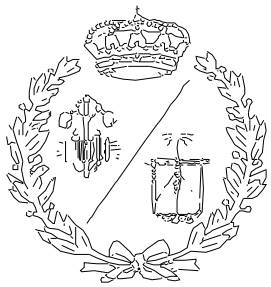
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Proyecto / Trabajo Fin de Carrera

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

(Electrical installation and Home-automation project for a rural hotel)

Para acceder al Titulo de

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

Autor: Alvaro Ramos Palacio

Septiembre - 2016

INDICE GENERAL

CAPITULO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA ASPECTOS GENERALES

1.Aspectos generales del proyecto *2*
1.1. Objetivo 2
1.2 Alcance 2
1.3. Antecedentes 3
1.4. Peticionario. 3
1.5. Emplazamiento. 3
1.6. Descripción del entorno. 3
1.7. Descripción del Edificio 3
1.8. Reglamentación aplicada 8

CAPITULO 2 MEMORIA DESCRIPTIVA ELECTRICIDAD

Sistema Eléctrico *12*
1. Suministro de energía 12
2. Derivación Individual 12
3. Dispositivo de control de potencia. 12
4. Dispositivos generales de mando y protección. 12
5. Instalaciones interiores o receptoras. 14
6. Instalaciones comunes Piscina. 14
7. Instalaciones de Alumbrado. 14
8. Canalización de la línea eléctrica. 14

CAPITULO 3 MEMORIA DESCRIPTIVA ILUMINACION

Sistema de Iluminación *17*

1. Descripción de la propuesta técnica 17
1.1 Iluminación interior 17
1.1.1. Planta baja 17
1.1.2. Planta Alta 26
1.1.3. Gimnasio 29
1.2. Sistema de iluminación exterior 31
1.2.1. Iluminación de patios y jardines. 31
1.3. Sistema de iluminación de emergencia 33

CAPITULO 4 MEMORIA DESCRIPTIVA DOMOTICA

1. Sistema Domótico *37*

1.1 Aspectos en los que se va a actuar *37*

1.2. Descripción del funcionamiento del sistema.a 37
1.2.1. Restaurante. 37
1.2.2 Recepción. 38
1.2.3. Apartamento sin cocina. 38
1.2.4. Apartamento con cocina. 39
1.2.5. Cocina. 40
1.2.6. Sala usos múltiples. 41
1.2.7. Gimnasio. 42
1.2.8. Pasillos interiores. 42
1.3. Topología de la instalación bus KNX – EIB. 43
1.4. Líneas de alimentación eléctricas 230 V. 43
1.5. Componentes de la instalación KNX – EIB 44

1.5.1. Componentes fundamentales del sistema. 50
1.5.2. Componentes para el control de la iluminación. 51
1.5.3. Componentes para el control de la calefacción. 53
1.5.4. Componentes para el control de las persianas. 54
1.5.5. Componentes para el control de las fugas de agua. 55
1.5.6. Componentes para el control de las fugas de gas. 56
1.5.7. Componentes para el control de la detección de humos. 57
1.6. Direccionamiento de los componentes en las viviendas. 58
2. Instalación domótica de las zonas comunes. *69*
2.1. Campos sobre los que se actuará en las zonas comunes. 69
2.2. Descripción del funcionamiento del sistema en las zonas comunes. 69
2.3. Topología de la instalación bus KNX – EIB. 70
2.4. Líneas de alimentación eléctricas 230 V. 70
2.5. Componentes de la instalación KNX – EIB en las zonas comunes. 71
2.5.1. Componentes fundamentales del sistema. 71
2.5.2. Componentes para el control de la iluminación. 72
2.5.3. Componentes para el control de las fugas de agua. 72
2.6. Direccionamiento de los componentes en las zonas comunes. 74

CAPITULO 5 MEMORIA JUSTIFICATIVA ELECTRICIDAD

1. Previsión de cargas *76*

1.1Previsión de cargas en el edificio. 76

1.1.1Planta Baja 76

1.1.2 Planta Alta 77

1.2Previsión de carga en las salas especiales. 77

1.3Previsión de carga zona exterior. 78

1.4. Previsión de potencia total del edificio: 78

1.5 Bases de Cálculo 79

1.6. Intensidad. 80

1.7. Caída de tensión. 80

1.8. Corriente de cortocircuito. 80

1.9.Cálculo de líneas. 81

1.10. Cálculo de las derivaciones individuales. 81

2 Cálculo de las líneas de distribución interior. *82*

2.1. Cálculo de la Línea Pasillo y escalera: Circuito 1. 82

2.2 Cálculo de la Línea Pasillo y escalera: Circuito 2 83

2.3. Cálculo de la Línea Salón: Circui o 1 84

2.4. Cálculo de la Línea Salón: Circui o 2 85

2.5. Cálculo de la Línea Salón: Circui o 3 86

2.6. Cálculo de la Línea oficina: Circuito 1 87

2.7. Cálculo de la Línea oficina: Circuito 2 88

2.8. Cálculo de la Línea sala usos múltiples: Circuito 1 89

2.9.Cálculo de la Línea sala usos múltiples: Circuito 2 90

2.10.Cálculo de la Línea sala usos múltiples: Circuito 3 91

2.11.Cálculo de la Línea Cocina: Circuito 1 92

2.12.Cálculo de la Línea Cocina: Circuito 2 93

2.13.Cálculo de la Línea almacén: Circuito 1 94

2.14.Cálculo de la Línea almacén: Circuito 2 95

2.15.Cálculo de la Línea gimnasio: Circuito 1 96

2.16.Cálculo de la Línea gimnasio: Circuito 2 97

2.17.Cálculo de la Línea recepción : Circuito 1 98
2.18. Cálculo de la Línea recepción: Circuito 2 98
2.19. Cálculo de la Línea pasillo planta alta: Circuito 1 100
2.20.Cálculo de la Línea pasillo planta alta: Circuito 2 101
2.21.Cálculo de la Línea pasillo planta alta: Circuito 3 102
2.22.Cálculo de la Línea pasillo planta alta: Circuito 4 103
2.23.Cálculo de la Línea pasillo planta alta 2: Circuito 1 104
2.24.Cálculo de la Línea pasillo planta alta 2: Circuito 2 105
2.25.Cálculo de la Línea pasillo planta alta 2: Circuito 3 106
2.26. Cálculo de la Línea:. Subcuadro del ascensor. 107
3. Cálculo de las líneas de distribución exterior del hotel. 107
3.1. Cálculo de la Línea: Circuito 1. Alumbrado General 1. 108
3.2 Cálculo de la Línea: Circuito 2. Alumbrado General 1. 109
3.3.Cálculo de la Línea: Circuito 3. Alumbrado General 1. 110
3.4.Cálculo de la Línea: Circuito 4. Alumbrado General 1. 111
3.5.Cálculo de la Línea: Circuito 5. Alumbrado General 1. 112
3.6.Cálculo de la Línea: Circuito 6. Alumbrado General 1. 113
3.7.Cálculo de la Línea: Circuito 7. Alumbrado General 1. 114
3.8.Cálculo de la Línea: Circuito 8. Alumbrado General 1. 115
3.9.Cálculo de la Línea: Circuito 9. Alumbrado General 1. 116
3.10.Cálculo de la Línea: Circuito 10. Alumbrado General 1. 117
3.11.Cálculo de la Línea: Circuito 11. Alumbrado General 1. 118
3.12.Cálculo de la Línea: Circuito 12. Alumbrado General 1. 118
3.13.Cálculo de la Línea: Circuito 1. Alumbrado General 2. 120
3.14.Cálculo de la Línea: Circuito 2. Alumbrado General 2. 121
3.15.Cálculo de la Línea: Circuito 3. Alumbrado General 2. 122
3.16.Cálculo de la Línea: Circuito 4. Alumbrado General 2. 123
3.17.Cálculo de la Línea: Circuito 5. Alumbrado General 2. 124
3.18.Cálculo de la Línea: Circuito 6. Alumbrado General 2. 125
3.19.Cálculo de la Línea: Circuito 7. Alumbrado General 2. 126
3.20 Cálculo de la Línea: Circuito 8. Alumbrado General 2. 127
3.21.Cálculo de la Línea: Circuito 9. Alumbrado General 2. 128
3.22.Cálculo de la Línea: Circuito 10. Alumbrado General 2. 129
3.23.Cálculo de la Línea: Circuito 11. Alumbrado General 2. 130

3.24.Cálculo de la Línea: Circuito 12. Alumbrado General 2. 131
3.25.Cálculo de la Línea: Circuito 13. Alumbrado General 2. 132
3.26.Cálculo de la Línea: Circuito 14. Alumbrado General 2. 133
3.27.Cálculo de la Línea: Circuito 15. Alumbrado General 2. 134
4. Cálculo de las protecciones. *135*
4.1. Justificación calibre elegido para protecciones. 135
4.2. Justificación Poder de corte elegido en las protecciones. Intensidad de cortocircuito. 135
4.3. Justificación de la elección de los sistemas de protección contra contactos indirectos. 136
5. Puesta a tierra. *136*
6. Cálculo de las canalizaciones. *138*

CAPITULO 6 MEMORIA JUSTIFICATIVA ILUMINACION

Memoria de Iluminación *140*
1.1. Factor de mantenimiento 141
1.2. Índice de deslumbramiento unificado (UGR) 141
1.3. Índice de rendimiento del color (Ra) 142
1.4. Eficiencia energética (VEEI) 142
1.5. Conceptos generales, iluminación exterior 144
1.6. Tipos de luminarias 146
1.7. Tipos de lámparas 148
1.7.1. Lámparas fluorescentes 148
1.7.2. Lámparas fluorescentes compactas 148
1.7.3. Lámparas de LEDs 149
1.7.4. Lámparas Halógenas 149
1.7.4.1.Ventajas con las lámparas incandescentes comunes 150
1.7.4.2.Desventajas con las lámparas incandescentes comunes 150
1.7.5. Lámparas de vapor de sodio de alta presión. 150

CAPITULO 7 MEMORIA JUSTIFICATIVA DOMOTICA

Memoria Domótica *153*

1. Justificación del sistema Domótico *153*

2.Justificación de la topología empleada en el sistema *154*

3. Justificación de la elección de los componentes KNX-EIB. 155

3.1. Simplicidad 155

3.2.Flexibilidad y escalabilidad 156

3.3.Capacidad de integración 156

3.4.Bus KNX, robustez 156

3.5.Seguridad 156

3.6. Estimación de ahorros energéticos 157

4. Justificación de los circuitos de alimentación eléctrica. 158

CAPITULO 8 PRESUPUESTO

1. *Presupuestos*

CAPITULO 9 ANEXOS

1. *Cálculos justificativos de dimensionamiento de los circuitos*
2. *Estudio luminotécnico*
3. *Ficha técnica de productos*

CAPITULO 10 PLANOS

CAPITULO 11 BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 12 PLIEGO DE CONDICIONES

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Capítulo 1.

Memoria descriptiva aspectos generales

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

1.Aspectos generales del proyecto

1.1. Objetivo

El objeto del presente proyecto es diseñar, definir, justificar, medir y presupuestar los elementos necesarios para las instalaciones eléctricas, de iluminación y de control domótico en un hotel de 2 plantas.

Con este proyecto se tiene la intención de introducir los diferentes sistemas domóticos empleados para la automatización, enfatizando en el sistema EIB - KNX, sobre el que se estudiará sus características.

Por otro lado utilizando el diseño en 3D de la herramienta grafica sketch up se pretende mostrar detalladamente la posición, situación y trazado de cada una de los distintos elementos eléctricos en el espacio. Además se consigue eliminar muchos de los problemas que se encuentran en las obras como son el solapamiento de instalaciones, columnas, etc.

También será útil el proyecto para conocer la gran variedad de de sensores y actuadores disponibles para la gestión domótica de un hotel, así como los módulos de control, alimentación, etc. Además, nos permitirá aprender a plantear y ejecutar la gestión domótica de un hotel dotado de todo tipo de automatizaciones, mediante la tecnología basada en el protocolo domótico estándar mundial KNX.

1.2 Alcance

El proyecto tiene el objetivo de dotar a una antigua hacienda reformada para un nuevo uso de hotel. Para ello se diseñará una instalación eléctrica reglamentariamente ejecutada y óptimamente diseñada, unas automatizaciones que permitan controlar la gran variedad de sistemas que se implementan tanto en las habitaciones como en las distintas zonas del complejo.

Plantear la disposición, el trazado, el tipo de materiales para cada dependencia y el dimensionamiento de la instalación eléctrica de los locales característicos por ser de pública concurrencia

Diseñar los sistemas domótico basado en el bus KNX, ya que es un sistema abierto que emplean la mayoría de los fabricantes más importantes en el campo de la domótica en el ámbito industrial.

1.3. Antecedentes

Se parte de un proyecto de arquitectura de reforma de una propiedadp privada modificada para ser convertida en un hotel.

Nos hemos decantado a realizar un proyecto de este tipo por el gran interés que existe en los temas relacionados con los sistemas de automatización en edificios, así como en las instalaciones eléctricas en los mismos.

Estos temas están relacionados con algunas de las asignaturas de la titulación, por lo que es interesante investigar en los mismos y profundizar en sus aplicaciones prácticas, con el objetivo de aprender a proyectar este

tipo de instalaciones: eléctrica y gestión domótica.

Los factores por los que se hace necesario ejecutar este proyecto de instalaciones en un edificio son principalmente de tipo técnico y social.

1.4. Peticionario.

El peticionario del presente proyecto es la asignatura de Proyecto Fin de Carrera, perteneciente a la titilación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Electrónica Industrial, siendo la tutor del mismo Doña Esther González Sarabia.

1.5. Emplazamiento.

El emplazamiento objeto sobre el que se ha realizado el presente proyecto se encuentra situado en la Avenida Menendez Pelayo S/N, en el término municipal de Santa Cruz de Bezana, Cantabria.

1.6. Descripción del entorno.

Esta finca está ubicada próxima un entorno costero , por lo que las condiciones meteorológicas serás suaves y no afectarán para nuestro proyecto.

1.7. Descripción del Edificio

Zona común

Habitación	Superficie (m^2)
Restaurante	59,344
Cocina	17,33
Recepción	21,3
Escaleras	9,63
Ascensor	1,91
Vestidor	15,86
Almacén	50,52
Lavanderia	16,13
Escalera	49,59
Sala usos m.	93,52
Pasillo 2	31,74
Oficina1	12,738
Oficina2	16,533

Figura 1 Distribución en metros cuadrados de la zona común del edificio

Las instalaciones que se van a proyectar se dispondrá en el hotel que está ubicada en una parcela de forma cuadrada que podremos dividir en tres zonas para su estudio: un edificio principal, uno contiguo, donde está situado el gimnasio y una zona de piscina y pasillo exterior.

El edificio principal está constituido por dos plantas en forma de L, es el edificio mayor en superficie.

La Planta inferior está formada por catorce estancias de las cuales seis de ellas tienen una cocina incluida, también podemos encontrar habitaciones destinadas al uso propio de un hotel como son el restaurante, la cocina, la recepción, un vestidor para almacenar ropas y prendas, un almacén para el hotel y el restaurante, la lavandería, unas oficinas y una sala de usos múltiples destinada apara albergar conferencias o reuniones.

Detallare a continuación las dimensiones de cada una de las estancias anteriores.

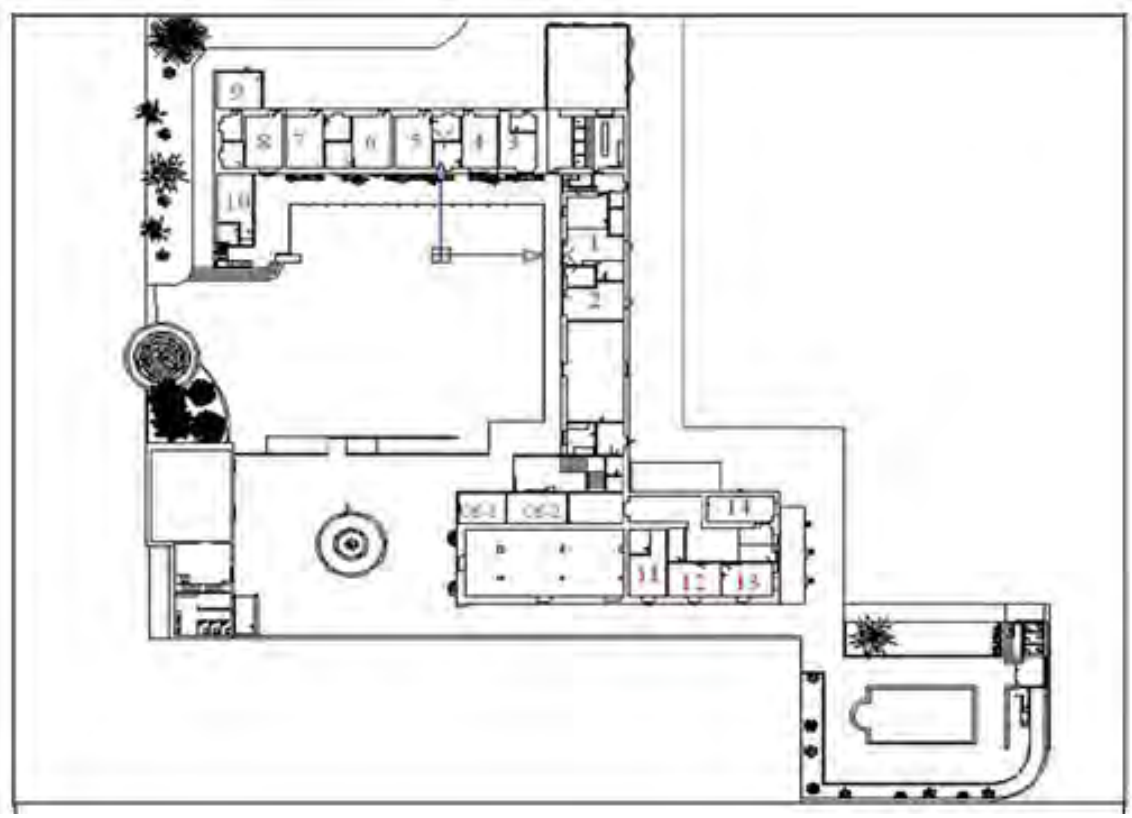


Figura 2 Localización de las distintas estancias de la planta baja del edificio

HABITACIÓN	ESTANCIA	SUP (m^2)	HABITACIÓN	ESTANCIA	SUP (m^2)
HABITACIÓN 1	Dormitorio	17,3	HABITACIÓN 12	Dormitorio	19,31
	Baño	5,6		Baño	8,36
HABITACIÓN 2	Dormitorio	17,3	HABITACIÓN 13	Dormitorio	26,08
	Baño	5,8		Baño	9,35
HABITACIÓN 3	Dormitorio	17,3	HABITACIÓN 14	Dormitorio	36,66
	Baño	5,6		Baño	7,05
HABITACIÓN 4	Dormitorio	17,3	HABITACIÓN 15	Dormitorio	21,37
	Baño	5,8		Baño	6,15
HABITACIÓN 5	Dormitorio	13,23	HABITACIÓN 16	Dormitorio	16,21
	Baño	3,45		Baño	4,4
HABITACIÓN 6	Dormitorio	24,8	HABITACIÓN 17	Dormitorio	14,4
	Baño	7,52		Baño	4,93
HABITACIÓN 7	Dormitorio	13,99	HABITACIÓN 18	Dormitorio	14,68
	Baño	5,18		Baño	4,77
HABITACIÓN 8	Dormitorio	17,74	HABITACIÓN 19	Dormitorio	14,82
	Baño	54,91		Baño	4,54
HABITACIÓN 9	Dormitorio	20,48	ALMACEN	Almacen	3,53
	Baño	4,92		Almacen	3,11
HABITACIÓN 10	Dormitorio	17,6	PASILLO INTERIOR	Pasillo 1	65,01
	Baño	6,6		Pasillo 2	85,58
HABITACIÓN 11	Dormitorio	15,69			
	Baño	8,56			

Figura 3 Superficie de cada estancia de la figura 2

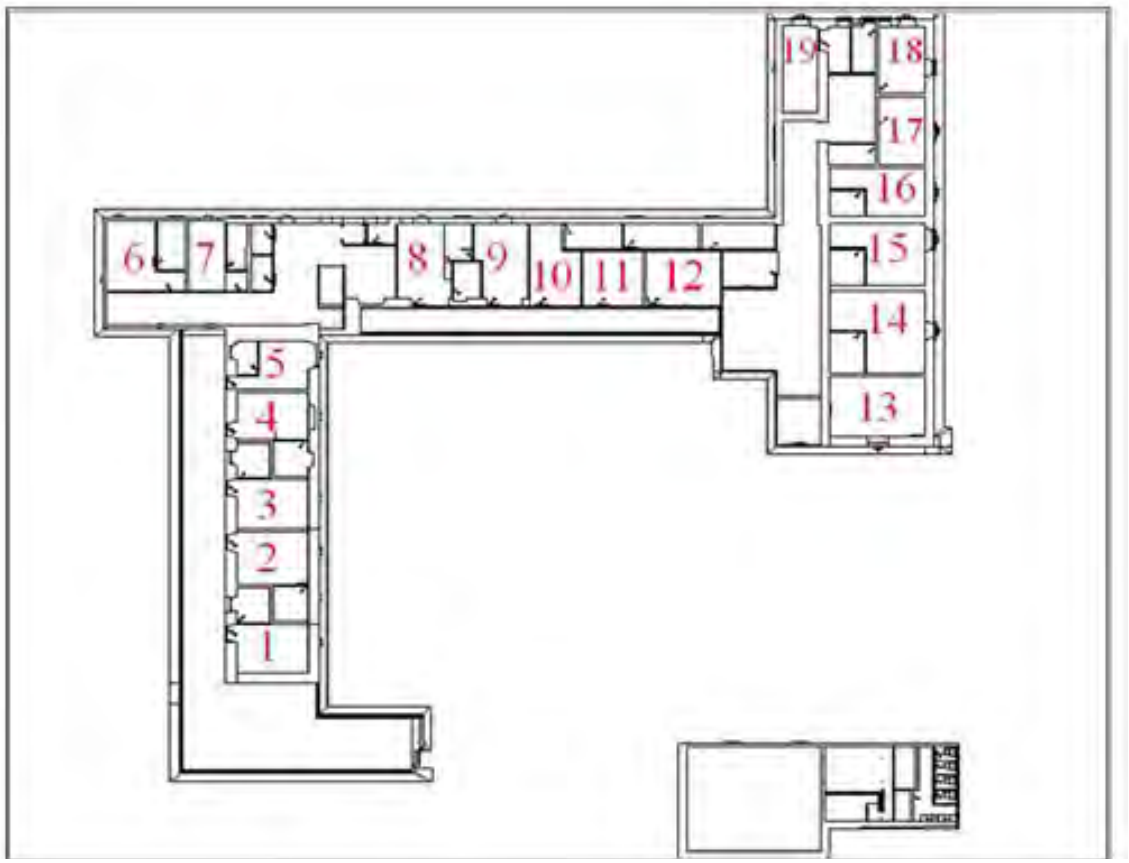


Figura 4 Localización de las distintas estancias de la segunda planta

HABITACIÓN	ESTANCIA	SUP (m^2)	HABITACIÓN	ESTANCIA	SUP (m^2)
HABITACIÓN 1	Dormitorio	16,32	HABITACIÓN 8	Dormitorio	17,24
	Baño	4,93		Baño	4,58
HABITACIÓN 2	Dormitorio	16,32	HABITACIÓN 9	Dormitorio	14,24
	Baño	4,92		Baño	4,51
HABITACIÓN 3	Dormitorio	13,66	HABITACIÓN 10	Dormitorio	17,61
	Baño	5,04		Baño	4,75
HABITACIÓN 4	Dormitorio	16,96	HABITACIÓN 11	Dormitorio	16,59
	Baño	5,9		Baño	4,82
HABITACIÓN 5	Dormitorio	16,96	HABITACIÓN 12	Dormitorio	14,96
	Baño	5,86		Baño	4,73
HABITACIÓN 6	Dormitorio	16,96	HABITACIÓN 13	Dormitorio	14,58
	Baño	5,9		Baño	5,48
HABITACIÓN 7	Dormitorio	16,95	HABITACIÓN 14	Dormitorio	14,7
	Baño	5,86		Baño	5,48

Figura 5 Superficie de cada estancia de la figura 4

La Planta superior es más pequeña que la planta inferior, tiene tres accesos con escaleras y uno por ascensor. Su uso principalmente es de alojamiento ya que está formado por veinte estancias de las cuales seis de ellas tienen cocina. En esta planta podemos encontrar una terraza en la que se puede divisar el paisaje.

