, seguridad y presencia.

En la carpeta adjunta de este proyecto (Ficheros anexos) se encuentran todos los ficheros obtenidos por el programa.

3.6.1 Iluminación Garaje

Direcciones de Grupo TFG ALUMBRADO GARAJE

Dirección Descripción Comentarios	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
 1	GARAJE			No
 1/1	ALUMBRADO			No
 1/1/111	on/off de HL1 con SB1 tecla izquierda	1 bit	No	No
 1/1/112	on/off de HL2 con SB1 tecla derecha	1 bit	No	No
 1/1/122	on/off de HL11 con SB2 tecla derecha	1 bit	No	No
 1/1/222	regulación de HL11 con SB2 tecla derecha	4 bit	No	No
	regulación-- tecla 2-- derecha			

Topología TFG ALUMBRADO GARAJE

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Estancia		Función		
Comentarios					
Notas de Instalación					
0			Área principal (Backbone)		
0.0	IP		Línea principal (Backbone)		
1			Nueva área		
1.0	IP		Línea principal		
1.1	TP		Nueva línea		
5 dispositivos en la línea					
1.1.-	Albrecht Jung	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN	Accionamiento RM, VK, ZF 209011	
1.1.-	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador <u>dimmer</u> universal 4 canales	Regulación de luz 302013	
1.1.11	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.12	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.13	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción					
Estancia		Función			
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
5 dispositivos en la línea					
1.1.-	Albrecht Jung	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN	Accionamiento RM, VK, ZF 209011	
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
1.1.-	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013	
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
1.1.11	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
1.1.12	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
1.1.13	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
domingo, 25 de julio de 2021					
11:27:08		0.0		Línea principal (Backbone)	
1/2					

3.6.2 Persianas Garaje

Direcciones de Grupo TFG persianas Garaje

Dirección Descripción Comentarios	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
1	Garaje			No
1/2	Persianas			No
1/2/2	LARGA	up/down	No	No
1/2/11 persiana 1-- corta	cofra	step	No	No

Topología TFG persianas Garaje

Dirección Descripción Estancia Comentarios Notas de Instalación	Fabricante	Número de pedido	Producto Función	Aplicación	Estado
0			Área principal (Backbone)		
0.0	IP		Línea principal (Backbone)		
1			Nueva área		
1.0	IP		Línea principal		
1.1	TP		Nueva línea		
2 dispositivos en la línea					
1.1.13	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712	

Topología TFG persianas Garaje

Dirección Descripción Estancia Comentarios Notas de Instalación Marcas de Programación	Fabricante	Número de pedido	Producto Función	Aplicación	Estado
0			Área principal (Backbone)		
0.0	IP		Línea principal (Backbone)		
1			Nueva área		
1.0	IP		Línea principal		
1.1	TP		Nueva línea		
2 dispositivos en la línea					
1.1.13	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg	
1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712	
<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg	

Listado de aparatos TFG persianas Garaje

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases			Sí	216.00 mm
1	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	

3.6.3 Iluminación Baño

Direcciones de Grupo TFG Baño Iluminación

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
2	BAÑO			No
2/1	ILUMINACIÓN			No
2/1/141	on/off de HI4 con SB4 tecla IZQUIERDA	1 bit	No	No
2/1/142	on/off de HI3 con SB4 tecla derecha	1 bit	No	No
ON/OFF--TECLA 4-- DERECHA				

Topología TFG Baño Iluminación

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Comentarios					
Estancia					
Función					
Comentarios					
Notas de Instalación					
0			Área principal (Backbone)		
0.0	IP		Línea principal (Backbone)		
1			Nueva área		
1.0	IP		Línea principal		
1.1	TP		Nueva línea		
3 dispositivos en la línea					
1.1.-	Albrecht Jung	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN	Accionamiento RM, VK, ZF 209011	
1.1.14	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.15	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	

Topología TFG Baño Iluminación

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado	
Descripción						
Estancia		Función				
Comentarios						
Notas de Instalación						
Marcas de Programación						
0		Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)				
1		Nueva área				
1.0	IP	Línea principal				
1.1	TP	Nueva línea				
3 dispositivos en la línea						
1.1.-	Albrecht Jung	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN	Accionamiento RM, VK, ZF 209011		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg	
1.1.14	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg	
1.1.15	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg	

Listado de aparatos TFG Baño Iluminación

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN			Sí	72.00 mm
2	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	

3.6.4 Persianas Baño

Direcciones de Grupo TFG Baño Persiana

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
2	baño			No
2/2	persiana			No
2/2/21	corta	step	No	No
2/2/22	larga	up/down	No	No

Topología TFG Baño Persiana

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción					
Estancia			Función		
Comentarios					
Notas de Instalación					
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
2 dispositivos en la línea					
1.1.14	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712	

Topología TFG Baño Persiana

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción					
Estancia			Función		
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
2 dispositivos en la línea					
1.1.14	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712	
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		

Listado de aparatos TFG Baño Persiana

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases			Sí	216.00 mm
1	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	

3.6.5 Iluminación Habitación 2

Direcciones de Grupo TFG HABITACIÓN 2 iluminación

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
3	HABITACIÓN 2			No
3/1	ILUMINACION			No
3/1/0	on/off de HL6 con tecla 7 (canal 3)	1 bit	No	No
3/1/1	regular HL6 con tecla 7 (canal 3)	4 bit	No	No
3/1/2	on/off de HL5 con tecla 7 (canal 4)	1 bit	No	No
3/1/3	regular HL5 con tecla 7 (canal 4)	4 bit	No	No
3/1/4	on/off de HL5 con tecla 9 (canal 1)	1 bit	No	No
3/1/5	regular HL5 con tecla 9 (canal 1)	4 bit	No	No
3/1/6	on/off de HL6 con tecla 9 (canal 2)	1 bit	No	No
3/1/7	regulación de HL6 con tecla 9 (CANAL 2)	4 bit	No	No
3/1/8	on/off de HL5 con SB6 int derecho	1 bit	No	No
3/1/9	regulación de HL5 SB6 in derecho	4 bit	No	No
3/1/10	on/off de hl6 con SB6 INT IZQ	1 bit	No	No
3/1/11	REGULAR hl6 con SB6 INT IZQ	4 bit	No	No
3/1/14	ESCENAS	1 byte	No	No

Topología TFG HABITACIÓN 2 iluminación

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Comentarios					
Notas de Instalación					
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
5 dispositivos en la línea					
1.1.3	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013	
1.1.16	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.17	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413	
1.1.19	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413	
1.1.21	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	

Topología TFG HABITACIÓN 2 iluminación









Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Estancia		Función		
Comentarios	Notas de Instalación				
Marcas de Programación					
0			Área principal (Backbone)		
0.0	IP		Línea principal (Backbone)		
1			Nueva área		
1.0	IP		Línea principal		
1.1	TP		Nueva línea		
5 dispositivos en la línea					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.3	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.16	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.17	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.19	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.21	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg

Listado de aparatos TFG HABITACIÓN 2 iluminación










Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales			Sí	144.00 mm
2	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	
2	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases			No	

3.6.6 Persianas Habitación 2

Direcciones de Grupo TFG HABITACIÓN 2 PERSIANAS

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
 3	Habitación 2			No
 3/2	persianas			No
 3/2/0	corta SB7 (CANAL 1)	step	No	No
 3/2/1	LARGA SB7	up/down	No	No
 3/2/2	corta SB9 (CANAL 4)	step	No	No
 3/2/3	LARGA SB9	up/down	No	No
 3/2/4	Corta SB11 (INT BASCULANTE 1)	step	No	No
 3/2/5	LARGASB11 (INT BASCULANTE 1)	up/down	No	No

Topología TFG HABITACIÓN 2 PERSIANAS

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Comentarios			Función		
Notas de Instalación					
 0	Área principal (Backbone)				
 0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
 1	Nueva área				
 1.0	IP	Línea principal			
 1.1	TP	Nueva línea			
4 dispositivos en la línea					
 1.1.17	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413	
 1.1.19	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413	
 1.1.21	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
 1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712	

Topología TFG HABITACIÓN 2 PERSIANAS

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado					
Descripción	Estancia		Función							
Comentarios	Notas de Instalación									
Marcas de Programación										
0			Área principal (Backbone)							
0.0	IP		Línea principal (Backbone)							
1			Nueva área							
1.0	IP		Línea principal							
1.1	TP		Nueva línea							
4 dispositivos en la línea										
<input type="checkbox"/>	1.1.17	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input type="checkbox"/>	1.1.19	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input type="checkbox"/>	1.1.21	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input type="checkbox"/>	1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg

Listado de aparatos TFG HABITACIÓN 2 PERSIANAS

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases			Sí	216.00 mm
1	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	
2	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases			No	

3.6.7 Iluminación Aseo

Direcciones de Grupo TFG Aseo Iluminación

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
4	aseo			No
4/1	iluminación			No
4/1/122	on/off de HL 7 con SB12 tecla derecha on/off-- tecla 11 --derecha	1 bit	No	No
4/1/131	on/off de H8 7 con SB12 tecla izquierda on/off tecla 13 izquierda	1 bit	No	No

Topología TFG Aseo Iluminación

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto Función	Aplicación	Estado
Comentarios					
Notas de Instalación					
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
3 dispositivos en la línea					
1.1.-	Albrecht Jung	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN	Accionamiento RM, VK, ZF 209011	
1.1.22	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.23	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	

Topología TFG Aseo Iluminación

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Función				
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
0		Área principal (Backbone)			
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1		Nueva área			
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
3 dispositivos en la línea					
<input checked="" type="checkbox"/> 1.1.-	Albrecht Jung	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN	Accionamiento RM, VK, ZF 209011	
<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg	
<input checked="" type="checkbox"/> 1.1.22	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg	
<input checked="" type="checkbox"/> 1.1.23	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg	

Listado de aparatos TFG Aseo Iluminación

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN			Sí	72.00 mm
2	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	

3.6.8 Persianas Aseo

Direcciones de Grupo TFG Aseo persianas

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
2	aseo			No
2/2	persianas			No
2/2/41	corta	step	No	No
persiana 4 corta				
2/2/42	larga	up/down	No	No
persiana 4 larga				

Topología TFG Aseo persianas

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto Función	Aplicación	Estado
Comentarios					
Notas de Instalación					
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
2 dispositivos en la línea					
1.1.12	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	<input type="checkbox"/>
1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712	<input type="checkbox"/>

Topología TFG Aseo persianas

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto Función	Aplicación	Estado
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
2 dispositivos en la línea					
1.1.12	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg	
1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg	

Listado de aparatos TFG Aseo persianas

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases			Sí	216.00 mm
1	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	

3.6.9 Iluminación Habitación 1

Direcciones de Grupo TFG HABITACIÓN 1 Iluminación.

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
5	Habitación 1			No
5/1	Iluminación			No
5/1/0	on/off de HL10 con SB14 (IZQUIERDA 1)	1 bit	No	No
5/1/1	REGULACIÓN HL10 con SB14 (IZQUIERDA 1)	4 bit	No	No
5/1/2	on/off de HL9 con SB14 (DERECHA 2)	1 bit	No	No
5/1/3	REGULACIÓN HL9 con SB14 (DERECHA 2)	4 bit	No	No
5/1/4	on/off de HL10 con SB15 (CANAL 3)	1 bit	No	No
5/1/5	REGULAR HL10 con SB15 (CANAL 3)	4 bit	No	No
5/1/6	on/off de HL9 con SB15 (CANAL 4)	1 bit	No	No
5/1/7	REGULACIÓN de HL9 con SB15 (CANAL 4)	4 bit	No	No
5/1/8	on/off de HL9 con SB17(CANAL 1)	1 bit	No	No
5/1/9	REGULAR de HL9 con SB17(CANAL 1)	4 bit	No	No
5/1/10	on/off de HL10 con SB17(CANAL 2)	1 bit	No	No
5/1/11	REGULAR de HL10 con SB17(CANAL 2)	4 bit	No	No
5/1/12	ESCENAS	1 byte	No	No

Topología TFG HABITACIÓN 1 Iluminación.

Dirección Descripción Estancia Comentarios Notas de Instalación	Fabricante	Número de pedido	Producto Función	Aplicación	Estado
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
4 dispositivos en la línea					
	1.1.3	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013
	1.1.24	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213
	1.1.25	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413
	1.1.27	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413

Topología TFG HABITACIÓN 1 Iluminación.

Dirección Descripción Estancia Comentarios Notas de Instalación Marcas de Programación	Fabricante	Número de pedido	Producto Función	Aplicación	Estado				
0	Área principal (Backbone)								
0.0	IP	Línea principal (Backbone)							
1	Nueva área								
1.0	IP	Línea principal							
1.1	TP	Nueva línea							
4 dispositivos en la línea									
	1.1.3	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
	1.1.24	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
	1.1.25	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
	1.1.27	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg

Listado de aparatos TFG HABITACIÓN 1 Iluminación.