Detallaremos a continuación las dimensiones de cada una de las estancias anteriores.

La segunda zona es el edificio del gimnasio, está situado a la derecha de la entrada principal. Es un edificio de dos plantas.

La planta inferior está dividida en tres partes:

- Zona de gimnasio con toda la instalación propia como son pesas, cintas para correr, etc.,
- La zona central que da acceso a la planta superior y a los baños con una escalera
- Zona de baños y sauna

La planta superior es igual en tamaño que la inferior y podemos dividirla también en tres zonas:

- La estancia mayor destinada a clases de yoga.
- La escalera
  - La zona de baños y sauna
  -

Detallaremos a continuación las dimensiones de cada una de las estancias anteriores.

PLANTA INFERIOR		PLANTA INFERIOR	
ESTANCIA	SUP (m^2)	ESTANCIA	SUP (m^2)
Gimnasio	66,26	Sala	66,26
Entrada	24,26	Entrada	24,26
Baño	17,33	Baño	17,33
Sauna	4,29	Sauna	4,29

Figura 5 Superficie de cada estancia del gimnasio

Para concluir detallaremos la tercera zona de piscina y pasillos exteriores.

La zona de pasillos exteriores rodea todo el complejo y consta de 2 fuentes y muchos jardines. Debajo de estos podemos encontrar dos habitaciones destinadas a guardar las maquinas de bombeo, depuradoras de agua e hidro-compresores.

También podemos encontrar una pequeña habitación encargada de controlar la iluminación exterior y de emergencia.

La zona de piscina está formada por una piscina y una sauna.

1.8. Reglamentación aplicada

Las instalaciones realizadas en este edificio están condicionadas a lo legislado en las siguientes disposiciones oficiales, que a continuación se enumeran:

1.8.1.Normas técnicas de las instalaciones.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Decreto 842/2002, de 2 de agosto. B.O.E. nº 224, de 18 de septiembre de 2.002.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Norma UNE-EN 60617: Símbolos gráficos para esquemas eléctricos.

- R.D. 314/2006, aprobado el 17 de Marzo, aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad, seguridad y habitabilidad de los edificios y sus instalaciones. Sección SU4 de seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada y sección HE3 de eficiencia energética de las instalaciones de iluminación. Publicado en el B.O.E. el 28 de Marzo de 2006, número 74.

1.8.2.Normativa referente al sistema de iluminación exterior.

A continuación se expone la normativa que ha servido de base para llevar a cabo el diseño del sistema de iluminación exterior.

- R.D. 1890/2008, aprobado el 14 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones exteriores y sus instrucciones técnicas complementarias EA_01 a EA-07. Publicado en el B.O.E. el 19 de Noviembre de 2008, número 279.

1.8.3.Normativa referente al sistema de alumbrado de emergencia

En cuanto a la normativa que hace referencia al sistema de alumbrado de emergencia, se tiene el siguiente Real Decreto.

- R.D. 314/2006, aprobado el 17 de Marzo, aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad, seguridad y habitabilidad de los edificios y sus instalaciones. Sección SU4 de seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada. Publicado en el B.O.E. el 28 de Marzo de 2006, número 74.

1.8.4.Normas de tramitación o carácter administrativo relacionadas con las instalaciones objeto del proyecto.

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Decreto 141/2009, aprobado el 1 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicios de las instalaciones eléctricas. Publicado en el B.O.C. el 24 de Noviembre de 2009, número 230.

1.8.5.Normas de Prevención de Riesgos en la ejecución de los trabajos objeto del proyecto.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Capítulo 2.

Memoria descriptiva electricidad

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

1. Suministro de energía

Por una anterior modificación del entorno, la compañía VIESGO ha proporcionado el punto de conexión en la propia Caja de Protección y Medida del mismo hotel.

Como el suministro se produce para un solo usuario conforme a los esquemas 2.1 de la Instrucción ITC-BT-12, y al no existir línea general de alimentación, se simplificará la instalación colocando un único elemento denominado Caja de Protección y Medida, eliminando la Caja General de Protección y la concentración de contadores. Se ha establecido que los conductores que alimentan la acometida será de cobre de polietileno reticulado.

2. Derivación Individual

Se ha realizado según lo regulado por la ITC-BT-15, con lo que se ha tenido en cuenta la demanda prevista fijada por la RBT-010 y la caída de tensión máxima admisible establecida, que será en la derivación individual de un 1,5%.

Esta parte de la acometida y llega a la caja de protección y medida es decir a unos 10 metros de distancia.

3. Dispositivo de control de potencia.

Se instalarán elementos de medida indirectos como son el Maxímetro, un contador de Potencia Activa y de potencia Reactiva.

4. Dispositivos generales de mando y protección

Teniendo en cuenta lo mencionado en el REBT se han instalado los siguientes cuadros de protección:

Cuadro General

- Subcuadro Cuadro 1
    - Recepción
    - Restaurante
    - Cocina
    - Habitación 3
    - Habitación 4
    - Habitación 5
    - Habitación 6
    - Habitación 7
    - Habitación 8
    - Habitación 9
    - Habitación 10

- Subcuadro Cuadro 2
    - Ascensor
    - Almacén-vestidor
    - Lavandería
    - Sala usos múltiples
    - Oficina 1
    - Oficina 2
    - Pasillo interior
    - Habitación 1
    - Habitación 2
    - Habitación 11
    - Habitación 12
    - Habitación 13
    - Habitación 14
- Subcuadro Cuadro 3
    - Habitación 1
    - Habitación 2
    - Habitación 3
    - Habitación 4
    - Habitación 5
    - Habitación 6
    - Pasillo 1
    - Habitación 7
- Subcuadro Cuadro 4
    - Habitación 8
    - Habitación 9
    - Habitación 10
    - Habitación 11
    - Habitación 12
    - Habitación 13
    - Habitación 14
    - Habitación 15
    - Habitación 16
    - Habitación 17
    - Habitación 18
    - Habitación 19
    - Pasillo 2

Además de los subcuadros 5, 6, 7, 8 y 9.

La colocación de los sub-cuadros se situarán en la entrada de cada habitación o sala a una altura de entre 1,4 y 2 m, y se utilizarán armarios protectores con cerradura, evitando el acceso del público a los distintos elementos eléctricos. El armario con menor protección será de categoría IP-43. El Cuadro General Protección

y los cuadros de iluminación exterior, el cuadro de las fuentes y el cuadro de la Piscina, se han colocado en establecimientos dispuesto expresamente para ello.

5. Instalaciones interiores o receptoras.

Esta discurrirá sobre el suelo en las zonas comunes del edificio y entre las habitaciones destinadas a la recepción y al restaurante.

La distribución del circuito restante se realizará mediante tubo corrugado de PVC empotrado en pared en el además se instalará un conductor de cobre con una tensión de aislamiento de 0,6/1 kv para la toma de tierra.

La sección de cada conductor se dispondrá según la tabla 1 de la ITC-BT-19, teniendo en cuenta no sobrepasar la caída de tensión permita en cada circuito. Se tendrá en cuenta disponer las distintas cargas en distintas fases guardando un equilibrio entre ellas, proporcionando así mayor fiabilidad y seguridad en la instalación.

6. Instalaciones comunes. Piscina.

El diseño de la piscina se ha encargado a una empresa técnica independiente, dejando indicado el consumo de los distintos receptores para el cálculo de potencia.

Para proteger estos elementos se colocará un cuadro en el Cuarto de bombas de la piscina teniendo en cuenta las medidas de seguridad que se establecen para esta clase de dependencias.

7. Instalaciones de Alumbrado.

Para los cálculos luminotécnicos se ha utilizado el programa Dialux 4.8, respetando los índices de valor de eficiencia energética HE3 que marca el capítulo 3 de las exigencias básicas en ahorro energético.

Para establecer la Iluminación media horizontal (Em) se han utilizado los mínimos establecidos por las tablas contenidas en la normativa Europea de Iluminación PHILIPS y para mantener un nivel no molesto de UGR se han tenido en cuenta los valores de índice de deslumbramiento.

Todo esto se muestra reflejado en la tabla “Cálculos Lumínicos” de la memoria Justificativa.

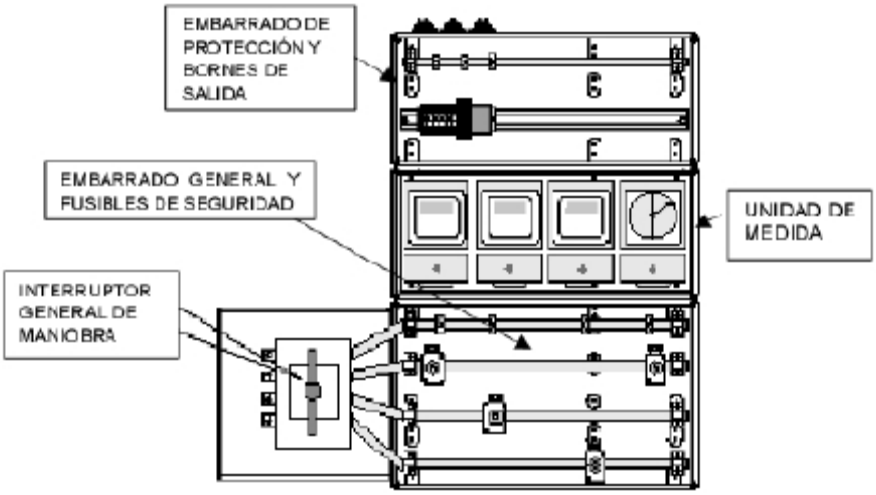


Figura 7 Armario de los aparatos de medida

El contador se colocara en un armario y estará formado eléctricamente, por las siguientes unidades funcionales:

- Unidad funcional de interruptor general de maniobra.
- Unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad.
- Unidad funcional de medida.
- Unidad funcional de embarrado de protección y bornes de salida.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalaran antes del contador y se colocaran en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

8. Canalización de la línea eléctrica.

La canalización está dividida físicamente en tres tramos, según la distribución y trazado de la línea eléctrica: el primer tramo corresponde a la instalación del edificio principal del complejo hotelero, el segundo tramo corresponde a la instalación del edificio contiguo al principal. Y el tercer tramo corresponde a la conducción enterrada desde el cuadro de protección y medida hasta el cuadro de la piscina.

Estará protegida contra contactos directos, de manera que los elementos activos deben ser inaccesibles. Para lograr este aislamiento se utilizaran cajas de conexión debidamente protegidas, que no permitan el acceso a su interior y cables de doble aislamiento. Se colocaran, además, fusibles seccionadores. Estos son elementos de corte cuya función principal será la de aislar grupos concretos de la instalación, pudiendo así separar cada una de las ramas del resto del generador, facilitando labores de mantenimiento y aislamiento de partes defectuosas.

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Capítulo 3.

Memoria descriptiva iluminación

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

Sistema de Iluminación

1. Descripción de la propuesta técnica

A continuación se describirán con detalle las propuestas técnicas de los diferentes sistemas de iluminación que se proyectan para el hotel. Se describen los sistemas de iluminación diseñados para el interior tales como el restaurante, la recepción, la sala de usos múltiples, la zona de pasillos y escaleras, salón, el almacén, las oficinas y el gimnasio, así como el de la iluminación exterior como son la fachada del edificio, patios y piscina.

1.1 Iluminación interior

La descripción se encuentra dividida en tres apartados, que corresponden a las dos plantas del edificio y la zona del gimnasio.

1.1.1. Planta baja

La descripción de las diferentes dependencias de las planta baja se presenta dividida en los siguientes apartados.

- Restaurante
- Recepción
- Sala de usos múltiples.
- Pasillos y escaleras interiores
- Salón
- Cocina
- Almacén
- Oficina
- Habitaciones

1.1.1.1 Sistema de iluminación en Restaurante.

En el restaurante se proyecta con un grupo de luminarias LuxSpace de gran rendimiento con downlight LEDs que hacen posible reducir enormemente el consumo energético sin que ello afecte la calidad de la luz en las aplicaciones de iluminación general.

Figura 8 Distribución luminarias restaurante

Serán luminarias con acabado en color blanco, con un factor de protección IP20 y conexión a la red de 220V-50Hz a través de una fuente de alimentación integrada en una caja independiente. Cada una de ellas con una óptica de alto brillo UGR22 que proporciona una luz blanca cálida de 3000k. Como aspecto destacable de estas luminarias es que su consumo es inferior a 19 W, permite ahorrar hasta un 50% de energía con respecto a las de fluorescencia tradicional. Resulta muy fácil de instalar y su larga duración de 50.000 horas pone fin al problema de reposición de lámparas y ofrece un flujo luminoso constante es un rendimiento de color estable y una reproducción cromática alta (Ra>80).

El nivel de iluminancia media sobre el plano de trabajo, situado a una altura de 80 cm a partir del suelo, se establece en los restaurantes a un nivel de 200 lux y dependerá en cada caso de la necesidad y cuya situación exacta se detalla en los planos adjuntos.

1.1.1.2. Sistema de iluminación en Recepción.

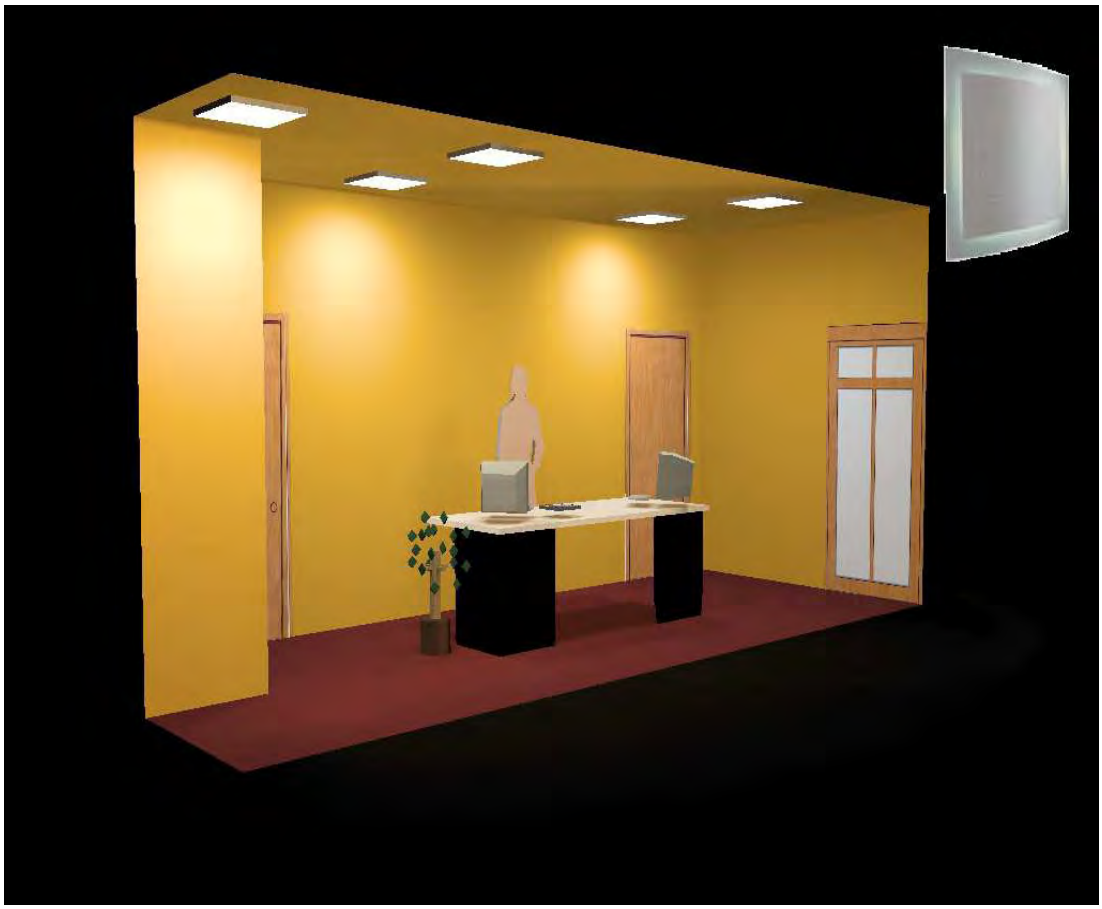


Figura 9 Distribución luminarias Recepción

Para este local se proyectan luminarias con un montaje en techo suspendida para lámparas TL5 circulares y PL-C fluorescentes compactas. Su dispositivo especial de bisagra simplifica el acceso a la conexión eléctrica. Es fácil de instalar gracias a un mecanismo de abrazadera para los cables de suspensión. Los accesorios incluyen filtros de color azul y verde aunque nosotros usaremos verdes. Dispuestas con carcasa de aluminio y bisagras de aluminio que fijan el vidrio.

Se dispondrán luminarias con una lámpara fluorescente circular MASTER TL5 / 2GX13 de 40W que producen una luz blanca idóneas para el trabajo.

En los siguientes puntos se detalla la disposición, número de luminarias e instalación que se necesitan de ella.

1.1.1.3. Sala de usos múltiples

Figura 10 Distribución luminarias Sala de usos múltiples

En la sala de usos múltiples por la gran variedad de usos posibles se proyecta una iluminación flexible destinada a favorecer al máximo las exigencias del usuario. Para ello utilizaremos un grupo de luminarias e Profile Powercore una luminaria led de forma lineal. Esta luminaria está diseñad para controlar con eficiencia y precisión el suministro de corriente a los sistemas de leds directamente de la red eléctrica, haciendo innecesario el uso de una fuente de alimentación externa. Así se aumenta la eficiencia, se reducen los costes globales y se simplifica la instalación de los sistemas de iluminación LED, integrando la gestión de alimentación y datos en la propia luminaria.

Como aspecto destacable de estas luminarias es que su consumo es de 26 W máximo al arranque y de 20 W máximo en régimen. Su montaje es adosado al techo en una carcasa de aluminio rugoso, su larga duración de 50.000 horas pone fin al problema de reposición de lámparas y ofrece un flujo luminoso constante es un rendimiento de color estable, con una luz blanca de 2.700 K.

Para concluir con la descripción el control de la iluminación se hará mediante el protocolo DALI o por Interruptores de línea y reguladores ELV de baja tensión electrónica.

El nivel de iluminancia media sobre el plano de trabajo, situado a una altura de 80 cm a partir del suelo, se establece en las salas de conferencias un nivel de 500 lux y dependerá en cada caso de la necesidad y cuya situación exacta se detalla en los

planos adjuntos.

1.1.1.4. Pasillos y escaleras interiores

Debido a la superficie que ocupa los pasillos de las diferentes zonas que lo conforman, la descripción de la propuesta técnica para esta zona se divide en tres apartados, en los que se expone el sistema de alumbrado para la zona común de los pasillos.

Para estos locales se proyectan luminarias que estén diseñadas para entornos de trabajo exigentes, esto es, luminarias estancas a prueba de polvo y resistentes a impactos. Dispuestas con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, y difusor acrílico cuya fijación a la carcasa se realice mediante puntos de fijación integrados, que permiten la posición de suspensión del difusor consiguiendo así un fácil remplazo de lámparas. Serán además luminarias de fácil instalación, eligiendo aquellas que incluyan anclajes de acero inoxidable que permitan montaje suspendido, como por ejemplo las luminarias Philips modelo Pacific TCW215.

Se elegirán tubos de color 840, que producen una luz blanca neutra a una temperatura de color de 4000K e índice de reproducción cromática de 85.

En esta planta del edificio podemos diferenciar 3 zonas de pasillos que describiré a continuación en la que hemos proyectado este tipo de lámpara.