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales			Sí	144.00 mm
1	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	
2	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases			No	

3.6.10 Persianas Habitación 1

Direcciones de Grupo TFG HABITACIÓN 1 PERSIANAS

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
5	Habitación 1			No
5/2	Persianas			No
5/2/0	corta SB15 (CANAL 1)	step	No	No
5/2/1	LARGA SB15 (CANAL 1)	up/down	No	No
5/2/2	corta SB17 (CANAL 4)	step	No	No
5/2/3	LARGA SB17 (CANAL 4)	up/down	No	No
5/2/4	corta SB29 (BASCULANTE 1)	step	No	No
5/2/5	LARGA SB29 (BASCULANTE 1)	up/down	No	No

Topología TFG HABITACIÓN 1 PERSIANAS

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Comentarios					
Notas de Instalación					
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
4 dispositivos en la línea					
1.1.25	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413	
1.1.27	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413	
1.1.29	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712	

Topología TFG HABITACIÓN 1 PERSIANAS

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado				
Estancia		Función							
Comentarios									
Notas de Instalación									
Marcas de Programación									
	0	Área principal (Backbone)							
	0.0	IP	Línea principal (Backbone)						
	1	Nueva área							
	1.0	IP	Línea principal						
	1.1	TP	Nueva línea						
4 dispositivos en la línea									
<input type="checkbox"/>	1.1.25	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input type="checkbox"/>	1.1.27	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input type="checkbox"/>	1.1.29	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input type="checkbox"/>	1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg

Listado de aparatos TFG HABITACIÓN 1 PERSIANAS

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases			Sí	216.00 mm
1	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	
2	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases			No	

3.6.11 Iluminación Pasillo

Direcciones de Grupo TFG Pasillo iluminación

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
6	Pasillo			No
6/0	ILUMINACION			No
6/0/0	on/iff de HL11 con SB20 tecla izquierda	1 bit	No	No
6/0/1	regular HL11 con SB20 tecla izquierda	4 bit	No	No
6/0/2	on/iff de HL12 con SB20 tecla derecha	1 bit	No	No
6/0/3	regular HL12 con SB20 tecla derecha	4 bit	No	No
6/0/4	on/iff de HL11 con SB21 tecla izquierda	1 bit	No	No
6/0/5	regular HL11 con SB21 tecla izquierda	4 bit	No	No
6/0/6	on/iff de HL12 con SB21 tecla derecha	1 bit	No	No
6/0/7	regular HL12 con SB21 tecla derecha	4 bit	No	No
6/0/8	on/iff de HL11 con SB22 tecla izquierda	1 bit	No	No
6/0/9	regular HL11 con SB22 tecla izquierda	4 bit	No	No
6/0/10	on/iff de HL12 con SB22 tecla derecha	1 bit	No	No
6/0/11	regular HL12 con SB22 tecla derecha	4 bit	No	No
6/0/12	on/iff de HL11 con SB23 tecla izquierda	1 bit	No	No
6/0/13	regular HL11 con SB23 tecla izquierda	4 bit	No	No
6/0/14	on/iff de HL12 con SB23 tecla derecha	1 bit	No	No
6/0/15	regular HL12 con SB23 tecla derecha	4 bit	No	No

Topología TFG Pasillo iluminación

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Estancia					
Comentarios					
Notas de instalación					
0		Área principal (Backbone)			
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1		Nueva área			
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
5 dispositivos en la línea					
1.1.3	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013	
1.1.30	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.31	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.32	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.33	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	

Topología TFG Pasillo iluminación

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado					
Descripción			Función							
Estancia										
Comentarios										
Notas de Instalación										
Marcas de Programación										
0		Área principal (Backbone)								
0.0	IP	Línea principal (Backbone)								
1		Nueva área								
1.0	IP	Línea principal								
1.1	TP	Nueva línea								
5 dispositivos en la línea										
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.3	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.30	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.31	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.32	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.33	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg

Listado de aparatos TFG Pasillo iluminación

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales			Sí	144.00 mm
4	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	

3.6.12 Iluminación Comedor

Direcciones de Grupo TFG COMEDOR Iluminación.

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
7	COMEDOR			No
7/1	ILUMINACIÓN			No
7/1/1	on/off de HL13 con SB24 (IZQUIERDO 1)	1 bit	No	No
7/1/2	REGULAR HL13 con SB24 (IZQUIERDO 1)	4 bit	No	No
7/1/3	on/off de HL13 con SB25 (IZQUIERDO 1)	1 bit	No	No
7/1/4	REGULAR HL13 con SB25 (IZQUIERDO 1)	4 bit	No	No
7/1/5	on/off de HL14 con SB25 (DERECHO 2)	1 bit	No	No
7/1/6	REGULAR HL14 con SB25 (DERECHO 2)	4 bit	No	No
7/1/7	on/off de HL14 con SB26 (IZQUIERDO 1)	1 bit	No	No
7/1/8	REGULAR HL14 con SB26 (IZQUIERDO 1)	4 bit	No	No

Topología TFG COMEDOR Iluminación.

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Estancia					
Función					
Comentarios					
Notas de Instalación					
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
4 dispositivos en la línea					
1.1.4	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013	
1.1.34	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.35	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.36	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	

Topología TFG COMEDOR Iluminación.

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción			Función		
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
0			Área principal (Backbone)		
0.0	IP		Línea principal (Backbone)		
1			Nueva área		
1.0	IP		Línea principal		
1.1	TP		Nueva línea		
4 dispositivos en la línea					
<input type="checkbox"/>	1.1.4	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input type="checkbox"/>	1.1.34	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input type="checkbox"/>	1.1.35	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input type="checkbox"/>	1.1.36	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		

Listado de aparatos TFG COMEDOR Iluminación.

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales			Sí	144.00 mm
3	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	

3.6.13 Persianas Comedor

Direcciones de Grupo TFG COMEDOR Persianas

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
7	COMEDOR			No
7/2	Persianas			No
7/2/0	corta P7	step	No	No
7/2/1	larga P7	up/down	No	No
7/2/2	corta P11	step	No	No
7/2/3	larga p11	up/down	No	No

Topología TFG COMEDOR Persianas

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
3 dispositivos en la línea					
1.1.34	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.36	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712	

Topología TFG COMEDOR Persianas

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Estancia		Función		
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
0			Área principal (Backbone)		
0.0	IP		Línea principal (Backbone)		
1			Nueva área		
1.0	IP		Línea principal		
1.1	TP		Nueva línea		
3 dispositivos en la línea					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.34	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213
	<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.36	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213
	<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712
	<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg

Listado de aparatos TFG COMEDOR Persianas

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases			Sí	216.00 mm
2	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	

3.6.14 Iluminación Salón-Cocina

Direcciones de Grupo TFG Salón-Cocina Iluminación

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
8	Cocina-Salón			No
8/1	Iluminación			No
8/1/0	on/off de HL16 con SB28 (canal 1)	1 bit	No	No
8/1/1	regular HL16 con SB28 (canal 1)	4 bit	No	No
8/1/2	on/off de HL19 con SB28 (canal 2)	1 bit	No	No
8/1/3	regular HL19 con SB28 (canal 2)	4 bit	No	No
8/1/4	on/off de HL17 con SB28 (canal 3)	1 bit	No	No
8/1/5	regular HL17 con SB28 (canal 3)	4 bit	No	No
8/1/6	on/off de HL18 con SB28 (canal 4)	1 bit	No	No
8/1/7	Regular HL18 con SB28 (canal 4)	4 bit	No	No
8/1/8	on/off de HL15 con SB27 (INTERRUPTOR BASCULANTE 2 DERECHA)	1 bit	No	No
8/1/9	Escenas	1 byte	No	No

Topología TFG Salón-Cocina Iluminación

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto Función	Aplicación	Estado
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
0		Área principal (Backbone)			
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1		Nueva área			
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
5 dispositivos en la línea					
1.1.2	Albrecht Jung	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN	Accionamiento RM, VK, ZF 209011	
1.1.5	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013	
1.1.37	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.38	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413	
1.1.42	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413	

Topología TFG Salón-Cocina Iluminación

Dirección Descripción Estancia Comentarios Notas de Instalación Marcas de Programación	Fabricante	Número de pedido	Producto Función	Aplicación	Estado					
0			Área principal (Backbone)							
0.0	IP		Línea principal (Backbone)							
1			Nueva área							
1.0	IP		Línea principal							
1.1	TP		Nueva línea							
5 dispositivos en la línea										
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.2	Albrecht Jung	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN	Accionamiento RM, VK, ZF 209011					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.5	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.37	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.38	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.42	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413					
	<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par	<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg

Listado de aparatos TFG Salón-Cocina Iluminación

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN			Sí	72.00 mm
1	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales			Sí	144.00 mm
1	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	
2	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases			No	

3.6.15 Persianas Salón-Cocina

Direcciones de Grupo TFG Salón-Cocina Persianas

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
8	Cocina-Salón			No
8/2	Persianas			No
8/2/0	Corta P7	step	No	No
8/2/1	Larga P7	up/down	No	No
8/2/2	Corta P8	step	No	No
8/2/3	Larga P8	up/down	No	No
8/2/4	Corta P9	step	No	No
8/2/5	Larga P9	up/down	No	No

Topología TFG Salón-Cocina Persianas

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto Función	Aplicación	Estado
Comentarios Notas de Instalación					
0			Área principal (Backbone)		
0.0	IP		Línea principal (Backbone)		
1			Nueva área		
1.0	IP		Línea principal		
1.1	TP		Nueva línea		
3 dispositivos en la línea					
1.1.37	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.45	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712	

Topología TFG Salón-Cocina Persianas

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado	
Descripción		Función				
Estancia						
Comentarios						
Notas de Instalación						
Marcas de Programación						
0		Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)				
1		Nueva área				
1.0	IP	Línea principal				
1.1	TP	Nueva línea				
3 dispositivos en la línea						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.37	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.45	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.61	Albrecht Jung	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases	Conmutación, persiana 20D712	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Listado de aparatos TFG Salón-Cocina Persianas

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	230241SR	Actuador de conmutación 24 fases / actuador persianas 12 fases			Sí	216.00 mm
2	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	

3.6.16 Iluminación Jardín

Direcciones de Grupo TFG Jardín Iluminación

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
9	Jardín			No
9/1	Iluminación			No
9/1/0	on/off HL23 con SB33 (CANAL 1)	1 bit	No	No
9/1/1	REGULAR HL23 con SB33 (CANAL 1)	4 bit	No	No
9/1/2	on/off HL22 con SB33 (CANAL 2)	1 bit	No	No
9/1/3	REGULAR HL22 con SB33 (CANAL 2)	4 bit	No	No
9/1/4	on/off HL25 con SB33 (CANAL 3)	1 bit	No	No
9/1/5	REGULAR HL25 con SB33 (CANAL 3)	4 bit	No	No
9/1/6	on/off HL26 con SB31 (CANAL 1)	1 bit	No	No
9/1/7	REGULAR HL26 con SB31 (CANAL 1)	4 bit	No	No
9/1/8	on/off HL21 con SB31 (CANAL 3)	1 bit	No	No
9/1/9	REGULAR HL21 con SB31 (CANAL 3)	4 bit	No	No
9/1/10	on/off HL20 con SB31 (CANAL 4)	1 bit	No	No
9/1/11	REGULAR HL20 con SB31 (CANAL 4)	4 bit	No	No
9/1/12	on/off HL24 con SB30 (BASC 1)	1 bit	No	No
9/1/13	REGULAR HL24 con SB30 (BASC 1)	4 bit	No	No
9/1/14	on/off HL21 con SB30 (BASC 2)	1 bit	No	No
9/1/15	REGULAR HL21 con SB30 (BASC 2)	4 bit	No	No
9/1/16	Escenas	1 byte	No	No

Topología TFG Jardín Iluminación

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Estancia Función					
Comentarios					
Notas de Instalación					
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
5 dispositivos en la línea					
1.1.6	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013	
1.1.7	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013	
1.1.40	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213	
1.1.41	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413	
1.1.43	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413	

Topología TFG Jardín Iluminación

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Estancia		Función		
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
0			Área principal (Backbone)		
0.0	IP		Línea principal (Backbone)		
1			Nueva área		
1.0	IP		Línea principal		
1.1	TP		Nueva línea		
5 dispositivos en la línea					
<input type="checkbox"/>	1.1.6	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input type="checkbox"/>	1.1.7	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input type="checkbox"/>	1.1.40	Albrecht Jung	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Universal TSM 10B213
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input type="checkbox"/>	1.1.41	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input type="checkbox"/>	1.1.43	Albrecht Jung	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Universal TSM 10B413
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		

Listado de aparatos TFG Jardín Iluminación

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
2	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales			Sí	144.00 mm
1	4192TSM	Módulo sensor universal KNX, 2 fases			No	
2	4194TSM	Módulo sensor universal KNX, 4 fases			No	

3.6.17 Climatización

Direcciones de Grupo TFG Climatización

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
0	vivienda			No
0/5	Climatización			No
0/5/0	on/off Aire acondicionado	switch	No	No
0/5/1	frio/calor	switch	No	No
0/5/2	Temperatura de consigna	temperature (°C)	No	No

Topología TFG Climatización

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
2 dispositivos en la línea					
1.1.50	Albrecht Jung	5192KRMTSD	Controlador de estancia RCD, módulo compacto, 2 fases	Controlador de estancia RCD, módulo compacto 146DA0	
1.1.101	Intesis	DK-RC-KNX-1	Interfaz DK RC	0105 DKRCKNX1 T08V14	

Topología TFG Climatización

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
0	Área principal (Backbone)				
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
2 dispositivos en la línea					
1.1.50	Albrecht Jung	5192KRMTSD	Controlador de estancia RCD, módulo compacto, 2 fases	Controlador de estancia RCD, módulo compacto 146DA0	
<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg	
1.1.101	Intesis	DK-RC-KNX-1	Interfaz DK RC	0105 DKRCKNX1 T08V14	
<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg	

Listado de aparatos TFG Climatización

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	5192KRMTSD	Controlador de estancia RCD, módulo compacto, 2 fases			No	
Intesis						
1	DK-RC-KNX-1	Interfaz DK RC			No	