1.1.4.1. Pasillo 1

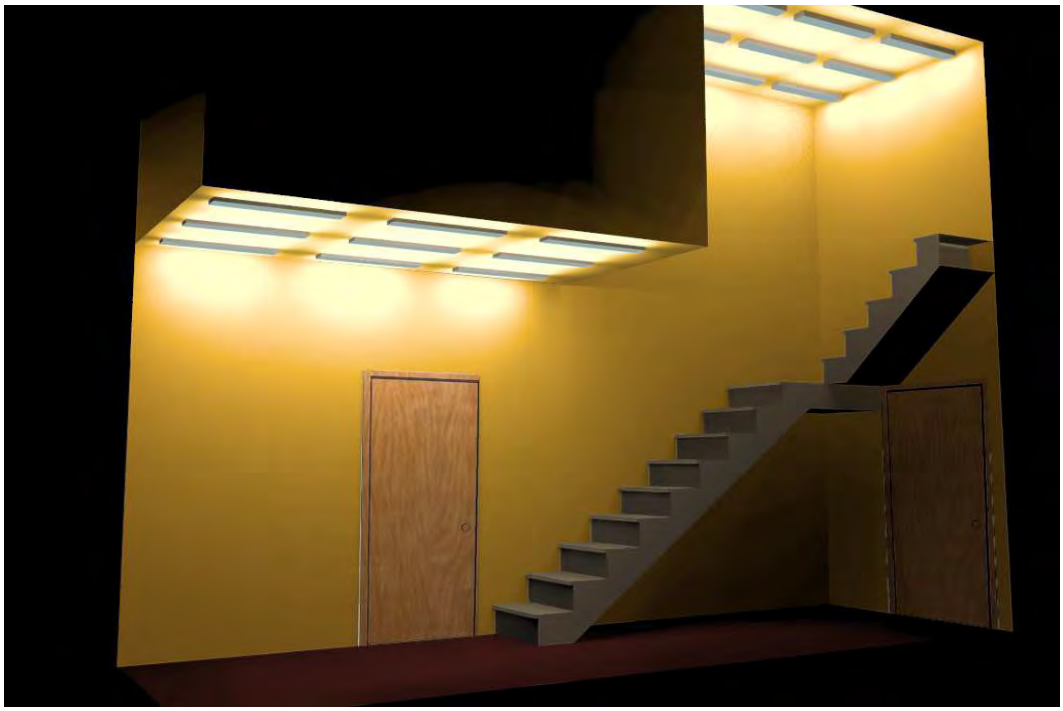


Figura 11 Distribución luminarias Pasillo 1

Este pasillo sirve para comunicar la planta alta con la baja y además permite el acceso a la cocina y a la lavandería con los patios exteriores y el resto del edificio.

Este pasillo por tener una escalera de acceso a la planta superior cuenta con 2 alturas de luminarias que proporcionan una iluminación constante en toda ella.

Para la iluminación se proyectan 6 luminarias a 2,5 metros de altura y otras 6 luminarias a 5 metros de altura que proporcionaran los 100 luxes mínimos de iluminación en los pasillos.

1.1.1.4.2. Pasillo 2

Figura 12 Distribución luminarias Pasillo 2

Este pasillo sirve para comunicar la planta alta con la baja y además permite el acceso a la oficina, al salón y al patio delantero exterior.

Este pasillo por tener una escalera de acceso a la planta superior cuenta con 2 alturas de luminarias que proporcionan una iluminación constante en toda ella.

Para la iluminación se proyectan 9 luminarias a 2,5 metros de altura y otras 4 luminarias a 5 metros de altura que proporcionaran los 100 luxes mínimos de iluminación en los pasillos.

1.1.1.5. Salón

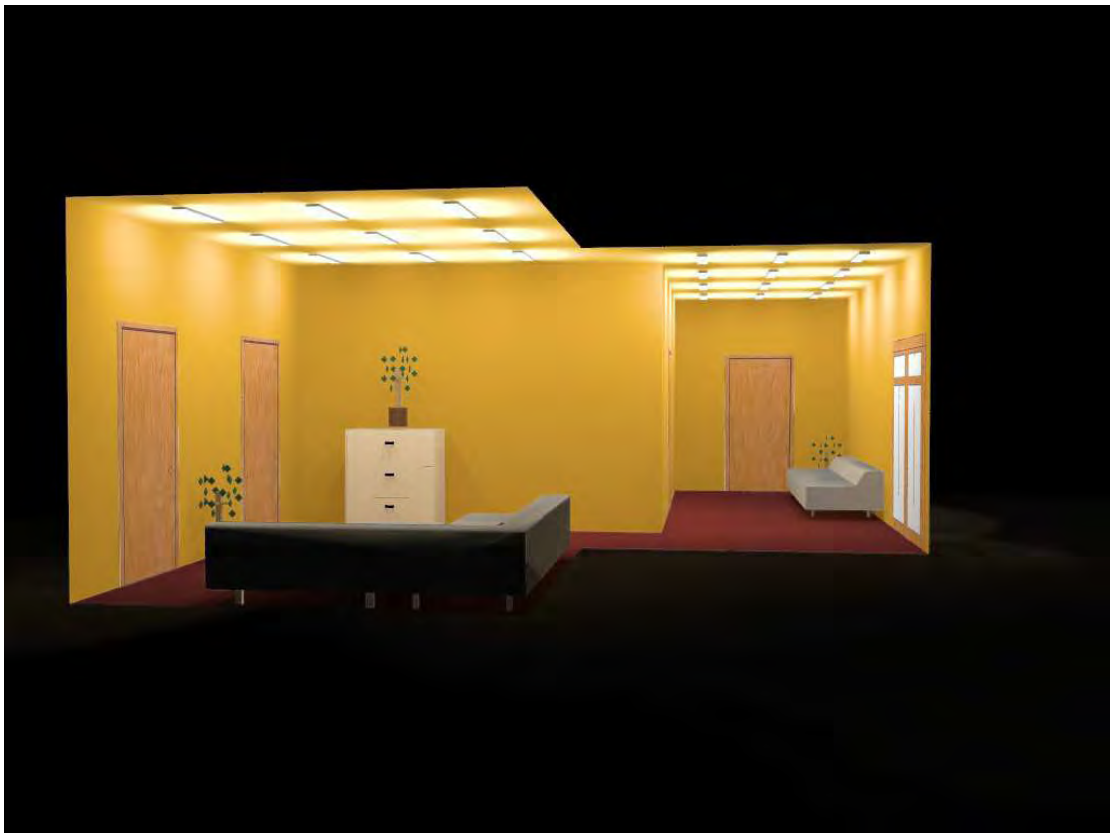


Figura 13 Distribución luminarias Salón

Esta zona sirve para comunicar la zona de habitaciones 11, 12, 13 y 14 con el pasillo 3 y con el patio trasero del edificio.

Este pasillo tiene está formado por 2 estancias cuadradas en las que se encuentran sillones y salas de lectura en los que se necesita una iluminación de 200 lux.

Para la iluminación se proyectan 21 luminarias a 2,5 metros de altura distribuidas en 2 grupos uno de 9 luminarias y otra de 12 luminarias.

1.1.1.6. Cocina

Figura 14 Distribución luminarias Cocina

Para este local se proyectan luminarias que estén diseñadas para entornos de trabajo exigentes. Para ello utilizaré luminarias estancas a prueba de polvo y resistentes a impactos. Están dispuestas con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, y difusor acrílico cuya fijación a la carcasa se realice mediante puntos de fijación integrados, que permiten la posición de suspensión del difusor consiguiendo así un fácil remplazo de lámparas. Serán además luminarias de fácil instalación, eligiendo aquellas que incluyan anclajes de acero inoxidable que permitan montaje suspendido es decir las luminarias Philips modelo Pacific TCW215. Se dispondrán luminarias con dos lámparas de 58 W. Se elegirán tubos de color 840, que producen una luz blanca neutra a una temperatura de color de 4000K e índice de reproducción cromática de 85.

El nivel de iluminancia media sobre el plano de trabajo, situado a una altura de 80 cm a partir del suelo, se establece en las cocinas a un nivel de 500 lux cuya situación exacta se detalla en los planos adjuntos.

1.1.1.7. Almacén

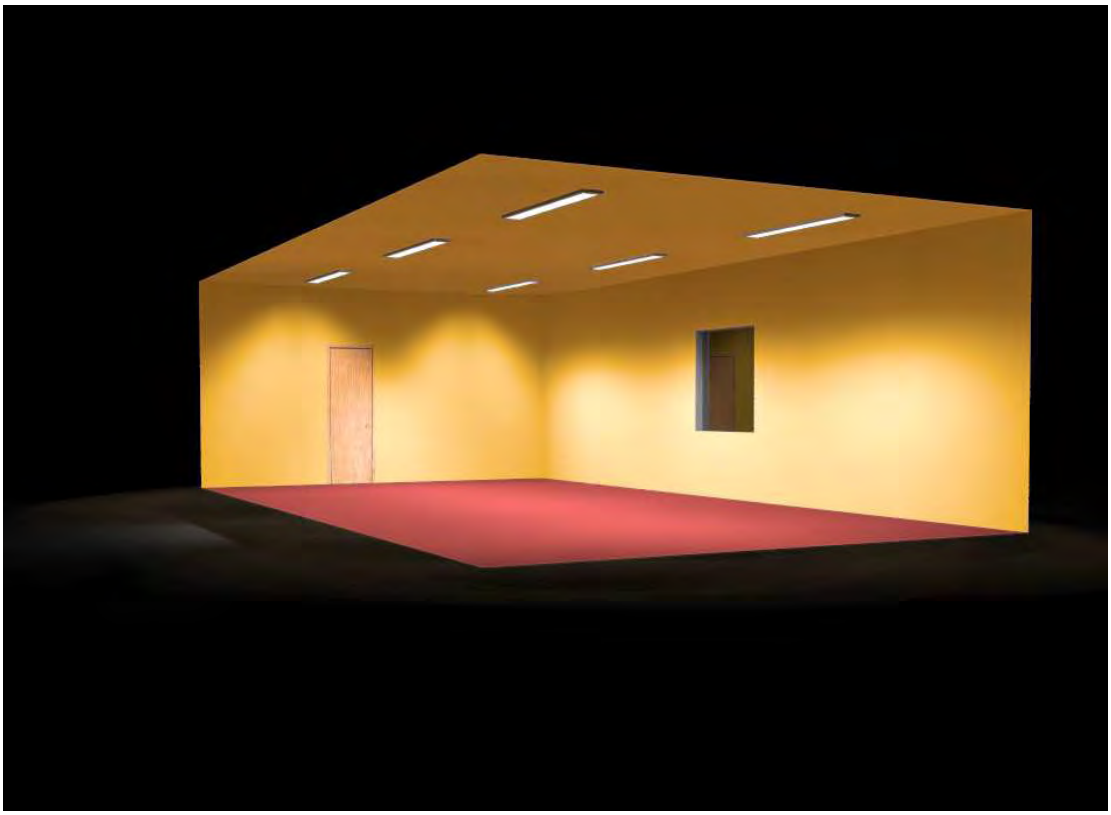


Figura 15 Distribución luminarias Almacen

En el almacén se emplearán luminarias tipo Pacific TCW596, una luminaria de altas prestaciones a prueba de impactos, polvo y chorro de agua. Está formada por lámparas fluorescentes TL5 de 16 mm diseñados para usarse exclusivamente con equipos de control de alta frecuencia, de manera que siempre iluminen al instante y sin ningún tipo de parpadeo y TL-D. La óptica se suministra con la luminaria. Estas luminarias se pueden montar en sistemas de carril Philips TTX400.

1.1.1.8. Oficina

En las oficinas se emplearán luminarias tipo TCW215, una luminaria de altas prestaciones a prueba de impactos y polvo. Esta preparada con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, y difusor acrílico cuya fijación a la carcasa se realice mediante puntos de fijación integrados, que permiten la posición de suspensión del difusor consiguiendo así un fácil remplazo de lámparas. Serán además luminarias que incluyan anclajes de acero inoxidable que permitan instalación, eligiendo aquellas de montaje suspendido.

Figura 16 Distribución luminarias Oficina

En cada oficina se instalaran 4 luminarias de 58w cada una que proporcionan una iluminación media superior a 300 lux.

1.1.1.9. Habitaciones

En cada habitación se instalaran 2 luminarias de 50w cada una que proporcionan una iluminación agradable para los huespedes.

1.1.2. Planta Alta

La descripción de las diferentes dependencias de la planta alta se presenta dividida en los siguientes apartados.

- Habitaciones
- Pasillo 1
- Pasillo 2

1.1.2.1. Habitaciones

En cada habitación se instalaran 2 luminarias de 50w cada una que proporcionan una iluminación agradable para los clientes.

1.1.2.2. Pasillo 1

Este espacio hace de conexión entre la planta alta y la planta baja a través de la escalera que une el pasillo 2 de la planta baja y permite también conectar las

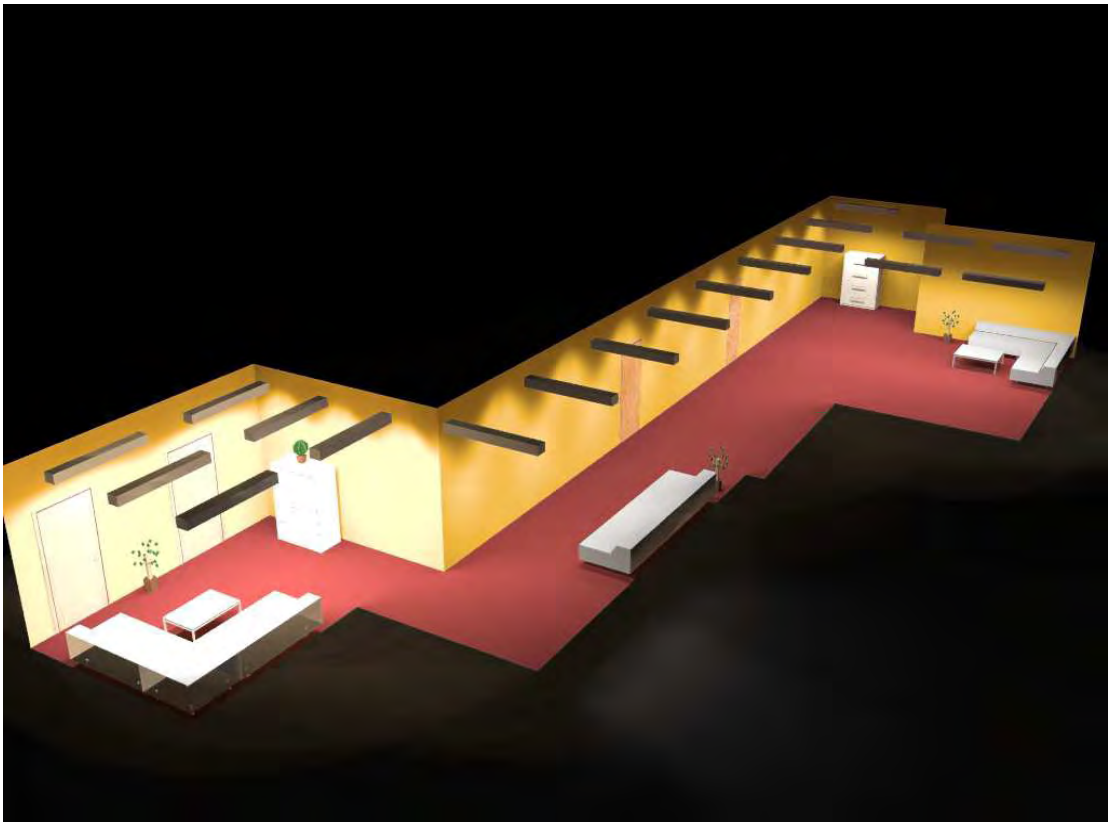


Figura 17 Distribución luminarias Pasillo 1

Utilizaremos luminarias tipo Pacific TCW596, una luminaria de altas prestaciones a prueba de impactos, polvo y chorro de agua. Está formada por lámparas fluorescentes TL5 de 16 mm diseñadas para usarse exclusivamente con equipos de control de alta frecuencia, de manera que siempre iluminen al instante y sin ningún tipo de parpadeo y TL-D. La óptica se suministra con la luminaria. Estas luminarias se pueden montar en sistemas de carril Philips TTX400.

Se instalarán 19 luminarias empotradas distribuidas uniformemente en todo el local como muestra el esquema.

1.1.2.3. Pasillo 2

Este local sirve para unir la planta alta con la planta baja a través de la escalera que une el pasillo 1 de la planta baja y permite también conectar las habitaciones 6, y 7 y la terraza superior con el reto del hotel.

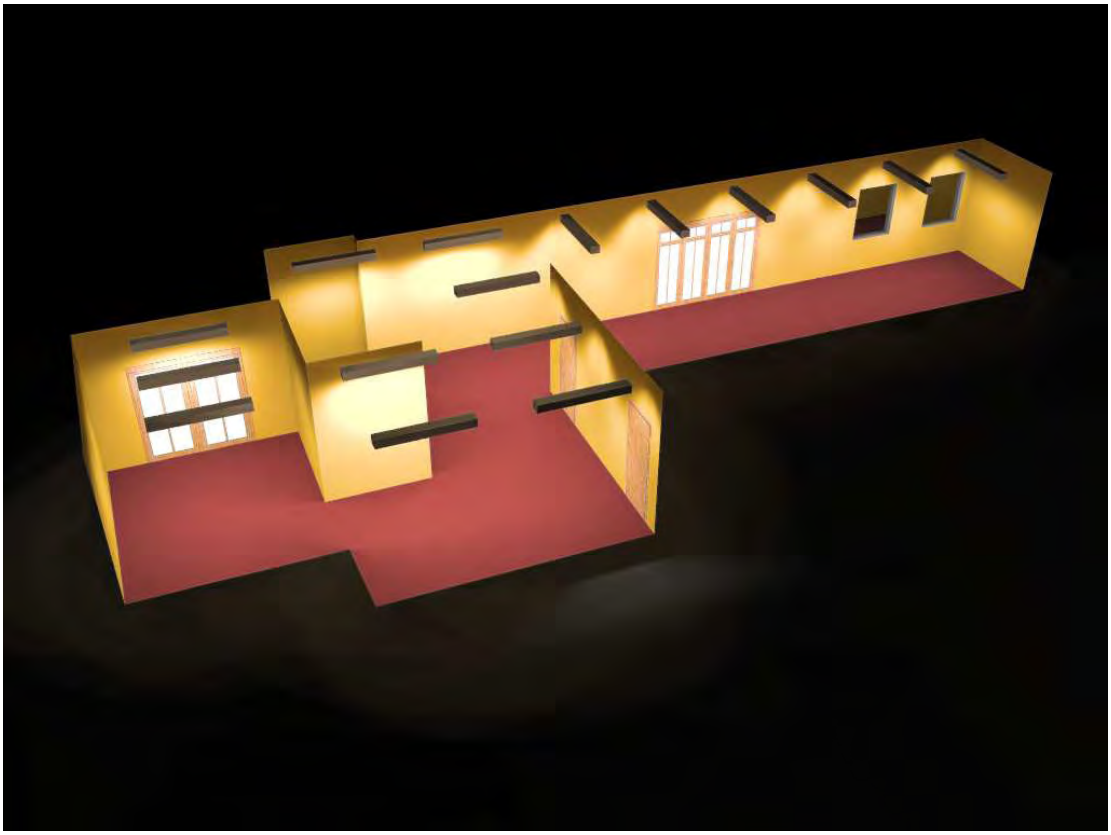


Figura 18 Distribución luminarias Pasillo 2

Utilizará también luminarias tipo Pacific TCW596, una luminaria de altas prestaciones a prueba de impactos, polvo y chorro de agua. Está formada por lámparas fluorescentes TL5 de 16 mm diseñados para usarse exclusivamente con equipos de control de alta frecuencia, de manera que siempre iluminen al instante y sin ningún tipo de parpadeo y TL-D. La óptica se suministra con la luminaria. Estas luminarias se pueden montar en sistemas de carril Philips TTX400.

1.1.3. Gimnasio

Figura 19 Distribución luminarias Gimnasio

En el gimnasio se proyecta con un grupo de luminarias LuxSpace de gran rendimiento con downlight Leds que hacen posible reducir enormemente el consumo energético sin que ello afecte la calidad de la luz en las aplicaciones de iluminación general.