3.6.18 Detección de presencia

Direcciones de Grupo TFG Presencia

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
1	Garaje			No
1/3	Seguridad			No
1/3/0	Presencia garaje	1-bit	No	No
1/3/1	Presencia entrada	1-bit	No	No

Topología TFG Presencia

Dirección Descripción	Fabricante	Número de pedido	Producto Función	Aplicación	Estado
Comentarios					
Notas de Instalación					
0			Área principal (Backbone)		
0.0	IP		Línea principal (Backbone)		
1			Nueva área		
1.0	IP		Línea principal		
1.1	TP		Nueva línea		
4 dispositivos en la línea					
1.1.1	Albrecht Jung	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN	Accionamiento RM, VK, ZF 209011	
1.1.5	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013	
1.1.91	Albrecht Jung	3361MWW	Detector de presencia "mini" Estándar	Detector de presencia estándar A01212	
1.1.92	Albrecht Jung	3361MWW	Detector de presencia "mini" Estándar	Detector de presencia estándar A01212	

Topología TFG Presencia






Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción					
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
0		Área principal (Backbone)			
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1		Nueva área			
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
4 dispositivos en la línea					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.1	Albrecht Jung	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN	Accionamiento RM, VK, ZF 209011
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.5	Albrecht Jung	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales	Regulación de luz 302013
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.91	Albrecht Jung	3361MWW	Detector de presencia "mini" Estándar	Detector de presencia estándar A01212
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.92	Albrecht Jung	3361MWW	Detector de presencia "mini" Estándar	Detector de presencia estándar A01212
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg

Listado de aparatos TFG Presencia









Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
1	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN			Sí	72.00 mm
2	3361MWW	Detector de presencia "mini" Estándar			No	
1	3904REGHE	Actuador dimmer universal 4 canales			Sí	144.00 mm

3.6.19 Seguridad inundación

Direcciones de Grupo TFG Seguridad inundación

Dirección Descripción Comentarios	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
 0	Nuevo grupo principal			No
 0/0	Nuevo grupo intermedio			No
 0/0/1	ON/OFF Electrovalvula BAÑO	1 bit	No	No
 0/0/2	ON/OFF Electrovalvula ASEO	1 bit	No	No
 0/0/3	ON/OFF Electrovalvula COCINA	1 bit	No	No

Topología TFG Seguridad inundación

Dirección Descripción Estancia Comentarios Notas de Instalación	Fabricante	Número de pedido	Producto Función	Aplicación	Estado
 0			Área principal (Backbone)		
 0.0	IP		Línea principal (Backbone)		
 1			Nueva área		
 1.0	IP		Línea principal		
 1.1	TP		Nueva línea		
3 dispositivos en la línea					
 1.1.71	Albrecht Jung	2076-2T	Entrada binaria, 2 canales	2 entradas, 2 salidas 705801	
 1.1.72	Albrecht Jung	2076-2T	Entrada binaria, 2 canales	2 entradas, 2 salidas 705801	
 1.1.93	Albrecht Jung	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN	Accionamiento RM, VK, ZF 209011	

Topología TFG Seguridad inundación

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción					
Estancia			Función		
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
0		Área principal (Backbone)			
0.0	IP	Línea principal (Backbone)			
1		Nueva área			
1.0	IP	Línea principal			
1.1	TP	Nueva línea			
3 dispositivos en la línea					
1.1.71	Albrecht Jung	2076-2T	Entrada binaria, 2 canales	2 entradas, 2 salidas 705801	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
1.1.72	Albrecht Jung	2076-2T	Entrada binaria, 2 canales	2 entradas, 2 salidas 705801	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
1.1.93	Albrecht Jung	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN	Accionamiento RM, VK, ZF 209011	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dir	<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg

Listado de aparatos TFG Seguridad inundación

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
Albrecht Jung						
2	2076-2T	Entrada binaria, 2 canales			No	
1	2304.16REGHM	Actuador accionamiento 4 salidas 16A DIN			Sí	72.00 mm

4 Cálculos

4.1 Previsión de la potencia de la vivienda y potencia a contratar

Nº Circuito	Nº Puntos	Potencia circuito (W)	Factor de simultaneidad (FS)	Factor de utilización (Fu)	Potencia prevista (W)
C_1 : Iluminación interior vivienda	19	200	0.75	0.5	1425
C_2 : Tomas de uso general	17	3450	0.2	0.25	2933
C_3 : Cocina y horno	1	5400	0.5	0.75	2025
$C_{4(1)}$: Lavavajillas	1	3450	0.66	0.75	1708
$C_{4(2)}$: Lavadora	1	3450	0.66	0.75	1708
$C_{4(3)}$: Termo eléctrico	1	3450	0.66	0.75	1708
C_5 : Tomas de corriente de cuartos de baño y cocina	5	3450	0.4	0.5	3450
C_6 : Iluminación exterior	10	200	0.75	0.5	750
C_7 : Tomas de uso general 2	16	3450	0.2	0.25	2760
C_9 : Climatización	1	2000	0.7	0.7	980
C_{10} : Secadora	1	3450	1	0.75	2588
C_{11} : Automatización	1	300	1	1	300
$C_{12(1)}$: Piscina	1	600	1	0.6	360
C_{14} : Persianas	10	120	0.5	0.4	240
TOTAL					22933

Tabla 4.1 Previsión de potencias de la vivienda.

El factor de simultaneidad total previsto para la instalación previsto ya descrito en la memoria eléctrica corresponde a 0,5 de tal manera que la potencia mínima a contratar y por tanto la potencia a contratar según la tabla será:

Potencia prevista (W)	Factor de simultaneidad Total (FST)	Potencia mínima a contratar (W)	Potencia contratada (W)
22933.25	0.5	11466.625	11500

Tabla 4.2 Potencia contratada.

Con lo cual la potencia a instalar en la vivienda es de 11.500 W correspondiente a un grado de electrificación elevada, según la ITC-BT-10, para dicha potencia corresponde un interruptor general automático (IGA) de 50 A.

4.2 Cálculo de la derivación individual (DI)

La derivación individual parte de la caja de protección y medida hasta el cuadro general de mando y protección, comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos

generales de mando y protección. Está constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados, cumpliendo lo indicado en la ITC-BT-21.

Al tratarse de tipo de instalación enterrada, los conductores serán de cobre, con una tensión de aislamiento de 0,6/1 Kv. A demás serán conductores no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los conductores escogidos serán finalmente de cobre de un aislamiento de RZ1-K con cubierta de polietileno reticulado (XLPE).

4.2.1 Cálculo de la sección por capacidad térmica

Se considera un factor de potencia global usual de unidad, ya que se trata de una derivación individual monofásica.

$$I_B = \frac{P_{cál}}{V \cdot \cos\varphi} = \frac{11500}{230 \cdot 1} = 50 \text{ A}$$

Por lo tanto, se selecciona una sección de 6mm^2 la cual tiene una intensidad admisible de 58 A.

Potencia (W)	Tensión (V)	I_B (A)	Sección (mm^2)	I_Z (A)
11500	230	50	6	58

Tabla 5.1 Cálculo de la derivación individual por criterio térmico.

4.2.2 Cálculo de la sección por caída de tensión.

$$T = T_0 + (T_{máx} - T_0) \cdot \left(\frac{I}{I_{máx}}\right)^2$$

$$T = 25 + (90 - 25) \cdot \left(\frac{50}{58}\right)^2 = 73,31^\circ\text{C}$$

-T: Temperatura real estimada en el conductor.

- $T_{máx}$: Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento.

- T_0 : Temperatura ambiente del conductor

- I: Intensidad prevista para el conductor.

- $I_{máx}$: Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación

$$C_\sigma = \frac{1}{\frac{1}{C_{20^\circ\text{C}}} [1 + \alpha \cdot (\sigma - 20)]}$$

$$C_{73,31} = \frac{1}{\frac{1}{56} [1 + 0,00392 \cdot (73,31 - 20)]} = 46,32 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$$

$$\% V = \frac{200}{C \cdot S \cdot V^2} \cdot [\Sigma P \cdot L]$$

$$\% V = \frac{200 \cdot 11500 \cdot 29,02}{46,32 \cdot 6 \cdot 230^2} = 4,54\%$$

Siendo superior la caída de tensión a la máxima establecida por el reglamento electrotécnico de baja tensión, ITC-BT-15 de 1,5% para el caso de derivaciones individuales en suministros para único usuario en que no existe línea general de alimentación (LGA).

Se sube la sección por tanto a 25 mm², siendo sus cálculos:

$$\% V = \frac{200 \cdot 11500 \cdot 29,02}{46,32 \cdot 25 \cdot 230^2} = 1,09\%$$

Potencia (W)	Sección (mm ²)	I _Z (A)	Longitud (m)	Temperatura (°C)	Caída de tensión (%)
11500	25	130	29.02	73,31	1,09

Tabla 5.2 Cálculo de la caída de tensión en la derivación individual.

Por lo tanto 1,09% ≤ 1,5%, Cumple!

4.2.3 Características de la derivación individual

El conductor será del tipo RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) CON UNA SECCIÓN DE 2X25+16TT mm², alojado en el interior de tubo enterrado de 90 mm².

Potencia (W)	Sección (mm ²)	Longitud (m)	Diámetro de tubo (mm)
11500	2X25+16TT	29.02	90

Tabla 5.3 Características de la derivación individual.

4.3 Selección del interruptor general automático (IGA) y del interruptor diferencial (ID)

Sabiendo que por la derivación individual van a circular 50 amperios, se decide por escoger un interruptor general automático para la protección general de la instalación con las siguientes características:

- Tensión de empleo: 230 V CA.
- Intensidad nominal: 50 A.
- Curva de disparo: C.
- Polos: 2.
- Poder de corte: 6KA.

Para la selectividad del interruptor diferencial frente a contactos directos e indirectos en caso de fuga, se ha optado por la selección de un interruptor diferencial con las siguientes características:

- Tensión de servicio: 230 V CA.
- Intensidad nominal: 63 A.
- Polos: 2.
- Clase: AC.

4.4 Circuitos interiores

Todos los conductores a utilizar en los circuitos interiores serán de cobre, el tipo de aislamiento dependerá de cada circuito, siendo para los circuitos interiores un aislamiento de H07V-K DE 450V con un aislamiento de PVC y los circuitos exteriores como el C_6 : Iluminación exterior y $C_{12(1)}$: Piscina de aislamiento RZ1-K con cubierta de polietileno reticulado (XLPE).

Por lo tanto, la temperatura máxima admisible para el conductor será de 70°C para los conductores de PVC y de 90°C para los conductores de XLPE.

En los circuitos interiores la temperatura ambiente de conductor será de 40°C y en los circuitos exteriores como el alumbrado exterior y la piscina la temperatura ambiente es de 25°C, ya que irán soterradas dichas líneas.

La conductividad del cobre a 20°C corresponde a $0,00392 (\Omega \cdot mm^2)/m$

Se ha considerado a la hora de realizar los cálculos un factor de potencia global usual de la unidad, ya que se están estudiando líneas interiores en viviendas.

Nº CIRCUITO	POTENCIA PREVISTA (W)	INTENSIDAD DE CÁLCULO (I_B) (A)	I_z (A)	SECCION (mm^2)	LONGITUD (m)	T_e (°C)	CONDUCTIVIDAD ($\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$)	CAÍDA DE TENSIÓN (e) (%)
C_1 : Iluminación interior vivienda	1425	6.195652174	15	1.5	30	45.11815	50.98032	2.11357004
C_2 : Tomas de uso general	2933	12.75	21	2.5	20	51.05867	49.922	1.776684783
C_3 : Cocina y horno	2025	8.804347826	36	6	9	41.79436	51.59227	0.222590163
$C_{4(1)}$: Lavavajillas	1708	7.425	27	4	9	42.26875	51.50403	0.28205896
$C_{4(2)}$: Lavadora	1708	7.425	27	4	9	42.26875	51.50403	0.28205896
$C_{4(3)}$: Termo eléctrico	1708	7.425	27	4	9	42.26875	51.50403	0.28205896
C_5 : Tomas de corriente de cuartos de baño y cocina	3450	15	21	2.5	20	55.30612	49.19185	2.121242236
C_6 : Iluminación exterior	750	3.260869565	15	1.5	40	41.41777	51.66253	1.463620924
C_7 : Tomas de uso general 2	2760	12	21	2.5	30	49.79592	50.14327	2.497192547
C_9 : Climatización	980	4.260869565	36	6	20	40.42025	51.84958	0.238195709
C_{10} : Secadora	2588	11.25	21	2.5	9	48.60969	50.35292	0.699411102
C_{11} : Automatización	300	1.304347826	15	1.5	5	40.22684	51.886	0.072865867
$C_{12(1)}$: Piscina	360	1.565217391	21	2.5	40	40.27777	51.8764	0.419785023
C_{14} : Persianas	240	1.043478261	21	2.5	35	40.07407	51.91481	0.244693465

Tabla 5.4: Caída de tensión en los circuitos interiores.

Nº Circuito	Potencia prevista (W)	Interruptor automático (A)	Nº Puntos	Sección de los conductores (mm^2)	Diámetro tubo (mm)
C_1 : Iluminación interior vivienda	1425	10	19	1.5	16
C_2 : Tomas de uso general	2933	16	17	2.5	20
C_3 : Cocina y horno	2025	25	1	6	25
$C_{4(1)}$: Lavavajillas	1708	20	1	4	20
$C_{4(2)}$: Lavadora	1708	20	1	4	20
$C_{4(3)}$: Termo eléctrico	1708	20	1	4	20
C_5 : Tomas de corriente de cuartos de baño y cocina	3450	16	5	2.5	20
C_6 : Iluminación exterior	750	10	10	1.5	16
C_7 : Tomas de uso general 2	2760	16	16	2.5	20
C_9 : Climatización	980	25	1	6	25
C_{10} : Secadora	2588	16	1	2.5	20
C_{11} : Automatización	300	10	1	1.5	16
$C_{12(1)}$: Piscina	360	16	1	2.5	20
C_{14} : Persianas	240	16	10	2.5	20

Tabla 5.5: Características de los circuitos interiores.