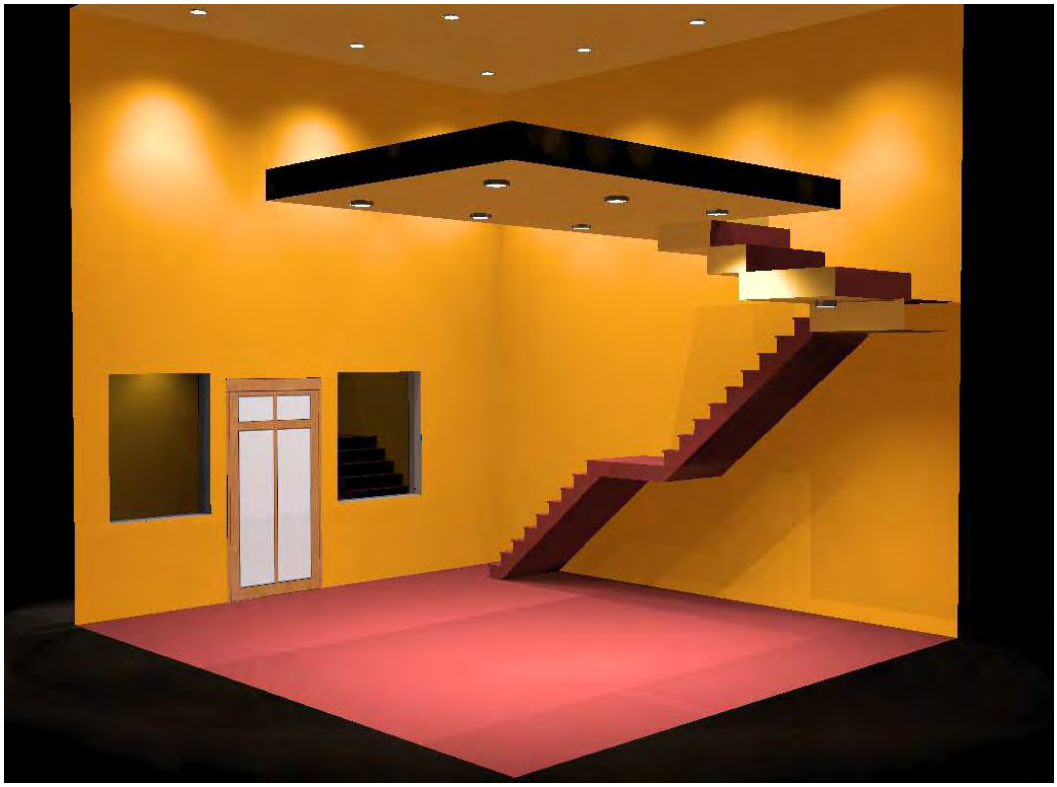


Figura 20 Distribución luminarias Gimnasio 2

Serán luminarias con acabado en color blanco, con un factor de protección IP20 y conexión a la red de 220V-50Hz a través de una fuente de alimentación integrada en una caja independiente. Cada una de ellas con una óptica de alto brillo UGR22 que proporciona una luz blanca cálida de 3000k. Como aspecto destacable de estas luminarias es que su consumo es inferior a 19 W, permite ahorrar hasta un 50% de energía con respecto a las de fluorescencia tradicional. Resulta muy fácil de instalar y su larga duración de 50.000 horas pone fin al problema de reposición de lámparas y ofrece un flujo luminoso constante es un rendimiento de color estable y una reproducción cromática alta (Ra>80).

El nivel de iluminancia media sobre el plano de trabajo, situado a una altura de 80 cm a partir del suelo, se establece en los salas de ejercicio físico superior a un nivel de 300 lux.

1.2. Sistema de iluminación exterior

La descripción de la propuesta de iluminación exterior se divide en dos apartados, uno referente a la iluminación de los patios y jardines y otro que hace referencia al sistema de iluminación de la zona de la piscina.

1.2.1. Iluminación de patios y jardines.

Para el embellecimiento de los exteriores del hotel se disponen dos grupos de luminarias, las de realce del edificio y las de iluminación general de las distintas zonas del hotel. Ambos tipos se detallan a continuación.

Figura 21 Distribución luminarias Exterior

Rodeando todo el edificio y enterradas en el suelo de manera que bañen de luz los bajos de la fachada del edificio, se dispondrán luminarias de perfil estrecho y proyector panorámico, en la situación que el plano anexo indica. Serán luminarias transitables, con resistencia de carga de 3000 kg y un factor de protección muy alto. En cuanto a la óptica, tendrán distribución de luz simétrica, de manera que la dirección del haz se incline para dirigirse al cielo

La lámpara será de tubo fluorescente, modelo HID MASTERLine ES / GU5.3 de como máximo 35W de consumo de potencia. Se recomienda la instalación de luminarias DBP521 PL-T/2P18W I GR Z y también se incluirán proyectores de haz regulable que ayude a evitar la contaminación lumínica.

Para el realce de las fuentes con los que cuenta el patio principal y la entrada, se proponen doce proyectores de luz que generen un haz de luz dirigido y orientable por medio de un sistema de luminaria basculante hacia la fuente. Se emplearán lámparas de tipo LED de 12W de potencia máxima. Se instalarán un total de 8 proyectores, adosados al suelo. Además se instalaran 4 lámparas tipo underwater BCB451 compuesta por microproyectores leds, fijos y orientables para crear efectos luminosos en el exterior. Ofrece una serie de haces entre 10° y 40° para iluminar con precisión tanto la arquitectura como las zonas de agua.

Figura 22 Distribución luminarias Exterior 2

Para la iluminación principal, es decir cuando es necesaria una iluminación constante se utilizarán luminarias que dispongan de reflector especular que generen un haz de luz intensivo y posean un factor mínimo de protección IP66. Cada luminaria dispondrá de lámpara 1 x MASTER PL-L de 4 pines 2G11 de consumo máximo de 36W. Se dispondrán un total de 46 luminarias de este tipo empotradas superficialmente en la cara inferior del voladizo con la que cuenta la estructura del edificio, a una altura de 10 metros sobre el nivel del suelo de los jardines y 16 luminarias situadas en los bordes exteriores del edificio que iluminan la zona de piscina y la de la terraza superior.

Tanto en las rampas de acceso para personas de movilidad reducida situada en los extremos de los patios se dispondrán de luminarias de balizamiento que den luz al recorrido. Serán luminarias empotradles en el suelo, que dispongan de reflector asimétrico de manera que inunden de luz los escalones y la superficie de la rampa. Dispondrán de lámparas HID MASTERLINE ES / GU5.3 como las usadas anteriormente.

La iluminación principal del edificio será desconectada a partir de las 12 de la noche quedando solo las luminarias Philips CRX204 como iluminación mínima.

1.3. Sistema de iluminación de emergencia

El sistema de iluminación de emergencia que se instalará en las instalaciones del hotel se adaptará a la zona en la que se pretenda instalar porque según el uso y las características del local, los criterios de diseño variarán. Así, la propuesta técnica en cuanto a iluminación de emergencia pasa a ser descrita por apartados en los que se hará referencia a cada planta, y dentro de cada planta, a diferentes zonas. Dentro de cada apartado se describirá el tipo de sistema diseñado, haciendo mención a las características de las luminarias, lámparas, fuente de alimentación, dimensionado y disposición.

En esta planta del hotel se distinguen tres zonas:

- ZONA 1 Planta Baja.
- ZONA 2 Planta Alta.
- ZONA 3 Gimnasio.

En la zona 1, la propuesta técnica propone la instalación de luminarias de suministro autónomo no permanentes, es decir, que sólo se activen cuando el suministro de energía eléctrica de la iluminación normal se interrumpa o disminuya por debajo del 70% de su valor nominal. Tendrán autonomía de una hora, y contarán con grado de protección IP e IK alto (nunca inferior a 42 para el IP y de 4 para el IK).Asimismo, habrán de disponer de piloto de testigo de carga para conocer el estado de la batería y de aislamiento eléctrico de clase II. En cuanto a la lámpara, dispondrán de tubo fluorescente de 8W que, en conjunto con el difusor, generen un flujo luminoso en emergencia de 160 o 450 lúmenes en cada caso. Para esta zona se recomienda la instalación de luminarias de emergencia Daisalux modelo Hydra N10

e Hydra N3, ya que cumplen con todas las características que se requieren.

Se dispondrán un total de 48 luminarias de estos tipos en la zona 1, de las que 10 incluirán un rótulo indicando la salida del local y se instalarán adosadas a la pared a una altura de 2,5 metros encima de la puerta que de al exterior. El resto se dispondrán empotradas al techo del local a una altura de 2.5 metros. La siguiente figura muestra un ejemplo de rótulo de salida para luminaria Hydra N10.

Figura 23 Rótulo Salida de Eergencia

En la zona 1, por tanto, se dispondrán un total de 8 luminarias de las características citadas. El plano de situación de luminarias de emergencia para la planta baja que se anexa al presente proyecto muestra la disposición concreta cada luminaria de emergencia que se cita.

En la zona 2, la propuesta técnica propone la instalación de luminarias de suministro autónomo no permanentes, es decir, que sólo se activen cuando el suministro de energía eléctrica de la iluminación normal se interrumpa o disminuya por debajo del 70% de su valor nominal. Tendrán autonomía de una hora, y contarán con grado de protección IP e IK alto (nunca inferior a 42 para el IP y de 4 para el IK).Asimismo, habrán de disponer de piloto de testigo de carga para conocer el estado de la batería y de aislamiento eléctrico de clase II. En cuanto a la lámpara, dispondrán de tubo fluorescente de 8W que, en conjunto con el difusor, generen un flujo luminoso en emergencia de 160 o 450 lúmenes en cada caso. Para esta zona se recomienda la instalación de luminarias de emergencia Daisalux modelo Hydra N10 e Hydra N3, ya que cumplen con todas las características que se requieren.

De la misma manera que en la zona 1, todas las dependencias de esta zona dispondrán de indicación de salida mediante rótulo dispuesto sobre la luminaria correspondiente, que se instalará adosada a la pared a 2,5 metros de altura sobre la puerta que conduzca al exterior o a la salida general. El plano de situación de luminarias de emergencia para la planta alta que se anexa al presente proyecto indica al detalle la disposición de cada una de estas luminarias.

En esta zona se dispondrán un total de 14 luminarias de las características citadas.

En la zona 3, la propuesta técnica propone la instalación de luminarias de suministro autónomo no permanentes, es decir, que sólo se activen cuando el suministro de energía eléctrica de la iluminación normal se interrumpa o disminuya por debajo del 70% de su valor nominal. Tendrán autonomía de una hora, y contarán con grado de protección IP e IK alto (nunca inferior a 42 para el IP y de 4 para el IK).Asimismo, habrán de disponer de piloto de testigo de carga para conocer el estado de la batería y de aislamiento eléctrico de clase II. En cuanto a la lámpara, dispondrán de tubo fluorescente de 8W que, en conjunto con el difusor, generen un flujo luminoso en emergencia de 450 lúmenes en cada caso. Para esta zona se recomienda la instalación de luminaria de emergencia Daisalux modelo Hydra N10 ya que cumplen con todas las características que se requieren.

Se dispondrán un total de 1 luminaria de este tipos en la zona 3, de las que se incluirá un rótulo indicando la salida del local y se instalarán adosadas a la pared a una altura de 2,5 metros encima de la puerta que dé al exterior.

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Capítulo 4.

Memoria descriptiva domótica

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

1. Sistema Domótico

1.1 Aspectos en los que se va a actuar

Los campos sobre los que se actuará mediante el sistema KNX - EIB son los siguientes:

- Confort: Se controlará la activación de la iluminación en cada una de las estancias preparadas así como el nivel de luminosidad que ofrecerán las lámparas instaladas. También se tendrá en cuenta el sistema de calefacción, ajustando la temperatura de las habitaciones según se requiera.

- Seguridad y gestión de la energía: Se controlarán los suministros de agua y gas en la cocina, baños y habitaciones del edificio, para así poder detectar una posible fuga en estos suministros.

1.2. Descripción del funcionamiento del sistema.

1.2.1. Restaurante.

- Iluminación: Estará controlada por un sensor de iluminación, con capacidad de regular la fluorescencia dependiendo de las necesidades. Tendrá un actuador de presencia con sensor IR de regulación constante para regulación de luminosidad, además cuenta con un control horario que desconectara la iluminación a partir de una determinada hora definida anteriormente en la pantalla táctil que lo controla.

- Calefacción: Estará controlada en todo momento por un termostato, que vigilará la temperatura en la habitación y enviará las órdenes ON/OFF al actuador de la electroválvula del suelo radiante por agua. El termostato se ajustará en la pantalla táctil que asignará las siguientes funciones:
  - P1: Temperatura de confort. Se ajustará el termostato a 22 ºC.
  - P2: Temperatura de noche. Se ajustará el termostato tres grados menos de la temperatura de confort.

  Se instalará además una entrada binaria, que ira conectada a un contacto magnético situado en cada una de las ventas de la habitación, enviando la orden ON/OFF al actuador de la electroválvula cada vez que se abra una ventana.

- Detección de humos: Se instalará un detector acústico de humos, que permitirá conectar una alarma permitiendo actuar durante un tiempo al personal con material anti incendios Este detector estará situado en el techo, y se conectará al módulo terminal de zonas para alarmas de seguridad.

1.2.2 Recepción.

- Iluminación: Estará controlada por un sensor de iluminación, con capacidad de regular la fluorescencia dependiendo de las necesidades. Tendrá un actuador de presencia con sensor IR de regulación constante para regulación de luminosidad, además cuenta con un control horario que desconectara la iluminación a partir de una determinada hora definida anteriormente en la pantalla táctil que lo controla.

- Calefacción: Estará controlada en todo momento por un termostato, que vigilará la temperatura en la habitación y enviará las órdenes ON/OFF al actuador de la electroválvula del suelo radiante por agua. El termostato se ajustará en la pantalla táctil que asignará las siguientes funciones:
  - P1: Temperatura de confort. Se ajustará el termostato a 22 ºC.
  - P2: Temperatura de noche. Se ajustará el termostato tres grados menos de la temperatura de confort.

1.2.3. Apartamento sin cocina.

- Iluminación: Estará controlada desde tres lugares mediante pulsadores de dos teclas, con capacidad de regulación de fluorescencia. Tendrá un actuador tipo dimmer para regulación de luminosidad.

- Calefacción: Estará controlada en todo momento por un termostato, que vigilará la temperatura en la habitación y enviará las órdenes ON/OFF al actuador de la electroválvula del suelo radiante por agua. El termostato se ajustará en la pantalla táctil que asignará las siguientes funciones:
  - P1: Temperatura de confort. Se ajustará el termostato a 22 ºC.
  - P2: Temperatura de noche. Se ajustará el termostato tres grados menos de la temperatura de confort.

  Se instalará además una entrada binaria, que ira conectada a un contacto magnético situado en cada una de las ventas de la habitación, enviando la orden ON/OFF al actuador de la electroválvula cada vez que se abra una ventana

Baños de las habitaciones

- Iluminación: Estará controlada mediante un detector de presencia, que irá empotrado en el techo. Este detector enviará la señal ON/OFF al actuador para la lámpara cada vez que detecte movimiento, además ajustará el tiempo que deberá estar encendido el alumbrado. Se instalará un actuador de un canal para la lámpara situada en cada baño, sin tener capacidad de regulación de luminosidad.

- Detección de fugas de agua: Se instalará un detector de fugas de agua en el baño, que permitirá desconectar la electroválvula de suministro de agua a los elementos de los baños cuando se produzca una fuga. Este detector estará

conectado a una entrada binaria, al no tratarse de un componente EIB. Además cuando se detecte un escape de agua en el baño se activará también la alarma sonora situada en el pasillo de entrada de la vivienda. También realizará la desconexión de las tomas de corriente conmutadas situadas el baño cuando se detecte la fuga de agua. Se instalará un pulsador manual de dos teclas en el pasillo de entrada de la vivienda, que mediante la pulsación de una de las teclas reconectará la electroválvula de suministro de agua, así como las tomas de corriente conmutadas.

1.2.4. Apartamento con cocina.

- Iluminación: Estará controlada desde tres lugares mediante pulsadores de dos teclas, con capacidad de regulación de fluorescencia. Tendrá un actuador tipo dimmer para regulación de luminosidad.

- Calefacción: Estará controlada en todo momento por un termostato, que vigilará la temperatura en la habitación y enviará las órdenes ON/OFF al actuador de la electroválvula del suelo radiante por agua. El termostato se ajustará en la pantalla táctil que asignará las siguientes funciones:
  - P1: Temperatura de confort. Se ajustará el termostato a 22 ºC.
  - P2: Temperatura de noche. Se ajustará el termostato tres grados menos de la temperatura de confort.

  Se instalará además una entrada binaria, que ira conectada a un contacto magnético situado en cada una de las ventas de la habitación, enviando la orden ON/OFF al actuador de la electroválvula cada vez que se abra una ventana.

- Detección de fugas de agua: Se instalará un detector de fugas de agua en las inmediaciones de la cocina, que permitirá desconectar la electroválvula de suministro de agua en la cocina cuando se produzca una fuga. Este detector estará conectado a un módulo terminal de zonas para alarmas de seguridad. Además cuando se detecte un escape de agua se activará una alarma sonora, situada en la recepción y en la entrada de la propia habitación. Una vez solucionado el problema el operario puede abastecer el suministro de agua reiniciando la electroválvula.

- Detección de fugas de gas: Se instalará un detector de fugas de gas butano, que permitirá desconectar la electroválvula de suministro de gas en la cocina cuando se produzca una fuga. Este detector estará situado en el techo, y se conectará con un módulo terminal de zonas para alarmas de seguridad. Además, cuando se detecte un escape de gas se activará una alarma sonora, situada en la recepción y en la entrada de la propia habitación.

- Detección de humos: Se instalará un detector iónico de humos, que permitirá conectar durante un tiempo un ventilador para la extracción de humos y

vapores en la cocina cuando se produzcan. Este detector estará situado en el techo, y se conectará al módulo terminal de zonas para alarmas de seguridad. Para realizar la conexión y desconexión del ventilador de forma manual, se utilizará un pulsador de dos teclas que enviará las órdenes de ON/OFF al actuador para el ventilador.

Baños de las habitaciones

- Iluminación: Estará controlada mediante un detector de presencia, que irá empotrado en el techo. Este detector enviará la señal ON/OFF al actuador para la lámpara cada vez que detecte movimiento, además ajustará el tiempo que deberá estar encendido el alumbrado. Se instalará un actuador de un canal para la lámpara situada en cada baño, sin tener capacidad de regulación de luminosidad.

- Detección de fugas de agua: Se instalará un detector de fugas de agua en el baño, que permitirá desconectar la electroválvula de suministro de agua a los elementos de los baños cuando se produzca una fuga. Este detector estará conectado a una entrada binaria, al no tratarse de un componente EIB. Además cuando se detecte un escape de agua en el baño se activará también la alarma sonora situada en el pasillo de entrada de la vivienda. También realizará la desconexión de las tomas de corriente conmutadas situadas el baño cuando se detecte la fuga de agua. Se instalará un pulsador manual de dos teclas en el pasillo de entrada de la vivienda, que mediante la pulsación de una de las teclas reconectará la electroválvula de suministro de agua, así como las tomas de corriente conmutadas.

1.2.5. Cocina.

- Iluminación: Estará controlada mediante un interruptor horario el cual desactivara la iluminación a una determinada hora además habrá dos o tres detectores de presencia, que se conectarán después del apagado de las luces. Éstos que irán empotrados en el techo enviarán la señal ON/OFF a los actuadores para las lámparas cada vez que detecten movimiento, además ajustarán el tiempo que deberá estar encendido el alumbrado. Se instalará un actuador de un canal para cada una de las lámparas de la habitación, sin capacidad de regulación de luminosidad.

- Detección de fugas de agua: Se instalará un detector de fugas de agua en la cocina, que permitirá desconectar la electroválvula de suministro de agua en la cocina cuando se produzca una fuga. Este detector estará conectado a un módulo terminal de zonas para alarmas de seguridad. Además cuando se detecte un escape de agua se activará una alarma sonora, situada en la puerta de entrada. También realizará la desconexión de las tomas de corriente conmutadas situadas en la cocina cuando se detecte la fuga de agua. Se instalará un pulsador manual de dos teclas, que mediante la pulsación de una

de las teclas reconectará la electroválvula de suministro de agua, así como las tomas de corriente conmutadas.

- Detección de fugas de gas: Se instalará un detector de fugas de gas, que permitirá desconectar la electroválvula de suministro de gas en la cocina cuando se produzca una fuga. Este detector estará situado en el techo, y se conectará con un módulo terminal de zonas para alarmas de seguridad. Además, cuando se detecte un escape de gas se activará una alarma sonora, situada en la puerta de entrada. Se utilizará el mismo pulsador manual de dos teclas que se usa para las fugas de agua, que mediante la pulsación de una de las teclas reconectará la electroválvula de suministro de gas.

- Detección de humos: Se instalará un detector iónico de humos, que permitirá conectar durante un tiempo un ventilador para la extracción de humos y vapores en la cocina cuando se produzcan. Este detector estará situado en el techo, y se conectará al módulo terminal de zonas para alarmas de seguridad. Para realizar la conexión y desconexión del ventilador de forma manual, se utilizará un pulsador de dos teclas que enviará las órdenes de ON/OFF al actuador para el ventilador.

1.2.6. Sala usos múltiples.

- Iluminación: Estará controlada por un sensor de iluminación, con capacidad de regular la intensidad dependiendo de las necesidades. Tendrá un actuador de presencia con sensor IR de regulación constante para regulación de luminosidad, además cuenta con un control de iluminación a través de una pantalla táctil que genera escenas permitiendo un uso más complejo de la instalación.

- Calefacción: Estará controlada en todo momento por un termostato, que vigilará la temperatura en la habitación y enviará las órdenes ON/OFF al actuador de la electroválvula del suelo radiante por agua. El termostato se ajustará en la pantalla táctil que asignará las siguientes funciones:
  - P1: Temperatura de confort. Se ajustará el termostato a 22 ºC.
  - P2: Temperatura de noche. Se ajustará el termostato tres grados menos de la temperatura de confort.

- Control de persianas: Se controlará individualmente la subida y bajada de cada una de las persianas de la sala, por medio de un pulsador simple de dos teclas. Cuando la velocidad del viento en el exterior de ellas sea muy alta, se enviará la orden de bajar todas las persianas como medida de seguridad. Para ello se instalará un anemómetro en el exterior del edificio que irá conectado a una entrada binaria también será controlado desde una pantalla táctil la cual permitirá combinar escenas dependiendo del uso de la sala.

1.2.7. Gimnasio.

- Iluminación: Estará controlada mediante uno o dos detectores de presencia, que irán empotrados en el techo. Estos detectores enviarán la señal ON/OFF a los actuadores para las lámparas cada vez que detecten movimiento, además ajustarán el tiempo que deberá estar encendido el alumbrado.

- Detección de fugas de agua: Se instalará un detector de fugas de agua en los baños, que permitirá desconectar la electroválvula de suministro de agua en cuando se produzca una fuga. Este detector estará conectado a un módulo terminal de zonas para alarmas de seguridad. Además cuando se detecte un escape de agua se activará una alarma sonora, situada en la puerta de entrada de los mismos. Se instalará un pulsador manual de dos teclas, que mediante la pulsación de una de las teclas reconectará la electroválvula de suministro de agua.

- Calefacción: Estará controlada en todo momento por un termostato, que vigilará la temperatura en la habitación y enviará las órdenes ON/OFF al actuador de la electroválvula del suelo radiante por agua. El termostato se ajustará en la pantalla táctil que asignará las siguientes funciones:
  - P1: Temperatura de confort. Se ajustará el termostato a 22 ºC.
  - P2: Temperatura de noche. Se ajustará el termostato tres grados menos de la temperatura de confort.

1.2.8. Pasillos interiores.

- Iluminación: Estará controlada mediante varios detectores de movimiento interiores, con detección vertical amplia de 220º, que estarán empotrados en los techos. Estos detectores enviarán la señal ON/OFF a los actuadores para las lámparas cada vez que detecten movimiento, además ajustarán el tiempo que deberá estar encendido el alumbrado, poseerá capacidad de regulación de luminosidad.

- Calefacción: Estará controlada en todo momento por un termostato, que vigilará la temperatura en la habitación y enviará las órdenes ON/OFF al actuador de la electroválvula del suelo radiante por agua. El termostato se ajustará en la pantalla táctil que asignará las siguientes funciones:
  - P1: Temperatura de confort. Se ajustará el termostato a 22 ºC.
  - P2: Temperatura de noche. Se ajustará el termostato tres grados menos de la temperatura de confort.

1.3. Topología de la instalación bus KNX - EIB

La instalación del bus KNX - EIB en el interior del edificio se realizará en árbol. Partirá de un cuadro general de domótica, en el que estará ubicado el acoplador de línea y la fuente de alimentación EIB con filtro. Como en el hotel tenemos más de 64 componentes conectados a la línea bus, se ha utilizado un repetidor. Así pues tenemos una línea compuesta de dos segmentos de línea, cada uno de los cuales estará alimentado de su propia fuente de alimentación con filtro. Así se podrán distribuir los componentes bus en cada segmento, de manera que haya una posible capacidad de ampliación de componentes en un futuro. A partir del acoplador de línea y del repetidor comienza a ramificase la línea bus EIB, que mediante conectores de componentes bus en cajas de derivación llega hasta cada uno de los componentes de la instalación, pudiendo establecer así la comunicación entre los mismos.

1.4. Líneas de alimentación eléctricas 230 V.

La línea fuerza para la alimentación de los componentes KNX - EIB que trabajan en corriente alterna a 230 V constará de un único circuito (C1), que alimentará los actuadores de intensidad máxima hasta 16 A, los empleados para iluminación, persianas, electroválvulas de calefacción, agua y gas, tomas de corriente y ventilación. Este circuito de fuerza también servirá para alimentar las dos fuentes de alimentación KNX - EIB del sistema. El circuito partirá del sub-cuadro de cada zona del hotel, en canalizaciones empotradas en obra de fábrica, llegando a todos los componentes a través de las respectivas cajas de derivación. Se corresponde con el circuito C1 destinado a domótica en el capítulo de la instalación eléctrica convencional, de manera que se trata de un circuito monofásico de sección 2.5 mm2, protegido mediante un magnetotérmico de 16 A

La línea de distribución interior de este circuito de fuerza estará hecha con conductores flexibles de cobre, aislados y unipolares, de tensión de aislamiento asignada 450/750 V, aislamiento de policroruro de vinilo (PVC), bajo la siguiente denominación técnica: H07V-K.

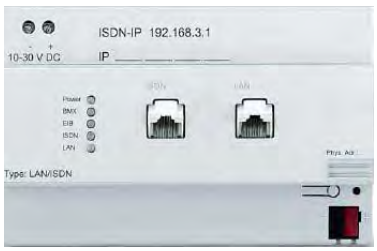
El sistema de instalación del circuito eléctrico C1 en las viviendas será de tipo montaje empotrado en obra de fábrica. En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles y sus características mínimas quedan descritas en la tabla mostrada en el apartado 4.2 de la propuesta de la instalación eléctrica. Según recomienda la ITC-BT-51 del REBT, no se utilizarán nunca estos tubos para instalar la línea bus KNX - EIB, será una canalización independiente los conductores de fuerza. Las conexiones entre los conductores de fuerza se realizarán en el interior de cajas de derivación de empotrar en pared, que también serán totalmente independientes de las utilizadas para las derivaciones en la línea bus.

1.5. Componentes de la instalación KNX - EIB

A continuación se muestra un breve resumen de los componentes más utilizados para la instalaciones domóticas.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Fuente de alimentación	Es el componente encargado de producir y regular la tensión del sistema KNX - EIB. Las fuentes proporcionan una tensión de 24 V CC al bus, y corrientes de 160, 320 o 640 mA La línea de bus está desacoplada eléctricamente de la tensión de alimentación de 230 V AC con una bobina integrada. La tensión de alimentación está conectada a la línea de bus con un terminal de conexión al bus.
Acoplador de Línea	Se utiliza como acoplador de líneas/zona o como repetidor de líneas. Como acoplador de líneas, se une una línea con otra línea principal; como acoplador de zona, une una línea principal con una línea de zona. De este modo proporciona aislamiento galvánico. Reacciona a telegramas con direcciones de grupo según su parametrización. Para minimizar el tráfico de mensajes, el LK/S reenvía en funcionamiento normal (ajustes estándar) únicamente aquellos telegramas cuyas direcciones de grupo están introducidas en su tabla de filtros. Sin embargo, durante la puesta en servicio y a efectos de diagnóstico puede ser especialmente útil ajustar los dos primeros parámetros Telegramas de grupo Grupo principal 0…13 y Telegramas de grupo Línea principal 14…31. Cuando haya finalizado por completo la puesta en servicio de la instalación, deberán volver a restablecerse los valores estándar de ambos parámetros. A continuación se programa de nuevo con la aplicación. Así se le transmite también la tabla de filtros correcta.
Actuador de persianas	Controla la posición de un total de 8 persianas motorizadas a 230 V CA. Los botones situados en el frente del aparato se utilizan para subir bajar las persianas /cortinas manualmente, para parar el movimiento de la persiana y para el ajuste de las celosías. La dirección del movimiento o la dirección actual son indicadas mediante los LEDs. Los contactos de salida para las direcciones de subir y bajar están mecánicamente enclavados para que la tensión no pueda ser aplicada a los dos contactos al mismo tiempo. Podremos decidir el comportamiento de las persianas según la escena, condiciones meteorológicas, alarma, climatización, detección de presencia, etc. Se conecta al bus a través de un terminal de conexión.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
 Terminal de zona 4 canales	Actúa como interconexión entre los sensores de seguridad y el EIB. Aquí se conectarán los detectores pasivos como los contactos magnéticos, contactos de cerradura, detectores de fuga/escape de agua y los detectores ópticos de humo y detectores de gas. Necesita de una fuente de alimentación auxiliar de 12 V CC.
Actuador de salida	Son dispositivos capaces de accionar un determinado número de cargas independientes mediante contactos libres de potencial. Podrán accionar tantas cargas como salidas tenga. El límite de la carga lo marcará la corriente máxima que soporte el actuador en cada una de sus salidas. Los actuadores pueden ser accionados de forma manual a través del elemento situado en el frontal, que además indica el estado del actuador. Este elemento es adecuado para su actuación sobre cargas óhmicas, inductivas y capacitivas, así como para cargas de fluorescencia. En nuestra instalación los usaremos mayoritariamente para el accionamiento de la iluminación (en combinación con el sistema DALI) y para el accionamiento de otro tipo de cargas como electroválvulas de gas, agua, etc. En nuestra instalación usaremos actuadores de 12 salidas a 10A, de 8 salidas a 10A y de 4 salidas a 6 A.
 Actuador Regulador	Regula cargas de hasta 600 VA. La detección de carga es llevada a cabo automáticamente. También se ha utilizado el regulador universal 500W conectado al bus mediante la unidad de control de regulación.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
 Actuador Fancoil	Controla válvulas motorizadas, accionadas por calor y de refrigeración así como ventiladores multivelocidad a través del bus EIB. Nos permite controlar los fancoils y por tanto, la climatización de las diferentes estancias. El controlador de fan coil necesita una alimentación de 230 V AC.
 Unidad meteorológica	Dispositivo capaz de procesar hasta 8 fuentes de datos meteorológicos independientes que son detectados por el sensor meteorológico. Posibilidad de adaptar la iluminación y sombreado de las habitaciones de forma completamente automática adaptándose a las necesidades programadas por el usuario. También puede emplearse como método de seguridad la seguridad cerrando persianas en caso de fuertes vientos o lluvia, por ejemplo. El sensor meteorológico se utiliza para la detección de iluminación crepuscular, intensidad de luz en tres direcciones y lluvia
 Sensor meteorológico	
 Gateway EIB port LAN/RDSI	Hace posible la comunicación entre el sistema domótico y el usuario desde fuera de la vivienda vía conexión a internet, sms y WAP. Con este componente podremos monitorizar el estado de nuestra instalación, programar acciones, conexión a cámaras de seguridad TCP/IP, reprogramar la instalación, control de la iluminación, etc.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
 Interface USB	Posibilita la comunicación entre el PC y la instalación KNX - EIB. Permite transferir la programación diseñada en el PC, directamente a los componentes del BUS. Dos LEDs indicativos en el componente indican la conexión del componente al PC y al bus. El interface USB simplemente se conecta al bus EIB y luego al USB del ordenador. El interface USB es detectado e instalado automáticamente por el sistema operativo del PC.
 Acoplador de Bus	Dispositivo para empotrar que se encarga de conectar la unidad de aplicación con el bus eléctricamente, al igual que para la transferencia de datos. Nos permitirán la conexión al sistema EIB de los siguientes componentes: pulsadores, sensores de movimiento y Tritón. Almacena la dirección física y el programa de aplicación con la dirección de grupo. Para la conexión de Trión 5 canales usaremos acopladores de bus (ref. 9693.2 ABB), para el resto de componentes acopladores de bus (ref. 9620 ABB).
 Tritón 5 canales con Display Tritón 5 canales con Display y Termostato	Puede enviar telegramas para conexión, regulación, control de persianas, valor o control de ventilación a los actuadores EIB. Dispone de un termostato frio/calor para control ON/OFF o continuo con funciones PI, PWM y de dos pasos. Además un display LCD nos muestra: temperatura actual, temperatura de consigna y modo de funcionamiento. También incorpora un receptor de infrarrojos, por lo que puede ser controlado mediante mando a distancia. Se alimenta a través del acoplador de bus.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
 Pulsadores	En nuestra instalación se han usado sensores pulsadores de 4, 2 y 1 canal . El número de canales determina las cargas que se pueden controlar. Pueden enviar telegramas de control de conexión, iluminación y persianas, a los actuadores EIB. Bajo cada pulsador oscilante hay dos contactos y un LED que puede encenderse (rojo o verde, dependiendo de la función).
 Detector de presencia interiores	Además de detección de presencia y movimiento, debido a la función de señalización integrada, el sensor puede detectar movimiento dentro de un periodo de tiempo especificado. De este modo, es posible integrar el sensor en el sistema de alarma. El tiempo y la sensibilidad del interruptor crepuscular integrado puede seleccionarse a través de tres potenciómetros en la parte trasera o a través de los parámetros en el ETS. Puede programarse para que se conecte la calefacción, aire acondicionado etc, en funcion de la hora y/o presencia de personas, cantidad de luz etc. El El sensor de movimiento exterior funciona de igual forma que el detector de presencia anterior, pero está preparado para instalarlo a la intemperie, con un grado de protección IP55, que no lo hace totalmente estanco pero soportaré polvo y viento sin problemas. Dispone de su propio acoplador de bus.
 Sensor de movimiento exterior	
 Sensores magnéticos	Son utilizados en la detección de apertura de puertas, ventanas y claraboyas. Constan un imán y un contacto-lengüeta que se cierra bajo la influencia del campo magnético. Si se abre la ventana o puerta, el imán se separa del contacto-lengüeta y se interrumpe la influencia del campo magnético en el contacto. El contacto-lengüeta se abre de nuevo e interrumpe la zona. Esto hace que el terminal de zona envíe un telegrama al bus y pueda accionar una alarma acústica por ejemplo. Un sistema basado en éste, es el sensor de vigilancia de cerradura de puerta, que funciona de forma muy similar.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Detector óptico de humos	Detecta el humo con rapidez y evitar o limitar posibles daños personales y materiales en caso de conato de incendio. Se alimentará mediante una batería interna de 9 V DC, y se conectará al terminal de zona para disparar telegramas al bus en caso de alarma.
Senor de gas	Detecta incrementos en la concentración de gases en el aire circundante y es sensible a gases como el propano, metano y butano, gas ciudad y gas natural. Cuando se detecta algún exceso en la concentración, el zumbador integrado da el aviso sonoro, el LED rojo de alarma del detector es disparado y la señal puede dirigirse al centro receptor de la alarma. El valor de respuesta para disparar la alarma es 20% más baja que el límite explosivo. El LED verde señala que el aparato está preparado para funcionar. Irá conectado a la fuente de alimentación auxiliar.
Sensor fuga de agua	Su función es la de detectar fugas, a nivel del suelo provenientes de cañerías, desagües, bañeras, lavadoras, etc. Al recibir una alarma de este tipo se dará el aviso, y se activará una electroválvula que cortará el suministro de agua de la vivienda, para evitar daños mayores. El detector de fuga de agua, detecta una subida en el nivel de agua a ras de suelo, a través de 4 electrodos externos que sobresales 1 mm del borde de la carcasa/encapsulado del detector.
Panel Tactil	Se utiliza como control, monitorización y unidad indicativa de la instalación domótica EIB al completo. Integra un altavoz para informar acústicamente de operaciones o alertar de alarmas y mensajes de avería. Ofrece aproximadamente 210 funciones al usuario, como programaciones horarias, selección de escenas, señales de alarma, simulación de presencia, termostato integrado, visualización de imágenes, ranura para tarjetas SD, realización de funciones lógicas, etc. Además de la conexión al bus necesita alimentación externa de 230 V AC.
Video Portero	Video portero compatible con sistema EIB KNX, mediante pasarela Twinbus-KNX. Esto nos permitirá tener control de acceso a la vivienda y controlar funciones domóticas.

Tan sólo quedaría por destacar algún tipo de sistema de sirena interior con actuador de conmutación.

Ahora, nos centraremos en detallar la instalación especifica de nuestro sistema domótico.

1.5.1. Componentes fundamentales del sistema.

Acoplador de línea: Es el punto de partida de la instalación domótica en el edificio. Permite conectar en la línea interior del bus KNX - EIB con una línea general que a la que se engancha todo el edificio. Esta línea general estaría conectada a un acoplador de área. Estará ubicado en el cuadro principal de domótica ubicado en el interior de la oficina1, y se trata de un elemento con conexión al perfil DIN. Dispone de una tabla de filtros que controla los telegramas que se transmiten en ambas direcciones con el fin de reducir el tráfico de telegramas en el bus. La línea principal se conecta en el frontal y la secundaria en la parte trasera a la placa bus.

Repetidor: Permite la ampliación de la línea del bus EIB para conectar más de 64 componentes. Estará ubicado en el sub-cuadro domótico de cada zona, y se trata también de un elemento con conexión al perfil DIN. El primer segmento de la línea bus se conectará en el frontal y el segundo segmento en la parte trasera a la placa bus.

Fuente de alimentación EIB con filtro: Es el elemento que suministra la tensión por la cual se envían los telegramas de control en el bus. En cada habitación o estancia se instalarán dos fuentes de alimentación EIB con filtro, una por cada segmento de línea bus, situadas cada uno en los cuadros de domótica de las habitaciones. Estas fuentes estarán conectadas a la línea de alimentación de 230 voltios, en el circuito correspondiente a domótica diseñado el apartado de instalación eléctrica. A su salida proporciona una tensión de 24 Vcc, con una corriente de 320 mA. Se trata también de un elemento con conexión a carril DIN. Está dotada de un led rojo de sobrecarga, un led verde de funcionamiento, y un led amarillo de voltaje peligroso aplicado al bus. Tiene por ello una protección contra cortocircuitos. La fuente de alimentación incorpora un filtro por bobina, que separa la fuente del bus, desacopla los telegramas, y tiene la opción de resetear la línea bus.

Interfaz de comunicación RS 232: Este mecanismo se encontrará en montaje empotrado, y no necesitará corriente exterior para su funcionamiento, se alimentará de la propia tensión de 24 Vcc del bus. Utilizará el bus EIB para transmitir las programaciones desde un ordenador hasta los diferentes mecanismos del sistema, mediante el software ETS. La conexión se realiza con el puerto serie del PC, mediante el conector Sub-D de

nueve pines. Instalaremos un componentes interfaz RS 232en la recepción y en la oficina1.

Cable bus EIB: Se trata de un cable de dos apantallamientos, uno plástico y otro metálico. Dispone de dos pares trenzados, de los cuales se utiliza uno de ellos y el otro queda de reserva. El par trenzado tiene un diámetro de 0,8 milímetros. Su utilización garantiza las distancias de transmisión en el bus. Se suministra en cantidades múltiplos de 100 metros, según la cantidad necesaria para la instalación. Estará ubicado en el interior de tubos de PVC empotrados en obra de fábrica, de diámetro mínimo 13 mm, utilizados únicamente para este fin.

Carril DIN: Se trata de un adhesivo plástico pegado en el perfil DIN, cuya misión es crear un embarrado de corriente bus producida por la fuente de alimentación, con la misión de repartir esta corriente a los elementos con este tipo de anclaje, además de al resto de la línea por medio de los conectores hacia el cable bus.

Conector: Elemento mecánico con la única función de conectar la línea bus del carril DIN y llevarlo hacia el cable bus, para la distribución posterior del mismo.

Pantalla táctil KNX - EIB: La pantalla táctil KNX a color permite controlar toda la instalación desde cualquier punto, de una forma cómoda, visual y sencilla. El control de esta pantalla se lleva a cabo mediante una superficie táctil TFT de 10". Unas óptimas condiciones para mostrar textos con claridad, e imágenes con todo su brillo. También dispone de símbolos y diagramas adicionales. Este aparato se puede montar en horizontal o vertical, dependiendo de las preferencias del usuario. El aparato se monta en una caja de empotrar, y se conecta directamente a la tensión de 230 V AC y al bus KNX. Una vez fijado a la caja, se le inserta el marco embellecedor.

1.5.2. Componentes para el control de la iluminación.

En la iluminación de se emplean lámparas compactas fluorescentes de bajo consumo, según la memoria de la instalación eléctrica. Estas lámparas estarán dotadas de balastros electrónicos, lo que permitirá que se su pueda regular su nivel de iluminación. Por tanto, se emplearán lámparas fluorescentes con balastros digitales, que controlados por dispositivos domóticos de regulación 0-10 V.

1.5.2.1. Pulsadores y sensores.

Acoplador al bus 9620: Es el elemento mecánico que permite la conexión al bus de todos los pulsadores para activación y regulación de la fluorescencia

del alumbrado. También permite conectarlos al bus los detectores de presencia empotrados en techo. Es el componente que contiene la memoria y realiza las funciones de orden y recepción de la información, transmitiendo los telegramas al bus. Irá empotrado en pared o techo.

Detectores de presencia: Se instalarán detectores de presencia para montaje empotrado en techo de las habitaciones como son la cocina, el restaurante, la sala de usos múltiples, la recepción... Está diseñado para ser montado en el techo, y así detecta el movimiento que se produce en la superficie que haya debajo suyo. Se trata de un detector de infrarrojos pasivos y por tanto reacciona siempre a los movimientos de calor producidos por personas, animales, o fuentes de calor. En función de esa detección, enviará al bus telegramas de ON/OFF para la iluminación de las habitaciones donde se instala. Ajustará también el tiempo que deberá estar encendida la iluminación. Tiene 2 canales para iluminación, se alimenta a través del acoplador al bus 9620, funciona en un rango de luminosidad hasta 2000 luxes, tiene un retardo de desconexión de 10 seg. a 30 min. Permite la detección en un diámetro de 8 metros a una altura del suelo de 2.2 metros.

1.5.2.2. Actuadores de conmutación para las lámparas.

Actuador regulador de fluorescencia: Es el componente que permite regular la fluorescencia de las lámparas compactas fluorescentes situadas en las distintas estancias del hotel. Realiza un control de 1 a 10 voltios en lámparas, dotadas de balastos electrónicos. Se instalarán reguladores de fluorescencia de 1 canal, con una corriente de salida de 10 amperios. También dispone de un contacto a relé por cada canal, a través del cual se podrá cortar el suministro de tensión a las reactancias, quedando así totalmente desconectadas. Es la función de accionamiento. Los relés pueden ser también accionados manualmente en el propio actuador, a través de los selectores manuales de que va dotado. Recibirá alimentación del bus 24 Vdc. También estará conectado a la línea de fuerza de 230 V, desde donde alimentará en potencia a la lámpara correspondiente. Se trata de un elemento para montaje en carril DIN.

Actuador interruptor: Se trata del componente que permite activar el alumbrado en los salas, cuando el respectivo detector de presencia manda el telegrama ON/OFF hacia este actuador. Se instalarán actuadores de 2 salidas. Este actuador recibe telegramas a través del bus, y en función de ellos cierra sus contactos de salida libres de potencial. Dichos contactos pueden funcionar en modo de normalmente abiertos o cerrados, según se programe. Dependiendo de los parámetros configurados, cada una de sus dos salidas puede ser accionada directamente, con retardo a la conexión o desconexión, a modo de impulso temporal, o bien se le puede asociar una función lógica o de reenvío de estado. Será un actuador de corriente de salida 10 A, preparado

para montaje sobre carril DIN de 2 módulos. Recibirá alimentación de 24 Vcc a través del bus, además de la alimentación de la línea de fuerza 230 V.

1.5.3. Componentes para el control de la calefacción.

1.5.3.1. Pulsadores y sensores.

Acoplador al bus 9620: Es el elemento mecánico que permite la conexión al bus del pulsador cuádruple para el ajuste de la temperatura en las habitaciones y en las distintas zonas del hotel. Es el componente que contiene la memoria y realiza las funciones de orden y recepción de la información, transmitiendo los telegramas al bus. Irá empotrado en pared.

Termostato: Se trata del componente que controlará el nivel de temperatura en cada una de las habitaciones de la vivienda, y que además enviará las órdenes ON/OFF al actuador de la electroválvula del radiador correspondiente. Este controlador permite realizar un control P.I. de la temperatura ambiente. En función de la temperatura de consigna y de la temperatura real que mida el propio aparato, se enviarán al bus EIB telegramas destinados a un actuador que controle el sistema de calefacción / refrigeración.