5 Pliego de condiciones

5.1 Condiciones generales

5.1.1 objeto del pliego de condiciones

La finalidad del presente Pliego de Condiciones Técnicas consiste en la determinación y definición de los conceptos que se indican a continuación.

Alcance de los trabajos a realizar por el Instalador y, por lo tanto, plenamente incluidos en su oferta.

Materiales complementarios para el perfecto acabado de la instalación, no relacionados explícitamente, ni en el Documento de medición y presupuesto, ni en los planos, pero que por su lógica aplicación quedan incluidos, plenamente, en el suministro del Instalador.

Calidades, procedimientos y formas de instalación de los diferentes equipos, dispositivos y, en general, elementos primarios y auxiliares.

Pruebas y ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes. Pruebas y ensayos finales, tanto provisionales, como definitivos, a realizar durante las correspondientes recepciones.

Las garantías exigidas en los materiales, en su montaje y en su funcionamiento conjunto.

5.1.2 Conceptos comprendidos

Es competencia exclusiva del Instalador y, por lo tanto, queda totalmente incluido en el precio ofertado, el suministro de todos los elementos y materiales, mano de obra, medios auxiliares y, en general, todos aquellos elementos y/o conceptos que sean necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones, según se describen en la memoria, son representadas en los planos, quedan relacionadas de forma básica en el presupuesto y cuya calidad y características de montaje se indican en el Pliego de Condiciones Técnicas.

Queda entendido que los cuatro Documentos de Proyecto, es decir, Memoria, Mediciones y Presupuesto, Planos y Pliego de Condiciones Técnicas forman todo un conjunto. Si fuese advertida o existiese alguna discrepancia entre estos cuatro documentos, su interpretación será la que determine la Dirección de Obra. Salvo indicación contraria en su oferta, lo que debe quedar explícitamente indicado en contrato, queda entendido que el instalador acepta este criterio y no podrá formular reclamación alguna por motivo de omisiones y/o discrepancias entre cualquiera de los cuatro documentos que integran el proyecto.

Cualquier exclusión, incluida implícita o explícitamente por el instalador en su oferta y que difiera de los conceptos expuestos en los párrafos anteriores, no tendrá ninguna validez, salvo que en el contrato, de una forma particular y explícita, se manifieste la correspondiente exclusión.

Es responsabilidad del Instalador el cumplimiento de toda la normativa oficial vigente aplicable al proyecto. Durante la realización de este proyecto se ha puesto el máximo empeño en cumplir toda la normativa oficial vigente al respecto. No obstante, si en el mismo existiesen conceptos que se desviasen o no cumplieren con las mismas, es obligación del instalador comunicarlo en su oferta y en la forma que se describirá más adelante. Queda, por tanto, obligado el instalador a efectuar una revisión del proyecto, previo a la presentación de su oferta, debiendo indicar, expresamente, en la misma, cualquier deficiencia a este respecto o, en caso contrario, su conformidad con el proyecto en materia de cumplimiento de toda la normativa oficial vigente aplicable al mismo.

El instalador efectuará a su cargo el plan de seguridad y el seguimiento correspondiente a sus trabajos, debiendo disponer de todos los elementos de seguridad, auxiliares y de control exigidos por la legislación vigente, todo ello con la debida coordinación en relación al resto de la obra, por lo que será preceptiva la compatibilidad y aceptación de este trabajo con el plan de seguridad general de la obra y, en cualquier caso, deberá contar con la conformidad de la Dirección Técnica y el contratista general.

Quedan incluidos también, como parte de los trabajos del instalador, la preparación de todos los planos de obra, así como la gestión y preparación de toda la documentación técnica necesaria, incluido visado y legalizado de proyectos y certificados de obra, así como su tramitación ante los diferentes organismos oficiales, al objeto de obtener todos los permisos requeridos de acuerdo a la legislación.

También quedan incluidas la realización de todas las pruebas de puesta en marcha de las instalaciones, realizadas según las indicaciones de la dirección de obra.

No se procederá a efectuar la recepción provisional si todo lo anterior no estuviese debidamente cumplimentado a satisfacción de la dirección de obra.

Asimismo, quedan incluidos todos los trabajos correspondientes a la definición, coordinación e instalación de todas las acometidas de servicios, tales como electricidad, agua, gas, saneamiento y otros que pudieran requerirse, ya sean de forma provisional para efectuar los montajes en obra o de forma definitiva para satisfacer las necesidades del proyecto. Se entiende, por tanto, que estos trabajos quedan plenamente incluidos en la oferta del instalador, salvo que se indique expresamente lo contrario.

Queda, por tanto, el Instalador enterado por este pliego de condiciones que es responsabilidad suya la realización de las comprobaciones indicadas, previo a la presentación de la oferta, así como la presentación en tiempo, modo y forma de toda la documentación mencionada y la consecución de los correspondientes permisos. El instalador, en caso de subcontratación, o la empresa responsable de su contratación, no podrán formular reclamación alguna con respecto a este concepto, ya sea por omisión, desconocimiento o cualquier otra causa.

5.1.3 Conceptos no comprendidos

En general, solamente quedan excluidos de realización por parte del instalador los conceptos que responden a actividades de albañilería, salvo que en los documentos de proyecto se indicase expresamente lo contrario. Los conceptos excluidos son los que se indican a continuación.

Bancadas de obra civil para maquinaria.

Protección de canalizaciones, cuyo montaje sea realizado por el suelo. Esta protección se refiere al mortero de cemento y arena u hormigón para proteger las mencionadas canalizaciones del tránsito de la obra. La protección propia de la canalización sí queda incluida en el suministro.

En general, cualquier tipo de albañilería necesaria para el montaje de las instalaciones. En particular, la apertura de rozas y posterior recibido de las instalaciones con el mortero correspondiente.

Apertura de huecos en suelos, paredes, forjados u otros elementos de obra civil o albañilería para la distribución de las diferentes canalizaciones. Asimismo, queda excluido el recibido del correspondiente pasamuros, marco, bastidor, etc. en los huecos abiertos. Es, sin embargo, competencia del instalador, el suministro del correspondiente elemento a recibir en la obra civil, bien sea pasamuro, marco, bastidor, etc. y la determinación precisa de tamaños y situación de los huecos en la forma y modo que se indicará más adelante. Todo ello, en tiempo y modo compatible con la ejecución de la albañilería, para evitar cualquier tipo de modificación y/o roturas posteriores. Los perjuicios derivados de cualquier omisión relativa a estos trabajos y acciones serán repercutidos directamente en el instalador.

5.1.4 Interpretación del proyecto

La interpretación del proyecto corresponde en primer lugar al ingeniero autor del mismo o, en su defecto, a la persona que ostente la Dirección de Obra. Se entiende el proyecto en su ámbito total de todos los documentos que lo integran, es decir, memoria, planos, mediciones y presupuesto y pliego de condiciones técnicas quedando, por tanto, el instalador enterado por este pliego de condiciones técnicas que cualquier interpretación del proyecto para cualquier fin y, entre otros,

para una aplicación de contrato, debe atenerse a las dos figuras (Autor o Director), indicadas anteriormente.

Cualquier delegación del autor o director del proyecto, a efectos de una interpretación del mismo, debe realizarse por escrito y así solicitarse por la persona o entidad interesada.

5.1.5 Coordinación del proyecto

Será responsabilidad exclusiva del instalador la coordinación de las instalaciones de su competencia. El instalador pondrá todos los medios técnicos y humanos necesarios para que esta coordinación tenga la adecuada efectividad consecuente, tanto con la empresa constructora, como con los diferentes oficios o instaladores de otras especialidades que concurran en los montajes de la vivienda. Por tanto, cada instalador queda obligado a coordinar las instalaciones de su competencia con las de los otros oficios. Por coordinación de las instalaciones se entiende su representación en planos de obra, realizados por el instalador a partir de los planos de proyecto adaptados a las condiciones reales de obra y su posterior montaje, de forma ordenada, de acuerdo a estos planos y demás documentos de proyecto.

En aquellos puntos concurrentes entre dos oficios o instaladores y que, por lo tanto, pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidades correspondientes a cada uno, el instalador se atenderá a lo que figure indicado en proyecto o, en su defecto, a lo que dictamine sobre el particularmente la Dirección de Obra. Queda, por tanto, enterado el instalador que no podrá efectuar o aplicar sus criterios particulares al respecto.

Todas las terminaciones de los trabajos deberán ser limpias, estéticas y encajar dentro del acabado arquitectónico general del edificio. Se pondrá especial atención en los trazados de las redes y soporterías, de forma que éstas respeten las líneas geométricas y planimétricas de suelos, techos, paredes y otros elementos de construcción e instalaciones conjuntas.

Tanto los materiales acopiados, como los materiales montados, deberán permanecer suficientemente protegidos en obra, al objeto de que sean evitados los daños que les puedan ocasionar agua, basura, sustancias químicas, mecánicas y, en general, afectaciones de construcción u otros oficios. Cualquier material que sea necesario suministrar para la protección de los equipos instalados, tales como plásticos, cartones, cintas, mallas, etc., queda plenamente incluido en la oferta del instalador. La Dirección de Obra se reserva el derecho a rechazar todo material que juzgase defectuoso por cualquiera de los motivos indicados.

A la terminación de los trabajos, el Instalador procederá a una limpieza a fondo (eliminación de pintura, raspaduras, agresiones de yeso, etc.) de todos los equipos y materiales de su competencia, así como a la retirada del material sobrante, recortes, desperdicios, etc. Esta limpieza se refiere a todos los elementos montados y a cualquier otro concepto relacionado con su trabajo, no siendo causa justificativa para la omisión de lo anterior, la afectación del trabajo de otros oficios o empresa constructora.

5.1.6 Modificaciones al proyecto

Sólo podrán ser admitidas modificaciones a lo indicado en los documentos de proyecto por alguna de las causas que se indican a continuación.

Mejoras en la calidad, cantidad o características del montaje de los diferentes componentes de la instalación, siempre y cuando no quede afectado el presupuesto o, en todo caso, sea disminuido, no repercutiendo, en ningún caso, este cambio con compensación de otros materiales.

Modificaciones en la arquitectura del edificio y, consecuentemente, variación de su instalación correspondiente. En este caso, la variación de instalaciones será exclusivamente la que defina la dirección de obra o, en su caso, el instalador con aprobación de aquélla. Al objeto de matizar este

apartado, se indica que por el término modificaciones se entienden modificaciones importantes en la función o conformación de una determinada zona del edificio. Las variaciones motivadas por los trabajos de coordinación en obra, debidas a los normales movimientos y ajustes de obra quedan plenamente incluidas en el presupuesto del instalador, no pudiendo formular reclamación alguna por este concepto.

Cualquier modificación al proyecto, ya sea en concepto de interpretación del proyecto, cumplimiento de normativa o por ajuste de obra, deberá atenerse a lo indicado en los apartados correspondientes del pliego de condiciones técnicas y, en cualquier caso, deberá contar con el consentimiento expreso y por escrito del autor del proyecto y/o de la Dirección de Obra. Toda modificación que no cumpla cualquiera de estos requisitos carecerá de validez.

5.1.7 Inspecciones

La Dirección de Obra y/o la propiedad podrán solicitar cualquier tipo de Certificación Técnica de materiales y/o montajes. Asimismo, podrán realizar todas las revisiones o inspecciones que consideren oportunas, tanto en la vivienda, como en los talleres, fábricas, laboratorios u otros lugares, donde el instalador se encuentre realizando trabajos correspondientes a esta instalación.

Las mencionadas inspecciones pueden ser totales o parciales, según los criterios que la dirección de obra dictamine al respecto para cada caso.

5.1.8 Calidades

Cualquier elemento, máquina, material y, en general, cualquier concepto en el que pueda ser definible una calidad, ésta será la indicada en el proyecto, bien determinada por una marca comercial o por una especificación concreta. Si no estuviese definida una calidad, la dirección de obra podrá elegir la que corresponda en el mercado a niveles considerados similares a los del resto de los materiales especificados en proyecto. En este caso, el instalador queda obligado, por este pliego de condiciones técnicas, a aceptar el material que le indique la Dirección de Obra.

Si el instalador propusiese una calidad similar a la especificada en proyecto, corresponde exclusivamente a la dirección de obra definir si ésta es o no similar.

Por tanto, toda marca o calidad que no sea la específicamente indicada en el documento de medición y presupuesto o en cualquier otro documento del proyecto deberá haber sido aprobada por escrito por la dirección de obra previamente a su instalación, pudiendo ser rechazada, por tanto, sin perjuicio de ningún tipo para la propiedad, si no fuese cumplido este requisito.

Todos los materiales y equipos deberán ser productos normalizados de catálogo de fabricantes dedicados con regularidad a la fabricación de tales materiales o equipos y deberán ser de primera calidad y del más reciente diseño del fabricante que cumpla con los requisitos de estas especificaciones y la normativa vigente. Salvo indicación expresa escrita en contrario por la dirección de obra, no se aceptará ningún material y/o equipo cuya fecha de fabricación sea anterior, en 9 meses o más, a la fecha de contrato del instalador.