Este controlador dispone de 3 modos de funcionamiento: stand-by, confort, y noche, que son indicados mediante los tres LEDs verdes en horizontal, y protección contra extremos y bloqueo, cada uno de los cuales proporcionará una temperatura de consigna distinta. El termostato puede funcionar en modo de control PI continuo, por modulación de impulsos o bien a 2 puntos. Será un termostato para montaje empotrado y recibirá la alimentación a través del acoplador al bus 9620.

Entrada binaria: Este componente si utilizará para conectar un contacto magnético situado en cada una de las ventanas de la habitación, de manera que pueda enviar la orden ON/OFF al actuador de la electroválvula del radiador cada vez que se abra o cierre una ventana en la habitación. Se instalará una entrada binaria de 2 canales, para montaje en carril DIN de 2 módulos. Dispone de dos entradas a 24 voltios totalmente independientes para contactos externos. Recibe la alimentación de 24 Vcc a través del bus KNX-EIB.

Contacto magnético: Este elemento estará situado en cada una de las ventanas de las habitaciones y servirá para averiguar si una ventana ha sido abierta o cerrada en un momento dado. Tiene un pulsador anti-desmontaje. Dispone de interruptor de lengüeta y contacto externo, que pueden usarse simultáneamente. Tiene un imán de gran alcance que permite hasta 30 mm. de espacio entre el imán y el marco de la ventana.

1.5.3.2. Actuadores para la calefacción.

Actuador para electroválvula radiador: Este componente servirá para activar la electroválvula del radiador instalado en las diferentes habitaciones. Será un actuador de un canal, que puede controlar un accionador de electroválvulas. Dispone de entrada para contactos externos libres de potencial con una longitud de cable de 10 metros.

Accionador de electroválvula ON/OFF: Este elemento controla válvulas de radiadores para sistemas de calor en conjunción con el actuador para electroválvulas antes descrito. Utiliza un adaptador adecuado en función de la marca y modelo de válvula a accionar. Recibe la alimentación de 24 Vcc a través del actuador para electroválvula.

1.5.4. Componentes para el control de las persianas.

1.5.4.1. Pulsadores y sensores.

Acoplador al bus 9620: Es el elemento mecánico que permite la conexión al bus de todos los pulsadores para la subida y bajada de persianas. Es el componente que contiene la memoria y realiza las funciones de orden y recepción de la información, transmitiendo los telegramas al bus. Irá empotrado en pared.

Pulsadores de 1 canal: Se emplearán pulsadores de 1 canal para enviar las órdenes de ON/OFF a los actuadores de cada una de las persianas forma individual. Mediante una pulsación en la parte superior de la tecla del pulsador, se subirá la respectiva persiana, y con una pulsación en la parte inferior de la tecla, se producirá la bajada de la persiana. También se instalarán un pulsador de 1 canal para controlar de forma global la subida y bajada de todas las persianas de la sala. El pulsador recibirá la alimentación a través de un acoplador al bus 9620.

1.5.4.2. Actuadores para las persianas.

Actuador de persianas: Es el componente que controla el ON/OFF de los motores de las persianas, lo que permitirá que se realice la subida y bajada de las persianas. Se instalarán uno por persiana. Se empleará un actuador de persianas de 2 canales, para montaje en perfil DIN de 2 módulos. Este actuador recibe telegramas del bus KNX, en función de los cuales acciona su salida de control de persianas. El aparato ofrece la posibilidad de enviar la persiana o a una posición determinada, mediante un comando enviado externamente de forma manual, o bien al activarse la protección solar. Recibirá alimentación de 24 Vcc a través del bus EIB, además de la alimentación de fuerza de 230 Voltios, con corriente de salida 6 amperios.

1.5.5. Componentes para el control de las fugas de agua.

1.5.5.1. Pulsadores y sensores.

Detector fugas agua: Este componente se encarga de averiguar si se ha producido un escape de agua en donde hay instaladas electroválvulas del suministro de agua, como puede ser la cocina o los baños. Este detector va conectado a una sonda de agua, la cual está colocada en el suelo, que cuando detecta una inundación manda una señal al detector. De esta forma, cuando se detecta agua acciona el relé inversor que dará señal a una entrada binaria, a la vez que emite una señal acústica y luminosa. El dispositivo dispone de un jumper de selección de enclavamiento. Si se escoge el enclavamiento, una vez detectada una alarma, deberá ser retirada la alimentación para que el relé vuelva a posición de reposo. En caso contrario, bastará con que se deje de detectar agua. Recibe una alimentación de 12 Vcc.

Entrada binaria: Este componente se utilizará para conectar un detector fugas de agua, de manera que pueda enviar la orden ON/OFF al actuador de la electroválvula del suministro de agua cada vez que se detecte un escape de agua. Se instalará una entrada binaria de 2 canales, para montaje en carril DIN de 2 módulos. Dispone de dos entradas a 24 voltios totalmente independientes para contactos externos. Recibe la alimentación de 24 Vcc a través del bus KNX-EIB.

Pulsador reconexión electroválvulas agua: Se empleará un pulsador para realizar la reconexión del las respectivas electroválvulas del suministro de agua, una vez se haya solucionado el problema que producía el escape de agua.

1.5.5.2. Actuadores para el control de fugas de agua.

Actuador para electroválvula suministro agua: Este componente servirá para activar la electroválvula del suministro de agua instalada en la cocina y los baños de la habitación. Será un actuador de un canal, que puede controlar un accionador de electroválvulas. Dispone de entrada para contactos externos libres de potencial con una longitud de cable de 10 metros. Recibe alimentación de 24 Vcc a través del bus EIB, además de la alimentación de la línea de fuerza 230 V en corriente alterna.

Accionador de electroválvula ON/OFF: Este elemento controla válvulas de suministro de agua en conjunción con el actuador para electroválvulas antes descrito. Utiliza un adaptador adecuado en función de la marca y modelo de válvula a accionar. Recibe la alimentación de 24 Vcc a través del actuador para electroválvula.

Sirena interior con actuador de conmutación: Este componente servirá para avisar acústicamente a los usuarios de la vivienda de la detección de una fuga de agua en la cocina o los baños. La sirena recibe una alimentación de 12 Vcc, con una corriente de 350 mA. Se empleará un actuador de 1 canal, para montaje empotrado, que se alimenta de la tensión del bus 24 Vcc, además de la tensión de fuerza 230 V. Este actuador recibe telegramas del bus KNX, en función de los cuales acciona su salida.

1.5.6. Componentes para el control de las fugas de gas.

1.5.6.1. Pulsadores y sensores.

Detector fugas gas: Este componente se encarga de averiguar si se ha producido un escape de gas en alguna habitación donde hay instaladas electroválvulas del suministro de gas, como puede ser la cocina. Se trata de un detector de gas diseñado para detectar la presencia de gases tóxicos y explosivos, tales como: butano, propano, metano, gas ciudad o gas natural. Tiene salida a libre potencial, indicador acústico intermitente en caso de alarma, e indicadores luminosos de detector en reposo y en alarma. Recibe una alimentación de 12 Vcc.

Entrada binaria: Este componente se utilizará para conectar un detector fugas de gas, de manera que pueda enviar la orden ON/OFF al actuador de la electroválvula del suministro de gas cada vez que se detecte un escape de gas. Se instalará una entrada binaria de 2 canales, para montaje en carril DIN de 2 módulos. Dispone de dos entradas a 24 voltios totalmente independientes para contactos externos. Recibe la alimentación de 24 Vcc a través del bus KNX-EIB.

Pulsador reconexión electroválvula gas: Se empleará un pulsador para realizar la reconexión de la electroválvula del suministro de gas, una vez se haya solucionado el problema que producía el escape de gas. Se instalará un pulsador de 3 canales, de los cuales emplearemos uno para la reconexión de esta electroválvula. El pulsador recibirá la alimentación a través de un acoplador al bus 9620.

1.5.6.2. Actuadores para el control de fugas de gas.

Actuador para electroválvula suministro gas: Este componente servirá para activar la electroválvula del suministro de gas instalada en la cocina. Será un actuador de un canal, que puede controlar un accionador de electroválvulas. Dispone de entrada para contactos externos libres de potencial con una longitud de cable de 10 metros. Recibe alimentación de 24 Vcc a través del bus EIB, además de la alimentación de la línea de fuerza 230 V en corriente alterna.

Accionador de electroválvula ON/OFF: Este elemento controla válvulas de suministro de gas en conjunción con el actuador para electroválvulas antes descrito. Utiliza un adaptador adecuado en función de la marca y modelo de válvula a accionar. Recibe la alimentación de 24 Vcc a través del actuador para electroválvula.

Sirena interior con actuador de conmutación: Este componente servirá para avisar acústicamente a los usuarios de la detección de una fuga de gas en la cocina. La sirena recibe una alimentación de 12 Vcc, con una corriente de 350 mA. Se empleará un actuador de 1 canal, para montaje empotrado, que se alimenta de la tensión del bus 24 Vcc, además de la tensión de fuerza 230 V. Este actuador recibe telegramas del bus KNX, en función de los cuales acciona su salida.

1.5.7. Componentes para el control de la detección de humos.

1.5.7.1. Pulsadores y sensores.

Detector de humos iónico: Este componente se encarga de detectar la presencia de humos en la cocina, con el fin de transmitir los datos a una entrada binaria, para posteriormente activar un ventilador que extraiga estos humos. Este detector iónico capta las primeras partículas que se generan al iniciarse una combustión, y acciona el relé inversor, que dará señal a una entrada binaria, a la vez que emite una señal acústica y luminosa. Se trata de un componente no certificado KNX-EIB, por lo que deberá estar conectado a una entrada binaria para comunicar los telegramas con el sistema. Recibe una alimentación de 12 Vcc.

Entrada binaria: Este componente se utilizará para conectar el detector iónico de humos, de manera que pueda enviar la orden ON/OFF a un ventilador para que realice la extracción de los humos de la cocina. Se instalará una entrada binaria de 2 canales, para montaje en carril DIN de 2 módulos. Dispone de dos entradas a 24 voltios totalmente independientes para contactos externos. Recibe la alimentación de 24 Vcc a través del bus KNX-EIB.

Pulsador ON/OFF ventilador: Este elemento se utilizará para realizar la conexión y desconexión manual del ventilador de extracción de humos de la cocina. Se instalará un pulsador de 1 canal. El pulsador recibirá la alimentación a través de un acoplador al bus 9620.

1.5.7.2. Actuadores para la extracción de humos.

Actuador de conmutación ventilador: Este componente se utilizará para conectar y desconectar el motor de un ventilador situado en la cocina, para la extracción de humos y vapores. Se instalarán actuadores interruptores de 2 canales. Este actuador recibe telegramas a través del bus, y en función de ellos cierra sus contactos de salida libres de potencial. Dichos contactos pueden funcionar en modo de normalmente abiertos o cerrados, según se programe. Será un actuador de corriente de salida 16 A, preparado para montaje sobre carril DIN de 2 módulos. Recibirá alimentación de 24 Vcc a través del bus, además de la alimentación de la línea de fuerza 230 V.

1.6. Direccionamiento de los componentes en las viviendas.

El direccionamiento de los componentes instalados consta de dos partes, la primera será la programación de las direcciones físicas y la segunda la programación de las direcciones de grupo del sistema.

Las direcciones físicas, que identifican a cada uno de los componentes de la instalación, se tomarán teniendo que en cuenta que el sistema consta de dos segmentos de línea, pues la suma de todos los componentes es mayor de 64.

Las direcciones de grupo, que asocian a los sensores y actuadores del sistema, serán de nivel 2, de manera que tendremos 6 grupos principales, según los diferentes campos que se proyectan: 0 Iluminación, 1 Calefacción, 2 Persianas, 3 fugas de agua y gas, 4 ventilación cocina.

Cada grupo principal estará dividido en diferentes subgrupos según el número de funciones proyectadas. En la siguiente tabla se expresan todas las direcciones de grupo, con una descripción de la función de cada una:

PLANTA BAJA		
GRUPO	DIRECCIÓN DE GRUPO	DESCRIPCICIÓN
ILUMINACIÓN	0/1	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 1
	0/2	Regulación fluorescencia lámparas habitación 1
	0/3	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 2
	0/4	Regulación fluorescencia lámparas habitación 2
	0/5	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 3
	0/6	Regulación fluorescencia lámparas habitación 3
	0/7	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 4
	0/8	Regulación fluorescencia lámparas habitación 4
	0/9	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 5
	0/10	Regulación fluorescencia lámparas habitación 5

GRUPO	DIRECCIÓN DE GRUPO	DESCRIPCICIÓN
ILUMINACIÓN	0/11	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 6
	0/12	Regulación fluorescencia lámparas habitación 6
	0/13	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 7
	0/14	Regulación fluorescencia lámparas habitación 7
	0/15	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 8
	0/16	Regulación fluorescencia lámparas habitación 8
	0/17	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 9
	0/18	Regulación fluorescencia lámparas habitación 9
	0/19	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 10
	0/20	Regulación fluorescencia lámparas habitación 10
	0/21	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 11
	0/22	Regulación fluorescencia lámparas habitación 11
	0/23	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 12
	0/24	Regulación fluorescencia lámparas habitación 12
	0/25	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 13
	0/26	Regulación fluorescencia lámparas habitación 13
	0/27	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 14
	0/28	Regulación fluorescencia lámparas habitación 14
	0/29	ON / OFF lámparas baño habitación 1
	0/30	ON / OFF lámparas baño habitación 2
	0/31	ON / OFF lámparas baño habitación 3
	0/32	ON / OFF lámparas baño habitación 4
	0/33	ON / OFF lámparas baño habitación 5
	0/34	ON / OFF lámparas baño habitación 6
	0/35	ON / OFF lámparas baño habitación 7
	0/36	ON / OFF lámparas baño habitación 8
	0/37	ON / OFF lámparas baño habitación 9
	0/38	ON / OFF lámparas baño habitación 10
	0/39	ON / OFF lámparas baño habitación 11
	0/40	ON / OFF lámparas baño habitación 12
	0/41	ON / OFF lámparas baño habitación 13
	0/42	ON / OFF lámparas baño habitación 14
	0/43	ON / OFF lámparas restaurante
	0/44	ON / OFF lámparas cocina
	0/45	ON / OFF lámparas recepción
	0/46	ON / OFF lámparas sala usos múltiples
	0/47	ON / OFF lámparas gimnasio

GRUPO	DIRECCIÓN DE GRUPO	DESCRIPCICIÓN
CALEFACCIÓN	1/1	ON / OFF Radiador habitación 1
	1/2	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 1
	1/3	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 1
	1/4	Selección temperatura habitación 1
	1/5	ON / OFF Radiador habitación 2
	1/6	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 2
	1/7	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 2
	1/8	Selección temperatura habitación 2
	1/9	ON / OFF Radiador habitación 3
	1/10	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 3
	1/11	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 3
	1/12	Selección temperatura habitación 3
	1/13	ON / OFF Radiador habitación 4
	1/14	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 4
	1/15	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 4
	1/16	Selección temperatura habitación 4
	1/17	ON / OFF Radiador habitación 5
	1/18	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 5
	1/19	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 5
	1/20	Selección temperatura habitación 5
	1/21	ON / OFF Radiador habitación 6
	1/22	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 6
	1/23	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 6
	1/24	Selección temperatura habitación 6
	1/25	ON / OFF Radiador habitación 7
	1/26	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 7
	1/27	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 7
	1/28	Selección temperatura habitación 7
	1/29	ON / OFF Radiador habitación 8
	1/30	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 8
	1/31	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 8
	1/32	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 8
	1/33	ON / OFF Radiador habitación 9
	1/34	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 9
	1/35	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 9
	1/36	Selección temperatura habitación 9
	1/37	ON / OFF Radiador habitación 10
	1/38	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 10

GRUPO	DIRECCIÓN DE GRUPO	DESCRIPCICIÓN
CALEFACCIÓN	1/39	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 10
	1/40	Selección temperatura habitación 10
	1/41	ON / OFF Radiador habitación 11
	1/42	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 11
	1/43	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 11
	1/44	Selección temperatura habitación 11
	1/45	ON / OFF Radiador habitación 12
	1/46	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 12
	1/47	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 12
	1/48	Selección temperatura habitación 12
	1/49	ON / OFF Radiador habitación 13
	1/50	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 13
	1/51	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 13
	1/52	Selección temperatura habitación 13
	1/53	ON / OFF Radiador habitación 14
	1/54	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 14
	1/55	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 14
	1/56	Selección temperatura habitación 14
	1/57	ON / OFF Radiador restaurante
	1/58	Selección temperatura noche 19ºC pulsador restaurante
	1/59	Selección temperatura confort 22ºC pulsador restaurante
	1/60	Selección temperatura restaurante
	1/61	ON / OFF Radiador recepción
	1/62	Selección temperatura noche 19ºC pulsador recepción
	1/63	Selección temperatura confort 22ºC pulsador recepción
	1/64	Selección temperatura recepción
	1/65	ON / OFF Radiador cocina
	1/66	Selección temperatura noche 19ºC pulsador cocina
	1/67	Selección temperatura confort 22ºC pulsador cocina
	1/68	Selección temperatura cocina
	1/69	ON / OFF Radiador sala usos múltiples
	1/70	Selección temperatura noche 19ºC pulsador sala usos múltiples
	1/71	Selección temperatura noche 22ºC pulsador sala usos múltiples
	1/72	Selección temperatura sala usos múltiples

GRUPO	DIRECCIÓN DE GRUPO	DESCRIPCICIÓN
CALEFACCIÓN	1/73	ON / OFF Radiador gimnasio
	1/74	Selección temperatura noche 19ºC pulsador gimnasio
	1/75	Selección temperatura confort 22ºC pulsador gimnasio
	1/76	Selección temperatura gimnasio
	1/77	Subir / Bajar persiana sala usos múltiples
	1/78	OFF electroválvula agua y tomas corriente baño secundario
FUGAS DE AGUA Y GAS	2/1	OFF electroválvula agua baño habitación 1
	2/2	OFF electroválvula gas cocina habitación 1
	2/3	OFF electroválvula agua baño habitación 2
	2/4	OFF electroválvula gas cocina habitación 2
	2/5	OFF electroválvula agua baño habitación 3
	2/6	OFF electroválvula gas cocina habitación 3
	2/7	OFF electroválvula agua baño habitación 4
	2/8	OFF electroválvula gas cocina habitación 4
	2/9	OFF electroválvula agua baño habitación 5
	2/10	OFF electroválvula gas cocina habitación 5
	2/11	OFF electroválvula agua baño habitación 6
	2/12	OFF electroválvula gas cocina habitación 6
	2/13	OFF electroválvula agua baño habitación 7
	2/14	OFF electroválvula gas cocina habitación 7
	2/15	OFF electroválvula agua baño habitación 8
	2/16	OFF electroválvula gas cocina habitación 8
	2/17	OFF electroválvula agua baño habitación 9
	2/18	OFF electroválvula gas cocina habitación 9
	2/19	OFF electroválvula agua baño habitación 10
	2/20	OFF electroválvula gas cocina habitación 10
	2/21	OFF electroválvula agua baño habitación 11
	2/22	OFF electroválvula gas cocina habitación 11
	2/23	OFF electroválvula agua baño habitación 12
	2/24	OFF electroválvula gas cocina habitación 12
	2/25	OFF electroválvula agua baño habitación 13
	2/26	OFF electroválvula gas cocina habitación 13
	2/27	OFF electroválvula agua baño habitación 14
	2/28	OFF electroválvula gas cocina habitación 14

GRUPO	DIRECCIÓN DE GRUPO	DESCRIPCICIÓN
PERSIANAS	3/1	Subir / Bajar persianas sala usos múltiples
	3/2	Subir / Bajar persianas restaurante
	3/3	Medida del nivel de luminosidad exterior
	3/4	Subir / Bajar persianas según nivel de luminosidad exterior
VENTILACIÓN	4/1	ON / OFF ventilador extracción humos cocina, pulsador
	4/2	ON ventilador extracción humos cocina, detección sensor

PLANTA SUPERIOR		
GRUPO	DIRECCIÓN DE GRUPO	DESCRIPCICIÓN
ILUMINACIÓN	0/1	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 1
	0/2	Regulación fluorescencia lámparas habitación 1
	0/3	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 2
	0/4	Regulación fluorescencia lámparas habitación 2
	0/5	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 3
	0/6	Regulación fluorescencia lámparas habitación 3
	0/7	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 4
	0/8	Regulación fluorescencia lámparas habitación 4
	0/9	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 5
	0/10	Regulación fluorescencia lámparas habitación 5
	0/11	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 6
	0/12	Regulación fluorescencia lámparas habitación 6
	0/13	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 7
	0/14	Regulación fluorescencia lámparas habitación 7
	0/15	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 8
	0/16	Regulación fluorescencia lámparas habitación 8
	0/17	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 9
	0/18	Regulación fluorescencia lámparas habitación 9
	0/19	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 10
	0/20	Regulación fluorescencia lámparas habitación 10
	0/21	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 11
	0/22	Regulación fluorescencia lámparas habitación 11
	0/23	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 12
	0/24	Regulación fluorescencia lámparas habitación 12
	0/25	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 13
	0/26	Regulación fluorescencia lámparas habitación 13
	0/27	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 14
	0/28	Regulación fluorescencia lámparas habitación 14
	0/29	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 15
	0/30	Regulación fluorescencia lámparas habitación 15
	0/31	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 16
	0/32	Regulación fluorescencia lámparas habitación 16
	0/33	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 17
	0/34	Regulación fluorescencia lámparas habitación 17
	0/35	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 18
	0/36	Regulación fluorescencia lámparas habitación 18
	0/37	ON / OFF lámparas dormitorio habitación 19
	0/38	Regulación fluorescencia lámparas habitación 19

GRUPO	DIRECCIÓN DE GRUPO	DESCRIPCICIÓN
ILUMINACIÓN	0/39	ON / OFF lámparas baño habitación 1
	0/40	ON / OFF lámparas baño habitación 2
	0/41	ON / OFF lámparas baño habitación 3
	0/42	ON / OFF lámparas baño habitación 4
	0/43	ON / OFF lámparas baño habitación 5
	0/44	ON / OFF lámparas baño habitación 6
	0/45	ON / OFF lámparas baño habitación 7
	0/46	ON / OFF lámparas baño habitación 8
	0/47	ON / OFF lámparas baño habitación 9
	0/48	ON / OFF lámparas baño habitación 10
	0/49	ON / OFF lámparas baño habitación 11
	0/50	ON / OFF lámparas baño habitación 12
	0/51	ON / OFF lámparas baño habitación 13
	0/52	ON / OFF lámparas baño habitación 14
	0/53	ON / OFF lámparas baño habitación 15
	0/54	ON / OFF lámparas baño habitación 16
	0/55	ON / OFF lámparas baño habitación 17
	0/56	ON / OFF lámparas baño habitación 18
	0/57	ON / OFF lámparas baño habitación 19
CALEFACCIÓN	1/1	ON / OFF Radiador habitación 1
	1/2	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 1
	1/3	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 1
	1/4	Selección temperatura habitación 1
	1/5	ON / OFF Radiador habitación 2
	1/6	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 2
	1/7	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 2
	1/8	Selección temperatura habitación 2
	1/9	ON / OFF Radiador habitación 3
	1/10	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 3
	1/11	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 3
	1/12	Selección temperatura habitación 3
	1/13	ON / OFF Radiador habitación 4
	1/14	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 4
	1/15	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 4
	1/16	Selección temperatura habitación 4
	1/17	ON / OFF Radiador habitación 5
	1/18	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 5

GRUPO	DIRECCIÓN DE GRUPO	DESCRIPCICIÓN
CALEFACCIÓN	1/19	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 5
	1/20	Selección temperatura habitación 5
	1/21	ON / OFF Radiador habitación 6
	1/22	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 6
	1/23	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 6
	1/24	Selección temperatura habitación 6
	1/25	ON / OFF Radiador habitación 7
	1/26	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 7
	1/27	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 7
	1/28	Selección temperatura habitación 7
	1/29	ON / OFF Radiador habitación 8
	1/30	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 8
	1/31	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 8
	1/32	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 8
	1/33	ON / OFF Radiador habitación 9
	1/34	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 9
	1/35	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 9
	1/36	Selección temperatura habitación 9
	1/37	ON / OFF Radiador habitación 10
	1/38	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 10
	1/39	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 10
	1/40	Selección temperatura habitación 10
	1/41	ON / OFF Radiador habitación 11
	1/42	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 11
	1/43	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 11
	1/44	Selección temperatura habitación 11
	1/45	ON / OFF Radiador habitación 12
	1/46	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 12
	1/47	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 12
	1/48	Selección temperatura habitación 12
	1/49	ON / OFF Radiador habitación 13
	1/50	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 13
	1/51	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 13
	1/52	Selección temperatura habitación 13
	1/53	ON / OFF Radiador habitación 14
	1/54	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 14

GRUPO	DIRECCIÓN DE GRUPO	DESCRIPCICIÓN
CALEFACCIÓN	1/55	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 14
	1/56	Selección temperatura habitación 14
	1/57	ON / OFF Radiador habitación 15
	1/58	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 15
	1/59	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 15
	1/60	Selección temperatura habitación 15
	1/61	ON / OFF Radiador habitación 16
	1/62	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 16
	1/63	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 16
	1/64	Selección temperatura habitación 16
	1/65	ON / OFF Radiador habitación 17
	1/66	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 17
	1/67	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 17
	1/68	Selección temperatura habitación 17
	1/69	ON / OFF Radiador habitación 18
	1/70	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 18
	1/71	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 18
	1/72	Selección temperatura habitación 18
	1/73	ON / OFF Radiador habitación 19
	1/74	Selección temperatura noche 19ºC pulsador habitación 19
	1/75	Selección temperatura confort 22ºC pulsador habitación 19
	1/76	Selección temperatura habitación 19
FUGAS DE AGUA Y GAS	2/1	OFF electroválvula agua baño habitación 1
	2/2	OFF electroválvula gas cocina habitación 1
	2/3	OFF electroválvula agua baño habitación 2
	2/4	OFF electroválvula gas cocina habitación 2
	2/5	OFF electroválvula agua baño habitación 3
	2/6	OFF electroválvula gas cocina habitación 3
	2/7	OFF electroválvula agua baño habitación 4
	2/8	OFF electroválvula gas cocina habitación 4
	2/9	OFF electroválvula agua baño habitación 5
	2/10	OFF electroválvula gas cocina habitación 5
	2/11	OFF electroválvula agua baño habitación 6
	2/12	OFF electroválvula gas cocina habitación 6
	2/13	OFF electroválvula agua baño habitación 7
	2/14	OFF electroválvula gas cocina habitación 7
	2/15	OFF electroválvula agua baño habitación 8
	2/16	OFF electroválvula gas cocina habitación 8
	2/17	OFF electroválvula agua baño habitación 9

FUGAS DE AGUA Y GAS	2/18	OFF electroválvula gas cocina habitación 9
	2/19	OFF electroválvula agua baño habitación 10
	2/20	OFF electroválvula gas cocina habitación 10
	2/21	OFF electroválvula agua baño habitación 11
	2/22	OFF electroválvula gas cocina habitación 11
	2/23	OFF electroválvula agua baño habitación 12
	2/24	OFF electroválvula gas cocina habitación 12
	2/25	OFF electroválvula agua baño habitación 13
	2/26	OFF electroválvula gas cocina habitación 13
	2/27	OFF electroválvula agua baño habitación 14
	2/28	OFF electroválvula gas cocina habitación 14
	2/18	OFF electroválvula gas cocina habitación 9
	2/19	OFF electroválvula agua baño habitación 10
	2/20	OFF electroválvula gas cocina habitación 10
	2/21	OFF electroválvula agua baño habitación 11
	2/22	OFF electroválvula gas cocina habitación 11
	2/23	OFF electroválvula agua baño habitación 12
	2/24	OFF electroválvula gas cocina habitación 12
	2/25	OFF electroválvula agua baño habitación 13
	2/26	OFF electroválvula gas cocina habitación 13
	2/27	OFF electroválvula agua baño habitación 14
	2/28	OFF electroválvula gas cocina habitación 14
	2/29	OFF electroválvula agua baño habitación 15
	2/30	OFF electroválvula gas cocina habitación 15
	2/31	OFF electroválvula agua baño habitación 16
	2/32	OFF electroválvula gas cocina habitación 16
	2/33	OFF electroválvula agua baño habitación 17
	2/34	OFF electroválvula gas cocina habitación 17
	2/35	OFF electroválvula agua baño habitación 18
	2/36	OFF electroválvula gas cocina habitación 18
	2/37	OFF electroválvula agua baño habitación 19
	2/38	OFF electroválvula gas cocina habitación 19

2. Instalación domótica de las zonas comunes.

2.1. Campos sobre los que se actuará en las zonas comunes.

Los campos sobre los que se actuará en este proyecto en las zonas comunes mediante el sistema KNX - EIB son los siguientes:

Confort: Se controlará la activación de la iluminación en todas las zonas comunitarias, escaleras y entrada del edificio, todo ello mediante detectores de presencia empotrados en pared. En el exterior

Seguridad y gestión de la energía: Se controlará el suministro general de agua en el edificio, mediante el uso de un detector de inundación para detectar una posible fuga en este suministro. Se actuará también sobre las tomas de corriente de mantenimiento en los locales de servicios como son los cuartos de bombas de la piscina o de las fuentes, en el caso de producirse una incidencia de este tipo. Además, se instalará una red de detectores de humo ópticos en los pasillos para realizar la detección de un posible incendio en el edificio.

2.2. Descripción del funcionamiento del sistema en las zonas comunes.

Iluminación: La podemos dividir en dos tipos, la iluminación superior que se trataría de los proyectores y la iluminación enterrada de posición. Para la iluminación de los proyectores Se instalará un actuador de un canal para cada una de las lámparas sin capacidad de regulación de luminosidad. Será regulado por un interruptor horario y un detector de luminosidad exterior ya que desconectara los circuitos a una determinada hora prefijada por los usuarios. También permitirá conectar la iluminación manualmente. La iluminación enterrada led se conectará cuando la luz anterior se desconecte. Está controlada por un regulador por interruptor horario y un detector de luminosidad exterior que desconectarán el circuito cuando no sea necesario.

Detección de fugas de agua: Se instalará un detector de fugas de agua en los locales correspondientes a los cuartos de maquinas de la piscina y las fuentes, que permitirá desconectar la electroválvula de suministro de agua en dicho local cuando se produzca una fuga. Este detector estará conectado a una entrada binaria, que transmitirá los telegramas al bus. Además cuando se detecte un escape de agua se activará una alarma sonora, situada en el hall de entrada del edificio. También se realizará la desconexión de las tomas de corriente conmutadas situadas en los locales de servicios generales cuando se detecte la fuga de agua. Se instalará un pulsador manual de 1 canal, que mediante la pulsación de la tecla reconectará la electroválvula de suministro de agua. Además se colocará también un pulsador de 1 canal, que permitirá realizar de forma manual la conexión y desconexión de las tomas de corriente en los locales de servicios generales.

2.3. Topología de la instalación bus KNX - EIB.

La instalación del bus KNX - EIB en las zonas comunitarias se realizará en árbol. Partirá del cuadro general de domótica del cuadro general, en el que estará ubicado el acoplador de línea y la fuente de alimentación EIB con filtro. Tenemos una línea compuesta de un segmento de línea, el cual estará alimentado con una fuente de alimentación con filtro. Así podrán distribuir los componentes bus en cada segmento, de manera que haya una posible capacidad de ampliación en de componentes en un futuro. A partir del acoplador de línea y del repetidor comienza a ramificase la línea bus EIB, que mediante conectores de componentes bus en cajas de derivación llega hasta cada uno de los componentes de la instalación, pudiendo establecer así la comunicación entre los mismos.

2.4. Líneas de alimentación eléctricas 230 V.

La línea fuerza para la alimentación de los componentes KNX - EIB que trabajan en corriente alterna a 230 V constará de un único circuito (C1), que alimentará los actuadores de intensidad máxima hasta 16 A, los empleados para iluminación, electro válvulas de agua y gas, tomas de corriente y extinción de incendios. Este circuito de fuerza también servirá para alimentar las dos fuentes de alimentación KNX - EIB del sistema. El circuito partirá del cuadro general de mando y protección, en canalizaciones empotradas en obra de fábrica, llegando a todos los componentes a través de las respectivas cajas de derivación. Se corresponde con el circuito C1 destinado a domótica en el capítulo de la instalación eléctrica convencional en las zonas comunes, de manera que se trata de un circuito monofásico de sección 2.5 mm^2, protegido mediante un magnetotérmico de 16 A,

La línea de distribución interior de este circuito estará hecha con conductores flexibles de cobre, aislados y unipolares, de tensión de aislamiento asignada 450/750 V, aislamiento de policroruro de vinilo (PVC), bajo la siguiente denominación técnica: H07V-K. Cuando la línea de distribución del circuito discurra por lo locales destinados a tareas específicas de servicios generales, estará hecha con conductores flexibles de cobre, aislados y unipolares, de tensión de aislamiento asignada 450/750 V, aislamiento de poliolefina, bajo la siguiente denominación técnica: ES 07Z1-K (AS).

El sistema de instalación en las zonas comunes que no sean los locales destinados a tareas de servicios generales, será de tipo montaje empotrado en obra de fábrica. El sistema de instalación en el interior de los locales destinados a tareas específicas de servicios generales del edificio será de tipo montaje superficial, bajo tubo rígido metálico. Según recomienda la ITC-BT-51 del REBT, no se utilizarán nunca estos tubos para instalar la línea bus KNX - EIB, será una canalización independiente los conductores de fuerza. Las conexiones entre los conductores de fuerza se realizarán en el interior de cajas de derivación de empotrar en pared o de montaje en superficie, que también serán totalmente independientes de las utilizadas para las derivaciones en la línea bus.

2.5. Componentes de la instalación KNX - EIB en las zonas comunes.

2.5.1. Componentes fundamentales del sistema.

Acoplador de línea: Es el punto de partida de la instalación domótica en los servicios generales. Estará ubicado en el cuadro principal de domótica, y se trata de un elemento con conexión al perfil DIN.

Fuente de alimentación EIB con filtro: Es el elemento que suministra la tensión por la cual se envían los telegramas de control en el bus. En las zonas comunes se instalarán dos fuentes de alimentación EIB con filtro, una por cada segmento de línea bus, situadas cada uno en los cuadros de domótica de servicios generales. Estas fuentes estarán conectadas a la línea de alimentación de 230 voltios, en el circuito correspondiente a domótica diseñado el apartado de instalación eléctrica de las zonas comunes.

Interfaz de comunicación RS 232: Este mecanismo se encontrará en montaje empotrado. Utilizará el bus EIB para transmitir las programaciones desde un ordenador hasta los diferentes mecanismos del sistema, mediante el software ETS. La conexión se realiza con el puerto serie del PC. En las zonas comunes instalaremos dos componentes interfaz RS 232, ambos situados en el local del cuadro general de domótica.

Pantalla táctil KNX - EIB: La pantalla táctil KNX a color permite controlar toda la instalación desde cualquier punto, de una forma cómoda, visual y sencilla. El control de esta pantalla se lleva a cabo mediante una superficie táctil TFT de 10”. Unas óptimas condiciones para mostrar textos con claridad, e imágenes con todo su brillo. También dispone de símbolos y diagramas adicionales. Este aparato se puede montar en horizontal o vertical, dependiendo de las preferencias del usuario. El aparato se monta en una caja de empotrar, y se conecta directamente a la tensión de 230 V AC y al bus KNX. Una vez fijado a la caja, se le inserta el marco embellecedor. Estará situada en el local del cuadro de domótica.

Cable bus EIB: Se trata de un cable de dos apantallamientos, uno plástico y otro metálico. Dispone de dos pares trenzados, de los cuales se utiliza uno de ellos y el otro queda de reserva. El par trenzado tiene un diámetro de 0.8 milímetros. Estará ubicado en el interior de tubos de PVC empotrados en obra de fábrica, de diámetro mínimo 13 mm, utilizados únicamente para este fin.

2.5.2. Componentes para el control de la iluminación.

En la iluminación se emplean dos tipos de lámparas, las lámparas Philips CRX204, proyectores de 36w para la iluminación principal y lámparas Philips DBP521 para la iluminación nocturna descritos en el apartado de iluminación de la memoria .

2.5.2.1. Actuadores de conmutación para las lámparas.

Actuador interruptor: Se trata del componente que permite activar el alumbrado en el edificio. Se instalarán actuadores de 2 salidas. Este actuador recibe telegramas a través del bus, y en función de ellos cierra sus contactos de salida libres de potencial. Dichos contactos pueden funcionar en modo de normalmente abiertos o cerrados, según se programe. Dependiendo de los parámetros configurados, cada una de sus dos salidas puede ser accionada directamente, con retardo a la conexión o desconexión, a modo de impulso temporal, o bien se le puede asociar una función lógica o de reenvío de estado. Será un actuador de corriente de salida 10 A, preparado para montaje sobre carril DIN de 2 módulos. Recibirá alimentación de 24 Vcc a través del bus, además de la alimentación de la línea de fuerza 230 V.

2.5.3. Componentes para el control de las fugas de agua.

2.5.3.1. Pulsadores y sensores.

Detector fugas agua: Este componente se encarga de averiguar si se ha producido un escape de agua. Este detector va conectado a una sonda de agua, la cual está colocada en el suelo, que cuando detecta una inundación manda una señal al detector. De esta forma, cuando se detecta agua acciona el relé inversor que dará señal a una entrada binaria, a la vez que emite una señal acústica y luminosa. El dispositivo dispone de un jumper de selección de enclavamiento. Si se escoge el enclavamiento, una vez detectada una alarma, deberá ser retirada la alimentación para que el relé vuelva a posición de reposo. En caso contrario, bastará con que se deje de detectar agua. Recibe una alimentación de 12 Vcc.

Entrada binaria: Este componente se utilizará para conectar un detector fugas de agua, de manera que pueda enviar la orden ON/OFF al actuador de la electroválvula del suministro de agua cada vez que se detecte un escape de agua en el local. Se instalará una entrada binaria de 2 canales, para montaje en carril DIN de 2 módulos. Dispone de dos entradas a 24 voltios totalmente independientes para contactos externos. Recibe la alimentación de 24 Vcc a través del bus KNX-EIB.

Pulsador reconexión electroválvula agua: Se empleará un pulsador para realizar la reconexión del la electroválvula del suministro general de agua, una vez se haya solucionado el problema que producía el escape de agua. Se instalará un pulsador de1 canal, que emplearemos para la reconexión de esta electroválvula. El pulsador recibirá la alimentación a través de un acoplador al bus 9620.

Pulsador ON/OFF tomas de corriente: Se empleará este pulsador para realizar manualmente la conexión y desconexión de las tomas de corriente en

los locales de este tipo. El pulsador recibirá la alimentación a través de un acoplador al bus 9620. En el local de las bombas será donde tendremos situado este pulsador.

2.5.3.2. Actuadores para el control de fugas de agua.

Actuador para electroválvula suministro agua: Este componente servirá para activar la electroválvula del suministro general de agua, instalada en el local. Será un actuador de un canal, que puede controlar un accionador de electroválvulas. Dispone de entrada para contactos externos libres de potencial con una longitud de cable de 10 metros. Recibe alimentación de 24 Vcc a través del bus EIB, además de la alimentación de la línea de fuerza 230 V en corriente alterna.

Accionador de electroválvula ON/OFF: Este elemento controla válvulas de suministro de agua en conjunción con el actuador para electroválvulas antes descrito. Utiliza un adaptador adecuado en función de la marca y modelo de válvula a accionar. Recibe la alimentación de 24 Vcc a través del actuador para electroválvula.

En el local de las bombas de la piscina y de las fuentes tenemos situado un único actuador en cada una para la electroválvula de suministro de agua, conectada con su respectivo accionador.

Actuador conmutación tomas de corriente: Este componente se utilizará para desconectar las tomas de corriente de los locales cuando se actúe de forma manual sobre el pulsador de ON/OFF para tomas de corriente, o bien cuando se detecte una fuga de agua en el local de las bombas. Se instalarán actuadores interruptores de 2 canales. Este actuador recibe telegramas a través del bus, y en función de ellos cierra sus contactos de salida libres de potencial. Dichos contactos pueden funcionar en modo de normalmente abiertos o cerrados, según se programe. Será un actuador de corriente de salida 16 A, preparado para montaje sobre carril DIN de 2 módulos. Recibirá alimentación de 24 Vcc a través del bus, además de la alimentación de la línea de fuerza 230 V.

Sirena interior con actuador de conmutación: Este componente servirá para avisar acústicamente a los usuarios de la detección de una fuga de agua. La sirena recibe una alimentación de 12 Vcc, con una corriente de 350 mA.

Se empleará un actuador de 1 canal, para montaje empotrado, que se alimenta de la tensión del bus 24 Vcc, además de la tensión de fuerza 230 V. Este actuador recibe telegramas del bus KNX, en función de los cuales acciona su salida. Estará situado en el hall de entrada de edificio.

2.6. Direccionamiento de los componentes en las zonas comunes.

El direccionamiento de los componentes instalados en las zonas comunitarias del edificio consta de dos partes, la primera será la programación de las direcciones físicas y la segunda la programación de las direcciones de grupo del sistema.

Las direcciones físicas, que identifican a cada uno de los componentes de la instalación, se tomarán teniendo que en cuenta que el sistema consta de dos segmentos de línea, pues la suma de todos los componentes es mayor de 64.

Las direcciones de grupo, que asocian a los sensores y actuadores del sistema, serán de nivel 2, de manera que tendremos 4 grupos principales, según los diferentes campos que se proyectan: 0 Iluminación, 1 Calefacción, 2 fugas de agua y gas, 3 detección de incendios. Cada grupo principal estará dividido en diferentes subgrupos según el número de funciones proyectadas en las zonas comunes. En la siguiente tabla se expresan todas las direcciones de grupo, con una descripción de la función de cada una:

ZONAS COMUNES		
GRUPO	DIRECCIÓN DE GRUPO	DESCRIPCICIÓN
ILUMINACIÓN	0/1	ON / OFF lámparas DBP521 zona 1
	0/2	ON / OFF lámparas DBP521 zona 2
	0/3	ON / OFF lámparas DBP521 zona 3
	0/4	ON / OFF lámparas DBP521 zona 4
	0/5	ON / OFF lámparas DBP521 zona 5
	0/6	ON / OFF lámparas CRX204 zona 1
	0/7	ON / OFF lámparas CRX204 zona 2
	0/8	ON / OFF lámparas CRX204 zona 3
	0/9	ON / OFF lámparas CRX204 zona 4
	0/10	ON / OFF lámparas CRX204 zona 5
FUGAS DE AGUA	1/1	ON electroválvula agua local bomba piscina, OFF Sirena
	1/2	ON electroválvula agua local bomba fuentes, OFF Sirena

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Capítulo 5.

Memoria justificativa electricidad

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

1. Previsión de cargas

Cada habitación dispondrá de una acometida eléctrica individual desde el cuadro parcial de suministro eléctrico de planta o zona. Cada una de estas acometidas ira protegida con un interruptor magnetotermico y otro diferencial independiente. El calibre del interruptor magnetotermico irá en función del tipo de habitación.

El diferencial estará acorde con la carga prevista, y con una sensibilidad de 30 mA. La sección de la acometida eléctrica será de 2,5 mm2 de cobre, como mínimo, y se aumentara la sección en función de la longitud de la línea desde la habitación hasta el cuadro general de planta o zona.

1.1Previsión de cargas en el edificio.

La previsión de cargas del edificio lo vamos a dividir en 2 partes, la planta baja y la planta alta.