Todos los componentes principales de equipos deberán llevar el nombre, la dirección del fabricante y el modelo y número de serie en una placa fijada con seguridad en un sitio visible. No se aceptará la placa del agente distribuidor. En aquellos equipos en los que se requiera placa o timbre autorizados y/o colocados por la delegación de industria o cualquier otro organismo oficial, será competencia exclusiva del instalador procurar la correspondiente placa y abonar cualquier derecho o tasa exigible al respecto.

Durante la obra, el instalador queda obligado a presentar a la dirección de obra cuantos materiales o muestras de los mismos le sean solicitados. En el caso de materiales voluminosos, se admitirán catálogos que reflejen perfectamente las características, terminado y composición de los materiales de que se trate.

5.1.9 Reglamentación de obligado cumplimiento

Con total independencia de las prescripciones indicadas en los documentos del proyecto, es prioritario para el instalador el cumplimiento de cualquier reglamentación de obligado cumplimiento que afecte, directa o indirectamente, a su instalación, bien sea de índole nacional, autonómico, municipal, de compañías o, en general, de cualquier ente que pueda afectar a la puesta en marcha legal y necesaria para la consecución de las funciones previstas en la vivienda. El concepto de cumplimiento de normativa se refiere no sólo al cumplimiento de toda normativa del propio equipo o instalación, sino también al cumplimiento de cualquier normativa exigible durante el montaje, funcionamiento y/o rendimiento del equipo y/o sistema.

Es, por tanto, competencia, obligación y responsabilidad del instalador la previa revisión del proyecto antes de la presentación de su oferta y, una vez adjudicado el contrato, antes de que realice ningún pedido, ni que ejecute ningún montaje.

Esta segunda revisión del proyecto, a efectos de cumplimiento de normativa, se requiere tanto por si hubiera habido una modificación en la normativa aplicable después de la presentación de la oferta, como si, con motivo de alguna modificación relevante sobre el proyecto original, ésta pudiera contravenir cualquier normativa aplicable. Si esto ocurriera, queda obligado el instalador a exponerlo ante la dirección técnica y la propiedad. Esta comunicación deberá ser realizada por escrito y entregada en mano a la dirección técnica de obra.

Una vez iniciados los trabajos o pedidos los materiales relativos a la instalación contratada, cualquier modificación que fuera necesaria realizar para cumplimiento de normativa, ya sea por olvido, negligencia o por modificación de la misma, será realizada con cargo total al instalador y sin ningún coste para la propiedad u otros oficios o contratistas, reservándose ésta los derechos por reclamación de daños y perjuicios en la forma que se considere afectada.

Queda, por tanto, el instalador enterado por este pliego de condiciones que no podrá justificar incumplimiento de normativa por identificación de proyecto ya sea antes o después de la adjudicación de su contrato o por instrucciones directas de la dirección de obra y/o propiedad.

5.1.10 Documentación gráfica

A partir de los planos del proyecto es competencia exclusiva del instalador preparar todos los planos de ejecución de obra, incluyendo tanto los planos de coordinación, como los planos de montaje necesarios, mostrando en detalle las características de construcción precisas para el correcto montaje de los equipos y redes por parte de sus montadores, para pleno conocimiento de la dirección de obra y de los diferentes oficios y empresas constructoras que concurren en la edificación. Estos planos deben reflejar todas las instalaciones en detalle al completo, así como la situación exacta de bancadas, anclajes, huecos, soportes, etc. El instalador queda obligado a suministrar todos los planos de detalle, montaje y planos de obra en general, que le exija la dirección de obra, quedando este trabajo plenamente incluido en su oferta.

Estos planos de obra deben realizarse paralelamente a la marcha de la obra y previo al montaje de las respectivas instalaciones, todo ello dentro de los plazos de tiempo exigidos para no entorpecer el programa general de construcción y acabados, bien sea por zonas o bien sea general.

Independientemente de lo anterior, el instalador debe marcar en obra los huecos, pasos, trazados y, en general, todas aquellas señalizaciones necesarias, tanto para sus montadores, como para los de otros oficios o empresas constructoras.

Según se ha indicado en el apartado 1.2, asimismo, es competencia del instalador, la presentación de los escritos, certificados, visados y planos visados por el colegio profesional correspondiente, para la legalización de su instalación ante los diferentes entes u organismos. Estos planos deberán coincidir sensiblemente con lo instalado en obra.

Asimismo, al final de la obra el instalador queda obligado a entregar los planos de construcción y los diferentes esquemas de funcionamiento y conexionado necesarios para que haya una determinación precisa de cómo es la instalación, tanto en sus elementos vistos, como en sus elementos ocultos. La entrega de esta documentación se considera imprescindible previo a la realización de cualquier recepción provisional de obra.

Cualquier documentación gráfica generada por el instalador sólo tendrá validez si queda formalmente aceptada y/o visada por la dirección de obra, entendiéndose que esta aprobación es general y no relevará de ningún modo al instalador de la responsabilidad de errores y de la correspondiente necesidad de comprobación y adaptación de los planos por su parte, así como de la reparación de cualquier montaje incorrecto por este motivo.

5.1.11 Documentación final de obra

Previo a la recepción provisional de las instalaciones, cada instalador queda obligado a presentar toda la documentación de proyecto, ya sea de tipo legal y/o contractual, según los documentos de proyecto y conforme a lo indicado en este pliego de condiciones. Como parte de esta documentación, se incluye toda la documentación y certificados de tipo legal, requeridos por los distintos organismos oficiales y compañías suministradoras.

En particular, esta documentación se refiere a lo siguiente:

- Certificados de cada instalación, presentados ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía. Incluye autorizaciones de suministro, boletines, etc.
- Ídem ante Compañías Suministradoras.
- Protocolos de pruebas completos de las instalaciones (original y copia).
- Manual de instrucciones (original y copia), incluyendo fotocopias de catálogo con instrucciones técnicas de funcionamiento, mantenimiento y conservación de todos los equipos de la instalación.
- Propuesta de stock mínimo de recambios.
- Libro oficial de mantenimiento Legalizado.
- Proyecto actualizado (original y copia), incluyendo planos as-built de las instalaciones.
- Libro del edificio Legalizado.

5.1.12 Garantías

Tanto los componentes de la instalación, como su montaje y funcionabilidad, quedarán garantizados por el tiempo indicado por la legislación vigente, a partir de la recepción provisional y, en ningún caso, esta garantía cesará hasta que sea realizada la recepción definitiva. Se dejará a criterio de la dirección de obra determinar ante un defecto de maquinaria su posibilidad de reparación o el cambio total de la unidad.

Este concepto aplica a todos los componentes y materiales de las instalaciones, sean éstos los especificados, de modo concreto, en los documentos de proyecto o los similares aceptados.

5.1.13 Seguridad y prevención

Durante la realización de la obra se estará de acuerdo en todo momento con el "Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo" y, en general, con todas aquellas normas y ordenanzas encaminadas a proporcionar el más alto grado de seguridad, tanto al personal, como al público en general.

El instalador efectuará a su cargo el plan de seguridad y el seguimiento correspondiente a sus trabajos, debiendo disponer de todos los elementos de seguridad, auxiliares y de control exigidos por la legislación vigente. Todo ello con la debida coordinación en relación al resto de la obra, por lo que será preceptiva la compatibilidad y aceptación de este trabajo con el plan de seguridad general de la obra y, en cualquier caso, deberá contar con la conformidad de la Dirección Técnica responsable en obra de esta materia y el contratista general. En cualquier caso, queda enterado el instalador, por este pliego de condiciones técnicas, que es de su total

responsabilidad vigilar y controlar que se cumplen todas las medidas de seguridad descritas en el plan de seguridad, así como las normas relativas a montajes y otras indicadas en este apartado. El instalador colocará protecciones adecuadas en todas las partes móviles de equipos y maquinaria, así como barandillas rígidas en todas las plataformas fijas y/o móviles que instale por encima del suelo, al objeto de facilitar la correcta realización de las obras de su competencia.

Todos los equipos y aparatos eléctricos usados temporalmente en la obra serán instalados y mantenidos de una manera eficaz y segura e incluirán su correspondiente conexión de puesta a tierra. Las conexiones a los cuadros eléctricos provisionales se harán siempre con clavijas, quedando prohibida la conexión con bornes desnudas.

5.1.14 Materiales complementarios comprendidos

Como complemento a los conceptos generales comprendidos, indicados en las condiciones generales y, en general, en los documentos del proyecto, se indican a continuación algunos puntos particulares concretos, exclusivamente como ejemplo o aclaración para el instalador, no significando por ello que los mismos excluyan la extensión o el alcance de otros.

Soporterías, perfiles, estribos, tornillería y, en general, elementos de sustentación necesarios, debidamente protegidos por pinturas o tratamientos electroquímicos. Estos materiales serán de acero inoxidable cuando se instalen en ambientes corrosivos.

Antivibradores coaxiales de tuberías, bases antivibratorias de maquinaria y equipos, neoprenos o elementos elásticos de soporterías, lonas de conductos y, en general, todos aquellos elementos necesarios para la eliminación de vibraciones.

Bancadas metálicas, dilatadores de resorte, liras, uniones flexibles y, en general, todos los elementos necesarios de absorción de movimientos térmicos de la instalación por causa propia o por dilataciones de obra civil.

Acoplamientos elásticos de conductos y/o tuberías en juntas de dilatación o acometidas a maquinaria, equipos o elementos dinámicos.

Protecciones de redes, equipos y accesorios con pinturas antioxidantes o anticorrosivas, tanto en intemperie, como en interiores. Enfundados plásticos termoadaptables para canalizaciones empotradas y, en general, todos aquellos elementos de prevención y protección de agresiones externas.

Pinturas y tratamientos de terminación, tanto de equipos, canalizaciones y accesorios, como de flechas, etiquetados y claves de identificación.

Acabados exteriores de aislamientos para protección del mismo por lluvia, por acción solar, por ambientes corrosivos, ambientes sucios, etc.

Gases de soldadura, pastas, mastics, siliconas y cualquier elemento necesario para el correcto montaje, acabado y sellado.

Manguitos pasamuros, marcos y/o cercos de madera, bastidores y bancadas metálicas y, en general, todos aquellos elementos necesarios de paso o recepción de los correspondientes de la instalación.

Canalizaciones y accesorios de desaire a colectores abiertos y canalizaciones de desagüe, debidamente sifonadas y conexionadas, necesarios para el desarrollo funcional de la instalación.

Conectores, clemas, terminales de presión, prensas de salida de cajas, cuadros y canaletas y demás accesorios y elementos para el correcto montaje de la instalación.

Queda entendido por el instalador que todos los materiales, accesorios y equipamiento indicados en este apartado quedan plenamente incluidos en su suministro, con independencia de que ello se cite expresamente en los documentos de proyecto. Cualquier omisión a este respecto, por parte del instalador, debe ser incluido expresamente en su oferta y, en su caso, aceptado y reflejado en el correspondiente contrato.

Todas estas unidades y, en particular, las relacionadas con albañilería (pasamuros, manguitos, huecos, etc.) serán coordinadas y efectuadas en tiempo y modo compatibles con la albañilería para evitar cualquier tipo de rotura y otras posteriores. Los perjuicios derivados de cualquier omisión relativa a estos trabajos y acciones serán repercutidos directamente en el instalador.

6 Presupuesto

6.1 Instalación eléctrica

6.1.1 Instalación de enlace

Conjunto de protección y medida y caja de protección y medida

Precio	Cantidad	Total	Descripción
155.98	1	1155.98	Suministro e instalación empotrada de caja general de protección y medida individual tipo CPM1-D2-M para un suministro monofásico de 14kV compuesta por 1 contador y bases cortocircuitos, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 20002.
SUBTOTAL		155.98€	

Derivación individual

Precio	Cantidad	Total	Descripción
12.57	21	263.97	Suministro y tendido de línea monofásica unipolar formada por 3 cables RZ1-K (AS) unipolares (fase+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de 0,6/1KV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 25 mm ² de sección para fase y 16 mm ² para cable de tierra con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, (no incluido en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 20002.
2.89	21	60.69	Suministro e instalación de tubo curvable de doble pared de poliolefina (rojo) para canalización enterrada de 90mm de diámetro nominal, con una resistencia compacta >450N y resistencia al impacto para uso normal, no propagador de llama, con un incremento sobre el precio del tubo del 50% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
SUBTOTAL		324.66€	

Toma de tierra

Precio	Cantidad	Total	Descripción
7.03	100	703	Línea principal de puesta a tierra con conductor de cobre desnudo recocido de 25 mm ² de sección, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, ayudas de albañilería y conexión al punto de puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
134.25	1	134.25	Arqueta de Conexión de puesta de tierra de 38x50x25 cm, formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12cm de espesor, con juntas de mortero M-5 de 1cm de espesor enfoscado interior con mortero de cemento M-15, solera de hormigón en masa HNE-15/B/40 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8mm cada 10cm y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60mm y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
SUBTOTAL		837.25€	

Subtotal instalación de enlace

Concepto	Precio
Conjunto de protección y medida y caja general de protección	155.98
Derivación individual	324.66
Toma de tierra	837.25
SUBTOTAL	1317.89€

6.1.2 Dispositivos de protección y armarios

Dispositivos de protección

Precio	Cantidad	Total	Descripción
52.13	2	104.26	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 40 A bipolar de hasta 400 V, con curva de disparo tipo ICP-M y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
151.28	1	151.28	Suministro e instalación de interruptor diferencial bipolar de intensidad nominal 63 A, con intensidad nominal de defecto 300mA, clase AC, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

22.38	3	67.14	Suministro e instalación de interruptor diferencial bipolar de intensidad nominal 40 A, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
22.23	2	44.46	Suministro e instalación de interruptor diferencial bipolar de intensidad nominal 25 A, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
10.58	3	44.7	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama vivienda, de intensidad nominal 10 A bipolar de hasta 400 V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
10.66	6	135.6	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama vivienda, de intensidad nominal 16 A bipolar de hasta 400 V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
10.73	3	103.5	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama vivienda, de intensidad nominal 20 A bipolar de hasta 400 V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
11.12	2	87.04	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama vivienda, de intensidad nominal 25 A bipolar de hasta 400 V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
SUBTOTAL		737.98 €	

Armarios

Precio	Cantidad	Total	Descripción
97.25	1	97,25	Instación de cuadro general de distribución de vivienda para electrificación elevada con una previsión de potencia máxima de 11500 W, con caja y puerta de material aislante autoextinguible, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002
60.35	1	60.35	Instación de cuadro general de distribución de vivienda con una previsión de potencia máxima de 2000 W, con caja y puerta de material aislante autoextinguible, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002
SUBTOTAL		157.60€	

Subtotal dispositivos de protección y armarios

Concepto	Precio
Dispositivos de protección	737.98
Armarios	157.60
SUBTOTAL	895.58€

6.1.3 Cableado

Cableado

Precio	Cantidad	Total	Descripción
3.81	100	381	Suministro y tendido de línea monofásica unipolar formada por 3 cables de HO7-K unipolares (fase+neutro+tierra) de 450/750 V de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 1.5 mm ² de sección para fase y 1.5 mm ² para cable de tierra con aislamiento PVC (sin cubierta), instalada bajo tubo, (no incluido en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 20002.
3.85	100	385	Suministro y tendido de línea monofásica unipolar formada por 3 cables RZ1-K (AS) unipolares (fase+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de 0,6/1KV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 1.5 mm ² de sección para fase y 1.5 mm ² para cable de tierra con aislamiento XLPE, instalada bajo tubo, (no incluido en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 20002.
4.27	200	244.50	Suministro y tendido de línea monofásica unipolar formada por 3 cables de HO7-K unipolares (fase+neutro+tierra) de 450/750 V de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 2.5 mm ² de sección para fase y 2.5 mm ² para cable de tierra con aislamiento PVC (sin cubierta), instalada bajo tubo, (no incluido en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 20002.
4.89	50	854	Suministro y tendido de línea monofásica unipolar formada por 3 cables RZ1-K (AS) unipolares (fase+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de 0,6/1KV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 2.5 mm ² de sección para fase y 2.5 mm ² para cable de tierra con aislamiento XLPE, instalada bajo tubo, (no incluido en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

4.98	20	24405	Suministro y tendido de línea monofásica unipolar formada por 3 cables de HO7-K unipolares (fase+neutro+tierra) de 450/750 V de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 4 mm ² de sección para fase y 4 mm ² para cable de tierra con aislamiento PVC (sin cubierta), instalada bajo tubo, (no incluido en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 20002.
5.80	20	116	Suministro y tendido de línea monofásica unipolar formada por 3 cables de HO7-K unipolares (fase+neutro+tierra) de 450/750 V de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 6 mm ² de sección para fase y 6 mm ² para cable de tierra con aislamiento PVC (sin cubierta), instalada bajo tubo, (no incluido en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 20002.
SUBTOTAL		2080.1 €	

Tubos

Precio	Cantidad	Total	Descripción
0.87	200	174	Suministro e instalación de tubo curvable de PVC corrugado simple para canalización empotrada ordinaria de 16mm de diámetro nominal, con una resistencia compacta >320N y resistencia al impacto >1J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5°C+60°C, no propagador de llama, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería y sin incluir el cableado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
0.88	300	264	Suministro e instalación de tubo curvable de PVC corrugado simple para canalización empotrada ordinaria de 20mm de diámetro nominal, con una resistencia compacta >320N y resistencia al impacto >1J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5°C+60°C, no propagador de llama, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería y sin incluir el cableado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
1.28	100	128	Suministro e instalación de tubo curvable de PVC corrugado simple para canalización empotrada ordinaria de 25mm de diámetro nominal, con una resistencia compacta >320N y resistencia al impacto >1J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5°C+60°C, no propagador de llama, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería y sin incluir el cableado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
3.57	150	535.5	Suministro e instalación de tubo rígido de PVC enchufable de de 20mm de diámetro nominal, resistencia al impacto >2J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5°C+60°C, no propagador de llama, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería y sin incluir el cableado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
SUBTOTAL		1101.50€	

Subtotal cableado

Concepto	Precio
Conductores	2080.1 €
Tubos	1101.50 €
SUBTOTAL	3181.60 €

6.1.4 Material eléctrico

Precio	Cantidad	Total	Descripción
20.39	2	40.78	Interruptor empotrado de calidad alta con mecanismo de 10 ³ /250V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.
21.50	44	946	Toma de corriente doméstica de calidad alta para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16 A, 230V, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
23.80	1	23.8	Toma de corriente doméstica de calidad alta para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 25 A, 230V, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
1,50	80	120	Instalación de cajas de conexiones con tapa de material aislante
3.292.15	1	3292.15	Equipo multi-split de climatización 3x1, sistema aire-calor, con unidades interiores de conductos, formado por 3 unidades interiores con: caudal de aire 400m ³ /h y potencia frigorífica/calorífica nominal 3Kw, con SEER Y SCOP 4.4, caudal de aire 1850 m ³ /h, con amortiguadores de muelles, soportes y fijaciones de las unidades interior y exterior, tubería de desagüe con sifón, conexión frigorífica entre unidades, conexión eléctrica entre unidades, sujeción y protección mecánica de los tendidos de líneas con ocultación bajo canaleta registrable en zonas vistas, emplea refrigerante ecológico R410A, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.
A SUBTOTAL		4422.73€	

6.2 Instalación domótica

6.2.1 Dispositivos domóticos KNX

Producto	Descripción	Fabricante Y Referencia	Precio	Cantidad	Total
Fuente de alimentación KNX 320mA con interfaz IP	Fuente de alimentación KNX con interfaz IP, montaje en carril DIN, tensión de alimentación 230 V CC e intensidad de salida de máximo 320mA, incluso borne de conexión y tapa para cables, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según la norma UNE-EN 61204	JUNG 20320 1S IPS R	300.76	1	300.76
Router IP	Router con interfaz IP, montaje en carril DIN, tensión nominal de 21 a 32 V DC e intensidad máxima 20mA, incluso borne de conexión, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según la norma UNE-EN 61204	JUNG IPR 300 SREG	583.83	1	583.83
Actuador de accionamiento 4 salidas	Actuador de accionamiento de 4 salidas, funcionamiento como contacto normalmente abierto o cerrado, temporizaciones, función de iluminación de escalera y preaviso de desconexión de dicha función, bloqueo y enlace adicional o conducción forzada, escenas, montaje en carril DIN, incluso borne de conexión de bus y tapa para cables, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa AE 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 20002	JUNG 2304.IGREGHM	355.29	3	1065.87

Actuador dimmer universal 4 canales	Actuador de regulación de 4 canales, para conectar y regular lámparas incandescentes, lámparas halógenas y LED's, montaje en carril DIN, incluso borne de conexión de bus y tapa para cables, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa AE 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 20002	JUNG 3904 REGHE	322.82	5	1614.10
Módulo sensor universal KNX, 2 fases	Pulsador con 2 elementos 4 teclas, indicador de funcionamiento y estado, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa AE 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 20002	JUNG 4192 TSM	187.73	21	3942.33
Módulo sensor universal KNX, 4 fases	Pulsador con 4 elementos 8 teclas, indicador de funcionamiento y estado, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa AE 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 20002	JUNG 4194 TSM	157.53	8	1260.24
Controlador de estancia RCD, módulo compacto 2 fases	Controlador para la regulación de climatización, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa AE 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 20002	JUNG 5192KRMTSD	307.89	1	307.89
Actuador de conmutación 24 fases/ actuador persianas 12 fases	Actuador de persianas para la conexión de 12 consumos mediante contactos normalmente abiertos, posibilidad de configurar la función de los canales libremente, montaje en carril DIN, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa AE	JUNG 23024 1S R	628.93	1	628.93

	0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 20002				
Detector de presencia "mini" Estandar	Detector de presencia en interiores para detectar movimiento en una habitación y enviar telegramas de datos a través del sistema domótico por cable específico, control de la iluminación durante la detección de movimiento en función de la luminosidad, comprobación constante de la luminosidad en la sala, 360º de ángulo de cobertura, acoplador al bus incluido, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa AE 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 20002	JUNG 3361 MWW	23.37	2	46.74
Entrada binaria, 2 canales	Entrada binaria compacta empotrable de 2 canales para enviar telegramas de accionamiento, regulación y control de persianas, valores de luminosidad, escenas, regulación o temperatura, proporcionar parámetros para convertirse en dos contadores de accionamiento o de impulsos o accionar LED's, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según la normativa AE 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 20002	JUNG 2076-2T	41.23	2	82.46
Interfaz para integración de aire acondicionado	Controlador para la regulación de climatización, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa AE 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 20002	JUNG DK-RC-KNX-1	137.20	1	137.20
Detector de humo	Detector de humo óptico a pilas para detectar incendios sin llama o con emisión de humo, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa AE 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 20002	JUNG RWM 200 WW	26.99	2	53.98
Sensor de inundación	Instalación de sistema de detección de inundación	JUNG LES01	21.23	3	63.69

	compuesto de inundación compuesto de sonda de agua colocada a pocos milímetros del suelo para detectar lo más rápido posible el agua conectada a detector de inundación que proporciona la señal binaria, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa EA 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 20002				
SUBTOTAL					10088.02€

6.2.2 Cableado y armario

Precio	Cantidad	Total	Descripción
89.43	1	89.43	Instación de cuadro general de distribución de vivienda para con una previsión de 50 módulos, con caja y puerta de material aislante autoextinguible, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002
0.93	300	279	Suministro y tendido de línea de cable apantallado bus formada por 4 cables, instalada bajo tubo, (incluido en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 20002.
			Instalación de cajas de conexiones con tapa de material aislante
46.23	4	184.92	Conector de bus para conectar hasta 8 cables y cables de alimentación al bus de carril a través de bornes de bus, montaje en carril DIN, con bus de carril adherido, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa EA 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 20002.
A SUBTOTAL		553.35€	

6.3 Total

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Concepto	Precio
Instalación de enlace	1317.89
Dispositivos de protección y armarios	895.58
Cableado	33181.60
Material eléctrico	4422.73
TOTAL	39.817,80€

INSTALACIÓN DOMÓTICA

Concepto	Precio
Dispositivos domóticos KNX	10088.02
Cableado y armarios	553.35
TOTAL	10.641,37€

TOTAL INSTALACIÓN

Concepto	Precio
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	39.817,80€
INSTALACIÓN DOMÓTICA	10.641,37€
TOTAL	50.459,17€

***EL PRESUPUESTO TOTAL PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA
DE LA VIVIENDA ES DE:***

**CINCUENTA MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE CON DIECISIETE
EUROS**

7 Planos

7.1 Plano 1: Situación de la vivienda en la localidad de l'Alfàs del Pi (Alicante)

7.2 Plano 2: Planta y dimensiones de la vivienda

7.3 Plano 3: Esquema unifilar Cuadro General de Mando y Subcuadro 1

7.4 Plano 4: Instalación de enlace

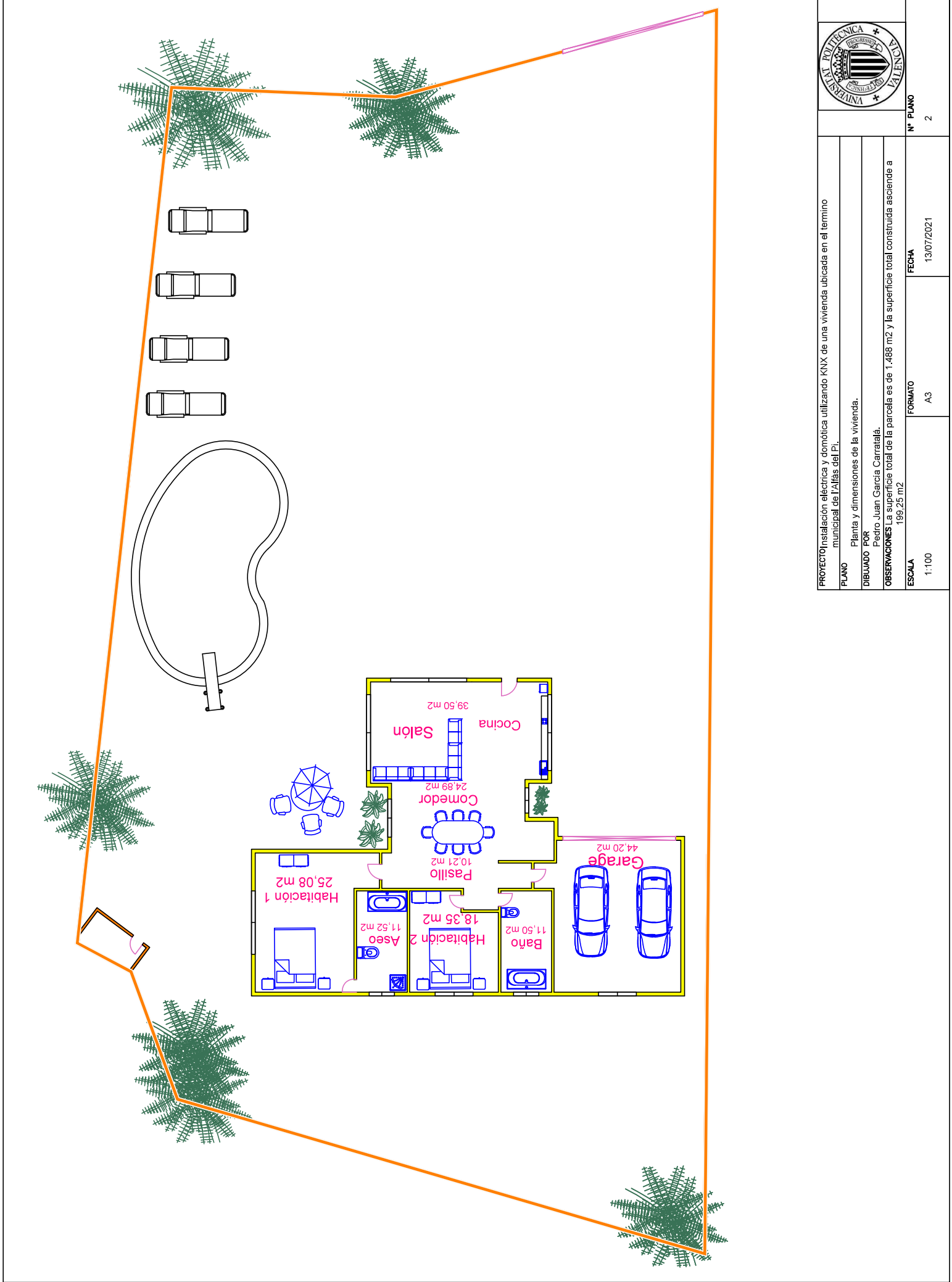
7.5 Plano 5: Distribución general de los componentes eléctricos y domóticos de la vivienda


7.6 Plano 6: Distribución general de los componentes eléctricos de la vivienda

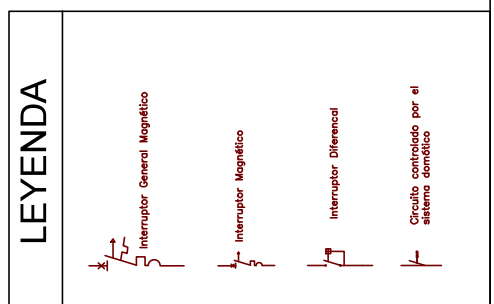
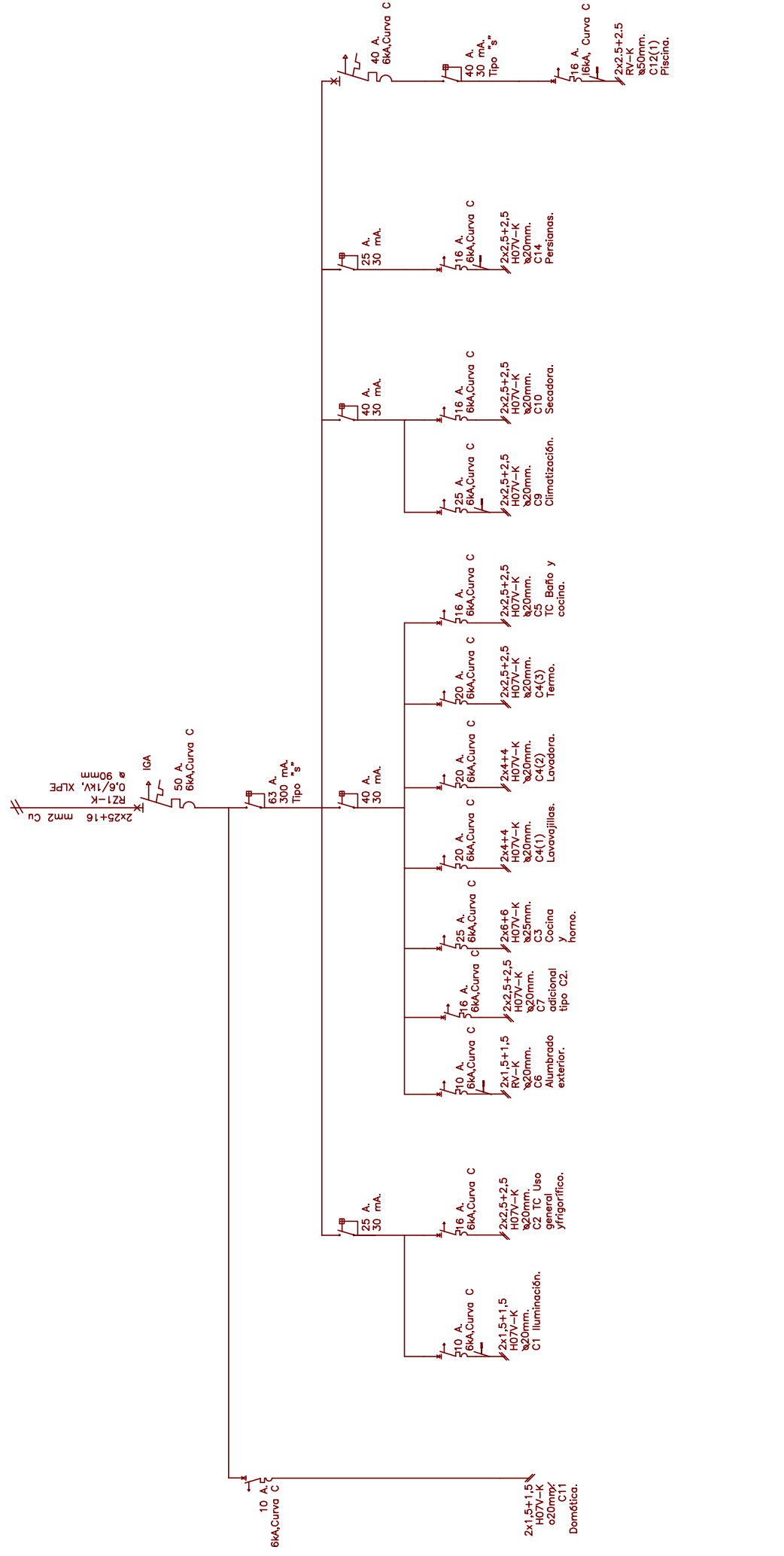
7.7 Plano 7: Distribución general de los componentes domóticos de la vivienda


7.8 Plano 8: Topología de la instalación domótica

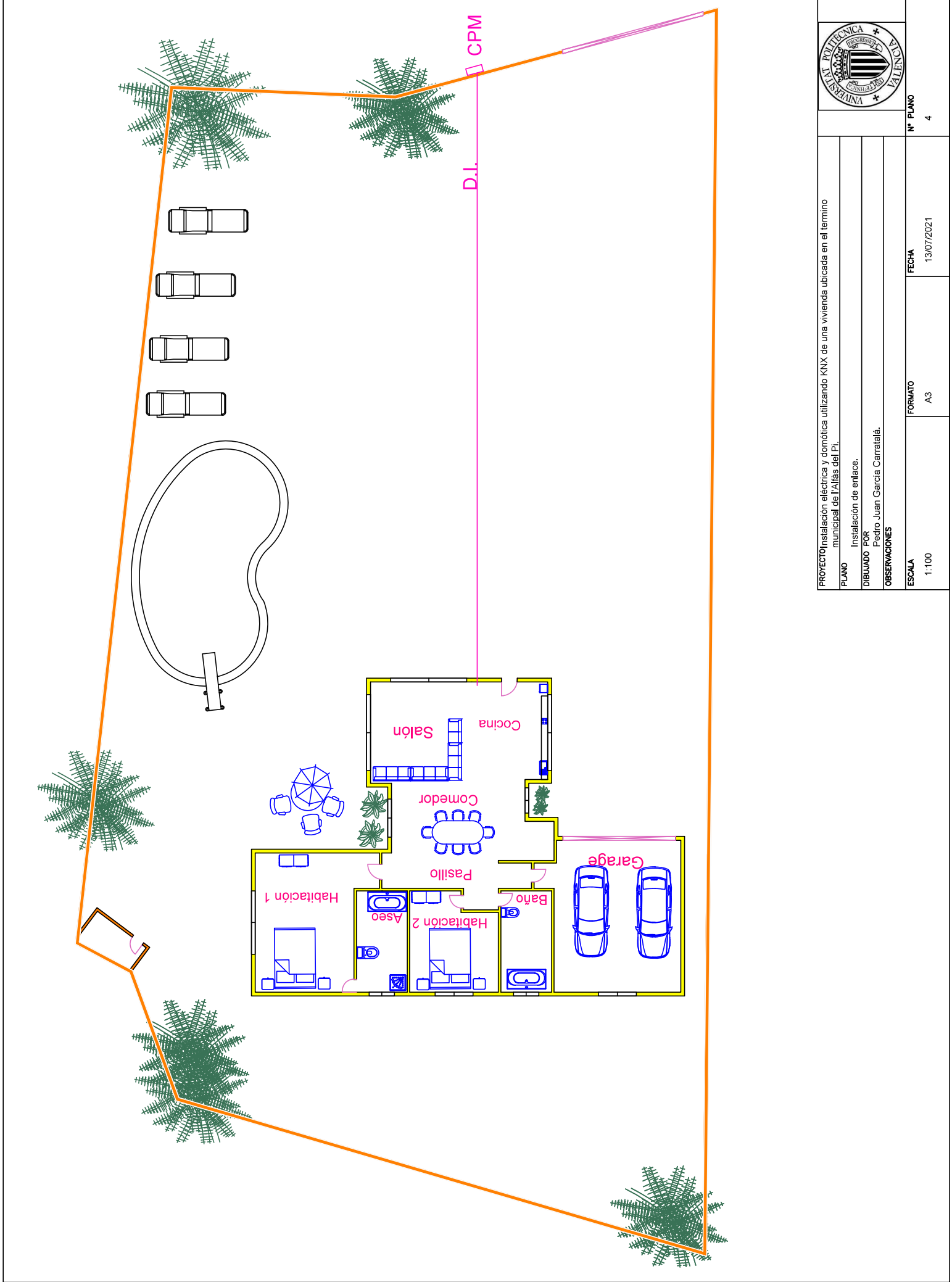
7.9 Plano 9: Instalación de la puesta a tierra




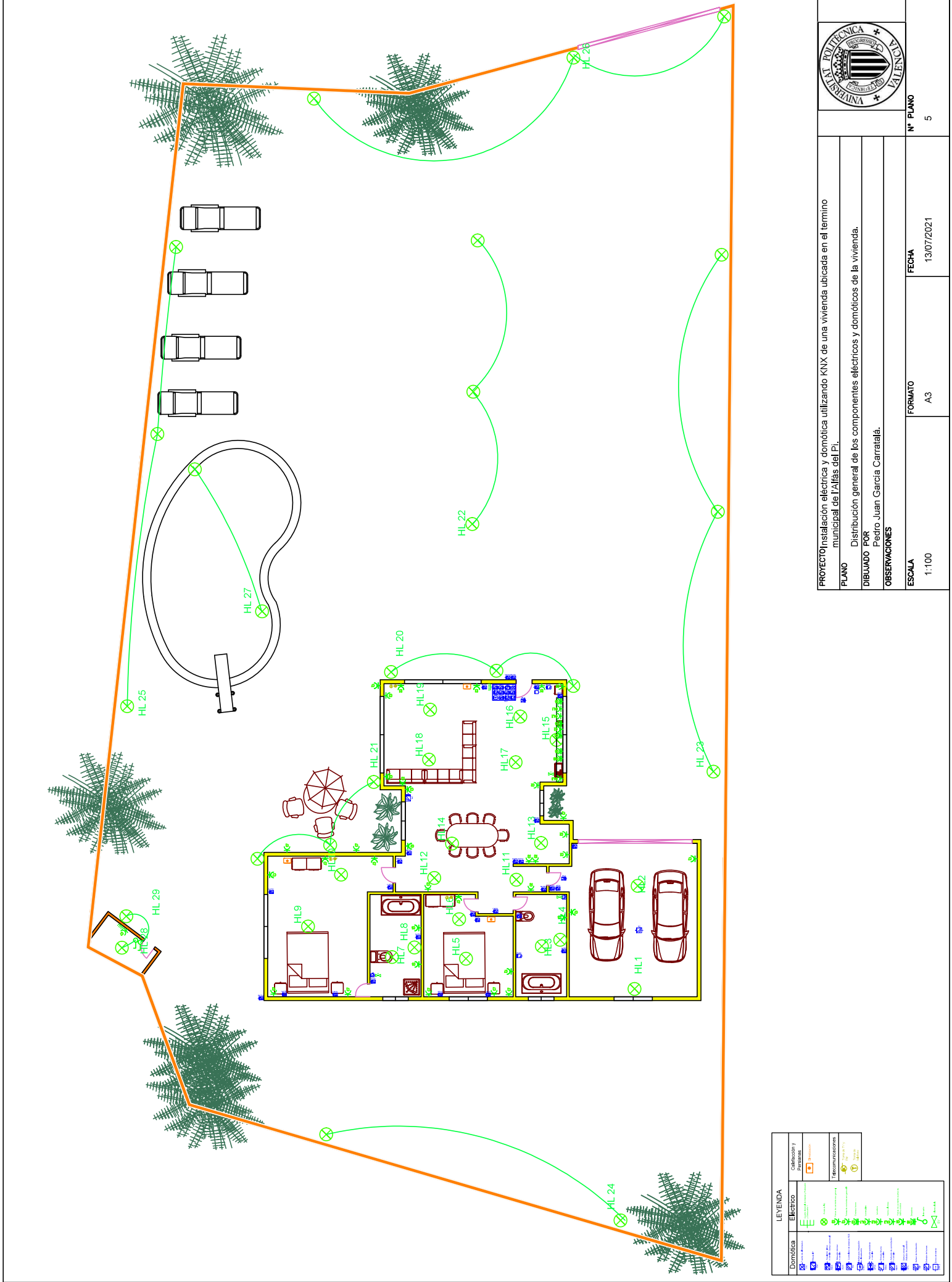
		Nº PLANO	2
PROYECTO Instalación eléctrica y domótica utilizando KNX de una vivienda ubicada en el término municipal de Alfàs del Pi.			
PLANO Planta y dimensiones de la vivienda.			
DIBUJADO POR Pedro Juan García Carratalá.			
OBSERVACIONES La superficie total de la parcela es de 1.486 m ² y la superficie total construida asciende a 199,25 m ²			
ESCALA	1:100	FORMATO	A3
		FECHA	13/07/2021


















	
PROYECTO instalación eléctrica y domótica utilizando KNX de una vivienda ubicada en el término municipal de L'Alfàs del Pi.	
PLANO	Esquema unifilar Cuadro General de Mando y Subcuadro 1.
DIBUJADO POR	Pedro Juan García Carratalá.
OBSERVACIONES	Todas las protecciones tienen un poder de corte de 6kA.
ESCALA	S/E
FORMATO	A3
FECHA	13/07/2021
Nº PLANO	3

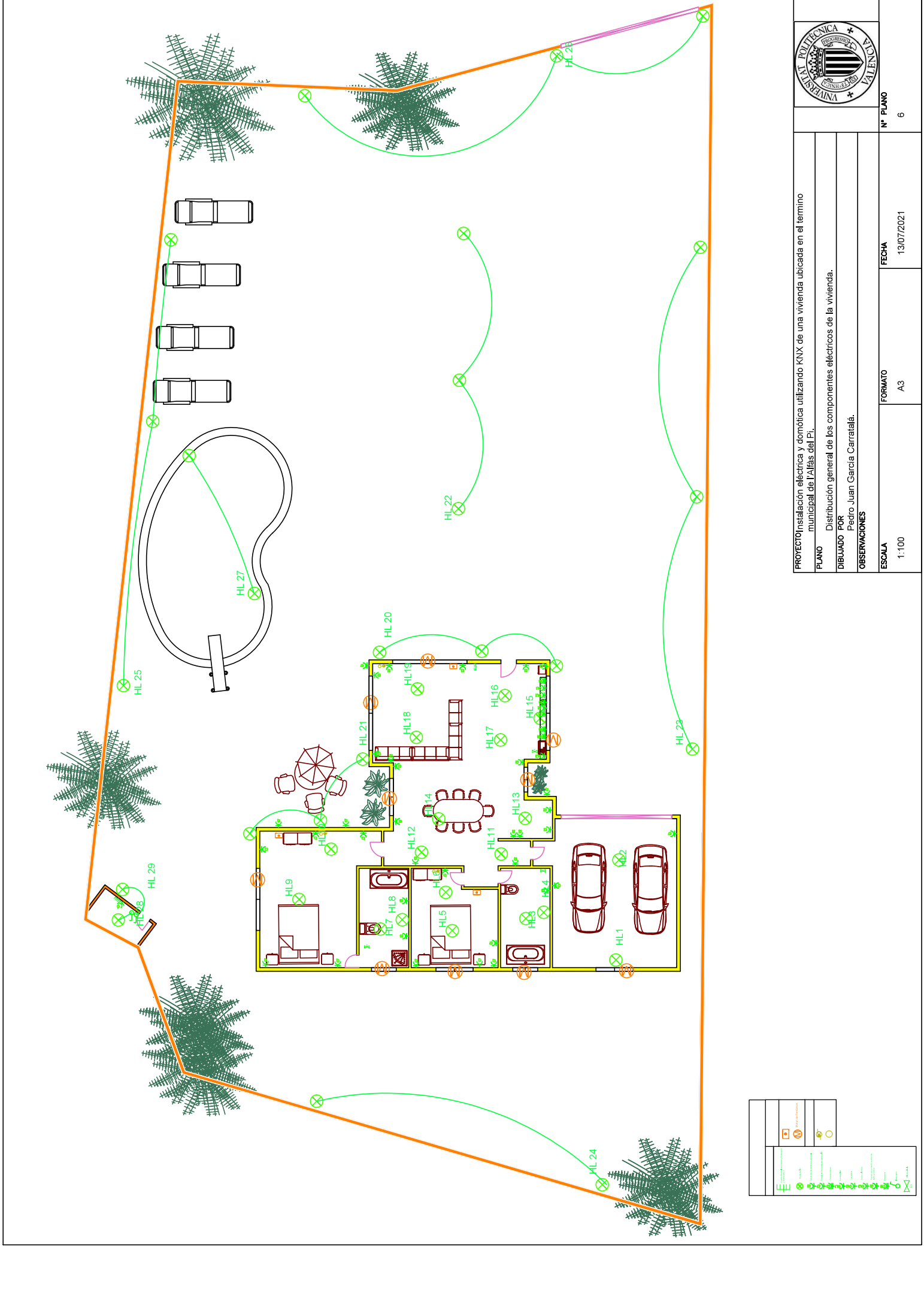



		Nº PLANO 4
PROYECTO Instalación eléctrica y domótica utilizando KNX de una vivienda ubicada en el término municipal de L'Alfàs del Pi.		
PLANO Instalación de enlace.		
DIBUJADO POR Pedro Juan García Carratalá.		
OBSERVACIONES		
ESCALA 1:100	FORMATO A3	FECHA 13/07/2021











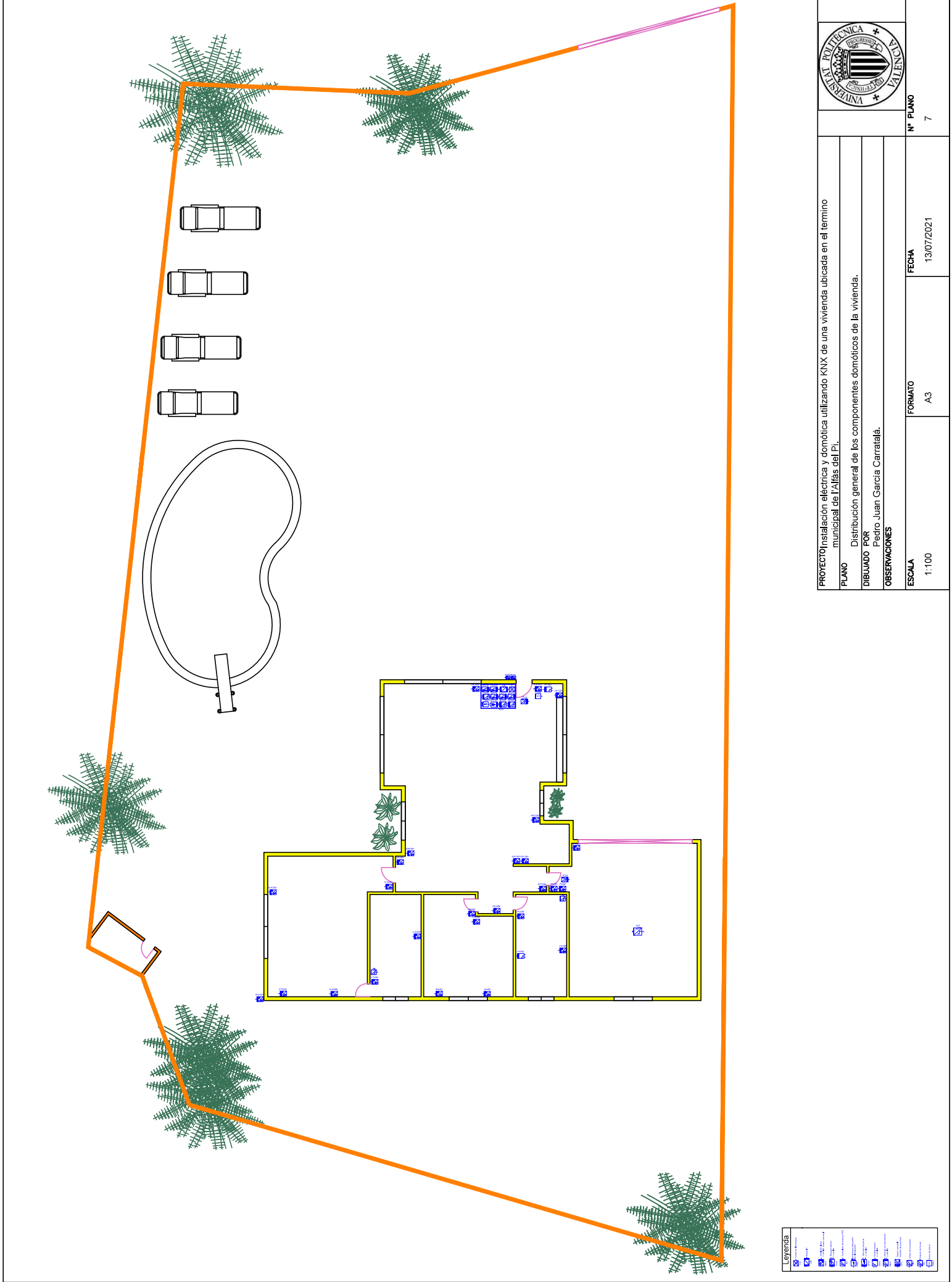
		Nº PLANO	5
PROYECTO Instalación eléctrica y domótica utilizando KNX de una vivienda ubicada en el término municipal de Alfàs del Pi.			
PLANO			
DIBUJADO POR Pedro Juan García Carratalá.			
OBSERVACIONES			
ESCALA	FORMATO	FECHA	
1:100	A3	13/07/2021	


LEYENDA	
Domotica	Electrico
 Bus KNX  Línea KNX  Interruptor KNX  Relé KNX  Actuador KNX  Sensor KNX  Receptor KNX  Emisor KNX  Unidad de control KNX	 Canchales y canalizaciones  Potencia  Telecomunicaciones  Datos  Antena



			
PROYECTO Instalación eléctrica y domótica utilizando KNX de una vivienda ubicada en el término municipal de Alfafar del PI.			
PLANO			
DIBUJADO POR Pedro Juan García Carratalá.			
OBSERVACIONES			
ESCALA	FORMATO	FECHA	Nº PLANO
1:100	A3	13/07/2021	6

	Interruptor
	Dimmer
	Sensor
	Actuador
	Relé
	Bus
	Punto de conexión
	Alimentación



		N° PLANO 7
PROYECTO Instalación eléctrica y domótica utilizando KNX de una vivienda ubicada en el término municipal de L'Alfàs del Pi.		
PLANO Distribución general de los componentes domóticos de la vivienda.		
DIBUJADO POR Pedro Juan García Carratalá.		
OBSERVACIONES		
ESCALA 1:100	FORMATO A3	FECHA 13/07/2021

LEYENDA	
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...

8 Conclusiones

El objetivo de este trabajo final de grado ha sido la realización de un proyecto de una vivienda la cual se desea construir en una propiedad y para ello se desea automatizar la vivienda mediante un sistema domótico, primeramente, se ha realizado la ejecución de proyectar la instalación de la futura vivienda para posteriormente decidir y poder llevar a cabo la automatización. Se ha optado por el sistema KNX, ya que tiene muchas salidas y ha sido estudiado en la escuela en la asignatura de domótica.

En este trabajo se ha realizado la automatización del control de la iluminación, mediante regulación, apagado y encendido y creación de escenas aportando un confort y comodidad, como pueda ser al pulsar una tecla el apagado de todas las luces de la vivienda, el encendido total, una determinada cantidad luminosa según se desee para cierta época, etc. El control de persianas de toda la vivienda, las cuales también cuentan con escenas pudiendo obtener un porcentaje de apertura o cierre de la misma persiana según se desee, el apartado de seguridad se ha enfocado más a la seguridad de la misma vivienda haciendo un control de inundación, presencia y detección de humo e incendio.

Mediante el uso de un Smartphone, se podrá visualizar el estado de la instalación, pudiendo controlarla desde el mismo teléfono móvil, gracias a el router IP ubicado en el cuadro domótico.

Una vez terminado el trabajo, he podido observar el gran “mundo” de la domótica, haciendo uso de el gran abanico de dispositivos que se encuentran el mercado.

El uso de escenas han sido un gran punto a tener en cuenta, ya que ofrecen una gran confortabilidad.

Respecto al precio total de la instalación que se puede observar en el apartado 6 Presupuesto se observa que no es económico, para que todo el mundo pueda tener acceso, pero no ha sido tan excesivo al tratarse del conjunto total de toda la vivienda.

Se han invertido muchas horas durante un largo periodo de tiempo, muy necesario para poder realizar el trabajo satisfactoriamente, hasta última hora no se ha conseguido realizar la entrega de la documentación y posterior defensa antes de estas fechas.

En definitiva ha sido un trabajo en el cual se ha obtenido una preparación personal y profesional, para un futuro puesto de trabajo relacionado tanto como con la instalación eléctrica y domótica de una vivienda.

9 Bibliografía

La bibliografía utilizada para la realización de esta memoria ha sido:

- Apuntes de la asignatura Instalaciones Domóticas
- <https://www.jung.de/es/online-catalogo/>
- Reglamentación nombrada previamente
- Schneider Electric España | Especialista global en la gestión de la energía (se.com)
- <https://www.seas.es/blog/automatizacion/que-es-knx/>
- <https://www.i-de.es/>
- https://www.knx.org/wAssets/docs/downloads/Marketing/Flyers/KNX-Basics/KNX-Basics_es.pdf
- <https://www.knx.org/knx-es/para-profesionales/software/ets-5-professional/>
- KNX Association KNX Association [Official website]