1.1.1Planta Baja

Esta planta la consideraremos con grado de electrificación básico, debido a que no está prevista la instalación de grandes consumos de energía. El edificio consta de 14 habitaciones en la planta baja de las cuales 8 serán habitaciones simples y 6 son habitaciones con cocinas. Por lo que el coeficiente de simultaneidad considerado será C_a=7 y C_a=5,4 respectivamente.

- ✓ n_a= 14. Número habitaciones con un grado de electrificación básica.
- ✓ p_a= 5750W. Previsión de potencia para cada habitación.
- ✓ $P_a = \sum p_a = n_a \cdot p_a = 14 \times 5750 = 80.500\,W = 80,5\,kW$
  - o El coeficiente de simultaneidad considerado será, para ocho habitaciones, C_a= 7.
  - o $W = \frac{C_a x P_a}{n_a} = \frac{7 \times 80,5}{8} = 70,44\ kW$
  - o El coeficiente de simultaneidad considerado será, para seis habitaciones, C_a= 5,4.
  - o $W = \frac{C_a x P_a}{n_a} = \frac{5,4 \times 80,5}{6} = 72,45\ kW$

En la siguiente tabla se indica el cálculo realizado para la potencia prevista en las habitaciones:

$$Wa = 142{,}888\ kW$$

1.1.2 Planta Alta

Las habitaciones las consideraremos con grado de electrificación básico, debido a que no está prevista la instalación de grandes consumos de energía. El edificio consta de 20 habitaciones en la planta alta de las cuales 14 serán habitaciones simples y 6 son habitaciones con cocinas. Por lo que el coeficiente de simultaneidad considerado será C_a=11,3 y C_a=5,4 respectivamente.

- ✓ n_a= 14. Número habitaciones con un grado de electrificación básica.
- ✓ p_a= 5750W. Previsión de potencia para cada habitación.
- ✓ $P_a = \sum p_a = n_a \cdot p_a = 20 \times 5750 = 115.000\ W = 115\ kW$
  - El coeficiente de simultaneidad considerado será, para catorce habitaciones, C_a=11,3.
  - $W_a = \frac{C_a x P_a}{n_a} = \frac{11{,}3 \times 115}{14} = 92{,}82\ kW$
  - El coeficiente de simultaneidad considerado será, para seis habitaciones, C_a= 5,4.
  - $W_a = \frac{C_a x P_a}{n_a} = \frac{5{,}4 \times 115}{6} = 103{,}5\ kW$

En la siguiente tabla se indica el cálculo realizado para la potencia prevista en las habitaciones:

Denominación	Nº	Potencia	Coef. Simult.	Pot. Total
Habitaciones	14	5.750 w	11,3	92.821 w
Apartamentos (Con cocina)	6	5.750 w	5,4	103.500 w
			Total	196.321 w

$$Wb = 196{,}321\ kW$$

1.2 Previsión de carga en las salas especiales.

La carga en las salas especiales vendrá determinada por la suma de la potencia instalada en el almacén, restaurante, cocina, recepción, ascensor, vestidor, lavandería, salas de usos múltiples y las oficinas. Previsión de P_c= 41,2 Kw

- El coeficiente de simultaneidad considerado será, C_c=1
- W_c =41,211kW

En la siguiente tabla se indica el cálculo realizado para la potencia prevista en las salas especiales, teniendo en cuenta el consumo de potencia de los receptores instalados:

Denominación	Unidad	Potencia	Pot. Total
Ascensor	1	5.131 w	5.131 w
Cocina Restaurante	1	13.529 w	13.529 w
Recepcion	1	300 w	300 w
Lavanderia	1	19.718 w	19.718 w
sala usos multiples	1	443 w	443 w
oficinas	2	215 w	1.290 w
pasillos interiores	1	528 w	528 w
Almacen	1	274 w	274 w
		Total	41.211 w

1.3 Previsión de carga zona exterior.

La carga en la zona exterior vendrá determinada por la suma de la potencia instalada en la piscina, gimnasio, fuentes y en la iluminación exterior. Previsión de P_c= 10,4 Kw

- El coeficiente de simultaneidad considerado será, C_c=1
- Wd = 10,373 kW

En la siguiente tabla se indica el cálculo realizado para la potencia prevista en las salas especiales, teniendo en cuenta el consumo de potencia de los receptores instalados:

Denominación	Unidad	Potencia	Pot. Total
Piscina	1	2.725 w	2.725 w
Alumbrado Exterior planta baja	1	3.000 w	3.000 w
Gimnasio	1	373 w	373 w
Fuentes	2	1.575 w	3.150 w
Alumbrado Exterior planta alta	1	1125	1125
		Total	10.373 w

1.4. Previsión de potencia total del edificio:

La potencia total prevista en el edificio se calculará realizando la suma de las potencias obtenidas en los cuatro casos anteriores, de forma que obtendremos una potencia total final de 124,7442 Kw.

$W_t=W_a+W_b+W_c+W_d$=142.888 +196.321+ 41.211+10.373 = 390.793kW

1.4.1 Tensión Nominal y caída de tensión admisibles:

El suministro eléctrico el edificio objeto de proyecto se realizará con una tensión nominal de 400 V entre fases y 230 V entre fase y línea al tratarse de un suministro trifásico, necesario para la alimentación de algunos de los motores instalados, como el del ascensor que comunica las plantas o el de la depuradora de la piscina.

La máxima caída de tensión admisible se ceñirá a los siguientes porcentajes, según establece el REBT para las líneas de distribución en baja tensión:

- Línea general de alimentación: 0,5 %. (LGA destinada a contadores totalmente centralizados en un único lugar).
- Derivaciones Individuales: 1 %. (Contadores Centralizados en un único lugar).
- Instalación Interior:
  - Receptores de Alumbrado: 3 %.
  - Receptores de Fuerza: 5%.

1.5 Bases de Cálculo

Los conductores deben, por una parte, soportar la intensidad que circula por ellos y no provocar una tensión excesiva según se marca en las diferentes instrucciones del REBT.

Los conductores que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor, en caso de que alimenten a varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena de todos los demás tal y como prescribe la ITC-BT-47.

Asimismo, para el cálculo de las líneas de alumbrado por descarga se adoptará el factor 1.8 prescrito por la ITC-BT-44.

1.6. Intensidad.

La intensidad que circula se obtiene mediante la siguiente expresión:

Líneas Trifásicas: $$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

Líneas Monofásicas: $$I = \frac{P}{V \times Cos\, \varphi}$$

Siendo:

- I = Intensidad por fase en Amperios.
- P = Potencia de cálculo de la línea.
- V = Tensión entre fase y neutro para suministros monofásicos (230 V), y entre fases para suministros trifásicos (400 V).
- Cos φ = Factor de potencia de la instalación.

1.7. Caída de tensión.

Para comprobar que la caída de tensión es admisible para una sección dada, se determina su valor en % mediante la expresión:

Líneas Trifásicas: $$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \cos \varphi}{C \times S \times V} \times 100$$

Líneas Monofásicas: $$e(\%) = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times \cos \varphi}{C \times S \times V} \times 100$$

Siendo:

- L = Longitud equivalente de la línea (m).
- P = Potencia de cálculo de la línea
- C = Conductividad del cable, según su aislamiento.
- S = Sección del conductor, (mm^2).
- V = Tensión entre fase y neutro para suministros monofásicos (230 V), y entre fases para suministros trifásicos (400 V).

1.8. Corriente de cortocircuito.

Dado que se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red, se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el punto de conexión de los usuarios se puede considerar como 0.8 veces la tensión de suministro. Se tomará el defecto fase - tierra como el más desfavorable, y además sesupone despreciable la inductancia de los cables. Esta consideración es válida ya que el centro de transformación, origen de la alimentación, está situado fuera del lugar de suministro afectado, en cuyo caso sí habría que considerar todas las impedancias.

Por lo tanto, se va emplear la siguiente fórmula simplificada para el cálculo de la corriente de cortocircuito:

$$I_{cc} = \frac{0.8 \times U}{Rcc}$$

Siendo:

- Icc = Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado.
- U = Tensión de alimentación fase-neutro (230 V).
- Rcc = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y el punto de conexión de la instalación.

Para el cálculo de la resistencia de cortocircuito Rcc se considerará que los conductores se encuentran a 20º C, para obtener así el valor máximo posible de Icc. La fórmula a utilizar para su cálculo es la siguiente:

$$R_{cc} = \rho \times \frac{2 \times L}{S}$$

Siendo:

- ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T = 20 ºC.
- L = Longitud de la línea cuya Rcc se va a medir.
- S = Sección del conductor de la línea cuya Rcc se va a medir.

1.9.Cálculo de líneas.

En el hotel se instalará un cuadro general de mando y protección del que partirán todos los sub circuitos internos. Además se añadirá un sub-subcuadro en cada habitación o estancia, del que saldrán los circuitos correspondientes a los diferentes circuitos a alimentar en cada habitación. Para realizar el cálculo de las líneas de distribución interior en las viviendas simplemente se ha tenido en cuenta la tabla I del punto 3 de la ITC-BT-25 del REBT. En ella se indica la potencia, sección, tipo de toma o calibre de la protección para cada uno de los circuitos interiores. El resultado final obtenido para la propiedad a proyectar se expresa en las tablas mostradas en los anexos.

1.10. Cálculo de las derivaciones individuales.

Para realizar el cálculo de la derivación individual que parte de la caja de protección y medida, se han tenido en cuentalas expresiones para la intensidad y la caída de tensión citadas anteriormente. Para el cálculo de la intensidad que circula por las derivaciones individuales correspondientes a los servicios generales y el garaje se ha tenido en cuenta la distribución de cargas por fases, en función del consumo en los circuitos que alimentan a los receptores instalados en estos lugares. Esta distribución de cargas se indicará en los apartados correspondientes al cálculo de líneas en el garaje y en los servicios generales.

2 Cálculo de las líneas de distribución interior.

2.1. Cálculo de la Línea Pasillo y escalera: Circuito 1

Consideraciones generales decálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos PVC montaje empotrado.
- Longitud equivalente: 22.72 metros.
- Cosϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 4 lámparas x 19 W = 76 W.
- Potencia de cálculo: 1 x 76 = 76 W.
- Conductividad conductor (T_{max} = 70ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{19 \times (9.7923 + 10.087 + 35.08 + 35.9264)}{19 \times 4} = 22.72m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.
Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{76}{230 \times 0.8} = 0.4\ A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4 mm2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e\,(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \mathrm{Cos}\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 22.72 \times 0.4 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.033\ \%$$

e (%) = 0.033 % < e (%) = 3 % → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4+ TT x 4) mm^2. Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.2 Cálculo de la Línea Pasillo y escalera: Circuito 2

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos PVC montaje empotrado.
- Longitud equivalente: 22.72 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 5 lámparas x 19 W = 95 W.
- Potencia de cálculo: 1x 95 = 95 W.
- Conductividad conductor (T_{max}=70ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{19 \times (9.79 + 10.087 + 11.488 + 17.43 + 17.387)}{19 \times 5} = 13.17m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{95}{230 \times 0.8} = 0.4\ A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e\,(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \mathrm{Cos}\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 13.17 \times 0.4 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.019\ \%$$

$e\,(\%) = 1\ \% < e_{max}(\%) = 3\ \% \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2. Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.3. Cálculo de la Línea Salón: Circuito 1

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 15.46 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 7 lámparas x 19 W = 133 W.
- Potencia de cálculo: 1 x 133= 133 W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{19 \times (8.926 + 10.2204 + 9.4 + 12.5937 + 15.7657 + 17.2441 + 18.3722)}{19 \times 7} = 15.46$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{133}{230 \times 0.8} = 0.7\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.
Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 15.46 \times 0.7 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0..039\,\%$$

$e(\%) = 0.039\,\% < e_{max}(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.

Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.4. Cálculo de la Línea Salón: Circuito 2

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 11.64 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 7 lámparas x 19 W = 133 W
- Potencia de cálculo: 1 x 133= 133 W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{19 \times (8.927 + 8.6953 + 10.2704 + 11.9368 + 12.57 + 14.05 + 15.0822)}{19 \times 7} = 11.64 m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{133}{230 \times 0.8} = 0.7\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \text{Cos}\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 11.64 \times 0.7 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0..0295\,\%$$

$e(\%) = 0.0295\,\% < e_{max}(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2. Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.5. Cálculo de la Línea Salón: Circuito 3

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 12.059 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 7 lámparas x 19 W = 133 W.
- Potencia de cálculo: 1 x 133= 133 W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{19 \times (8.926 + 11.95 + 9.4 + 10.994 + 14.25 + 13.6 + 15.293)}{19 \times 7} = 12.059\ m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\ \varphi} = \frac{133}{230 \times 0.8} = 0.7\ A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\ \varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 15.46 \times 0.7 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0..031\%$$

$e(\%) = 0.031\ \% < e_{max}(\%) = 3\ \% \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2. Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.6. Cálculo de la Línea oficina: Circuito 1

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 6.73 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 2 lámparas x 58 W = 116W.
- Potencia de cálculo: 1 x 116= 116 W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{58 \times (6.70 + 6.74)}{58 \times 2} = 6.73\,m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{116}{230 \times 0.8} = 0.63\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 6.73 \times 0.63 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.015\,\%$$

$e(\%) = 0.015\,\% < e_{max}(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2. Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.7. Cálculo de la Línea oficina: Circuito 2

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 6.73 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 2 lámparas x 58 W = 116W.
- Potencia de cálculo: 1 x 116= 116 W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{58 \times (6.70 + 6.74)}{58 \times 2} = 6.73\,m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{116}{230 \times 0.8} = 0.63\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 6.73 \times 0.63 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.015\,\%$$

$e(\%) = 0.015\,\% < e_{max}(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2. Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.8. Cálculo de la Línea sala usos múltiples: Circuito 1

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 11.75 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 6 lámparas x 19 W = 114W.
- Potencia de cálculo: 1 x 114= 114W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{19 \times (8.9269 + 8.8271 + 16.15 + 8.9787 + 10.115 + 17.5)}{19 \times 6} = 11.75\, m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{114}{230 \times 0.8} = 0.62\, A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e\,(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \mathrm{Cos}\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 11.75 \times 0.62 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.026\ \%$$

$e\,(\%) = 0.026\ \% \ < \ e_{max}(\%) = 3\ \% \ \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.9.Cálculo de la Línea sala usos múltiples: Circuito 2

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montajesuperficial.
- Longitud equivalente: 21.26 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 6 lámparas x 19 W = 114W.
- Potencia de cálculo: 1 x 114= 114W.
- Conductividad conductor (Tmax=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{19 \times (16.1505 + 8.867 + 7.5271 + 14.8712 + 10.04 + 17.4898)}{19 \times 6} = 21.26\,m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{114}{230 \times 0.8} = 0.62\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \text{Cos}\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 21.26 \times 0.62 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.048\ \%$$

$$e(\%) = 0.048\ \% \ < \ e_{max}(\%) = 3\ \% \ \rightarrow \ \text{La sección es válida.}$$

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.10.Cálculo de la Línea sala usos múltiples: Circuito 3

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 13.25 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 6 lámparas x 19 W = 114W.
- Potencia de cálculo: 1 x 114= 114W.
- Conductividad conductor (Tmax=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{19 \times (12.224 + 19.65 + 7.5674 + 14.993 + 8.8271 + 16.253)}{19 \times 6} = 13.25\ m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{114}{230 \times 0.8} = 0.62\ A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \text{Cos}\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 13.25 \times 0.62 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.029\ \%$$

$$e(\%) = 0.029\ \% \ < \ e_{max}(\%) = 3\ \% \ \rightarrow \text{La sección es válida.}$$

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.11.Cálculo de la Línea Cocina: Circuito 1

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 4.59 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 2 lámparas x 58 W = 116W.
- Potencia de cálculo: 1 x 116= 116W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{58 \times (3.4424 + 5.7485)}{58 \times 2} = 4.59\ m$$

Siendo:

Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{116}{230 \times 0.8} = 0.63\ A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \cos\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 4.59 \times 0.63 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.01\,\%$$

$$e(\%) = 0.01\,\% < e_{max}(\%) = 3\,\% \rightarrow \text{La sección es válida.}$$

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.12.Cálculo de la Línea Cocina: Circuito 2

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 6.19 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 2 lámparas x 58 W = 116W.
- Potencia de cálculo: 1 x 116= 116W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{58 \times (4.8175 + 7.5677)}{58 \times 2} = 6.19\,m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{116}{230 \times 0.8} = 0.63\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \text{Cos}\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 6.19 \times 0.63 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.014\,\%$$

$e(\%) = 0.014\,\% < e_{max}(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.13.Cálculo de la Línea almacén: Circuito 1

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 17.73 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 3 lámparas x 58 W = 174W.
- Potencia de cálculo: 1 x 174= 174W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{58 \times (15.6 + 18.812 + 18.796)}{58 \times 3} = 17.73\,m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{174}{230 \times 0.8} = 0.95\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \text{Cos}\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 17.73 \times 0.95 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.061\,\%$$

$e(\%) = 0.061\% < e_{max}(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.14.Cálculo de la Línea almacén: Circuito 2

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 17.71 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 3 lámparas x 58 W = 174W.
- Potencia de cálculo: 1 x 174= 174W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{58 \times (15.6 + 18.776 + 18.775)}{58 \times 3} = 17.71\,m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{174}{230 \times 0.8} = 0.95\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \text{Cos}\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 17.71 \times 0.95 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.061\,\%$$

$e(\%) = 0.061\% < e_{max}(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.15.Cálculo de la Línea gimnasio: Circuito 1

- Consideraciones generales de cálculo:
- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 9.66 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 6 lámparas x 19 W = 114W.
- Potencia de cálculo: 1 x 114= 114W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{18 \times (6.17 + 9.105 + 9.58 + 12.86 + 12.83 + 16.03)}{18 \times 6} = 9.66\,m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{114}{230 \times 0.8} = 0.62A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \text{Cos}\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 9.66 \times 0.62 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.021\,\%$$

$e(\%) = 0.021\% < e_{max}(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2. Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.16.Cálculo de la Línea gimnasio: Circuito 2

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 6.087 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 6 lámparas x 19 W = 114W.
- Potencia de cálculo: 1 x 114= 114W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{18 \times (5.45 + 5.48 + 5.44 + 5.89 + 5.78 + 6.88)}{18 \times 6} = 6.087m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{114}{230 \times 0.8} = 0.62A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 6.087 \times 0.62 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.014\,\%$$

$e(\%) = 0.014\% < e_{max}(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.17.Cálculo de la Línea recepción : Circuito 1

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 6.35 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada:5 lámparas x 19 W = 95W.
- Potencia de cálculo: 1 x 95= 95W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{19 \times (3.03 + 7.7 + 9.1 + 7.66 + 9.43)}{19 \times 5} = 6.355m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{95}{230 \times 0.8} = 0.516A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 6.355 \times 0.516 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.012\,\%$$

$e(\%) = 0.012\% < e_{max}(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.18. Cálculo de la Línea recepción: Circuito 2

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 6.6 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada:5 lámparas x 19 W = 95W.
- Potencia de cálculo: 1 x 95= 95W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{19 \times (4.245 + 7.90 + 9.1 + 7.66 + 9.43)}{19 \times 5} = 6.5969m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{95}{230 \times 0.8} = 0.516A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 6.59 \times 0.516 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.012\,\%$$

$e(\%) = 0.012\% < e_{max}(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.19.Cálculo de la Línea pasillo planta alta: Circuito 1

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 21.96 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 5 lámparas x 19 W = 95W.
- Potencia de cálculo: 1 x 95= 95W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{19 \times (21.16 + 21.16 + 22.48 + 22.487 + 22.487)}{95} = 21.96\,m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{95}{230 \times 0.8} = 0.5\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 21.96 \times 0.5 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.06\,\%$$

$e(\%) = 0.06\,\% < e_{max}(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.20.Cálculo de la Línea pasillo planta alta: Circuito 2

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 21.08 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 4 lámparas x 19 W = 76W.
- Potencia de cálculo: 1 x 76= 76W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{19 \times (20.77 + 21.16 + 21.17 + 21.24)}{76} = 21.08\ m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\ \varphi} = \frac{76}{230 \times 0.8} = 0.4\ A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\ \varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 21.08 \times 0.4 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.04\ \%$$

$e(\%) = 0.04\ \% < e_{max}(\%) = 3\ \% \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.21.Cálculo de la Línea pasillo planta alta: Circuito 3

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 15.9 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 7 lámparas x 55 W = 385W.
- Potencia de cálculo: 1 x 385= 385W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{55 \times (19.97 + 16.27 + 12.28 + 10.14 + 13.68 + 17.48 + 21.49)}{385} = 15.9\ m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\ \varphi} = \frac{385}{230 \times 0.8} = 2.1A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\ \varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 15.9 \times 2.1 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.19\ \%$$

$e(\%) = 0.19\ \% < e_{max}(\%) = 3\ \%$ → La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.22.Cálculo de la Línea pasillo planta alta: Circuito 4

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 15.77 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 9 lámparas x 55 W = 495W.
- Potencia de cálculo: 1 x 495= 495W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{55 \times (20.09 + 16.27 + 12.332 + 9.6269 + 13.33 + 12.55 + 17.651 + 20.254 + 20.056)}{495} = 15.77\ m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{495}{230 \times 0.8} = 5.4A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 15.77 \times 5.4 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.49\ \%$$

$e(\%) = 0.49\ \% < e_{max}(\%) = 3\ \% \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.23.Cálculo de la Línea pasillo planta alta 2: Circuito 1

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 17.58 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 7 lámparas x 55 W = 385W.
- Potencia de cálculo: 1 x 385= 385W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{58 \times (8.81 + 8.71 + 13.39 + 12.56 + 20.86 + 29.3 + 29.38)}{406} = 17.58\,m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{406}{230 \times 0.8} = 2.2A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 17.58 \times 2.2 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.22\,\%$$

$e(\%) = 0.22\,\% < e_{max}(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.24.Cálculo de la Línea pasillo planta alta 2: Circuito 2

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 19.94 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 6 lámparas x 55 W = 348W.
- Potencia de cálculo: 1 x 348= 348W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{55 \times (8.71 + 13.39 + 16.39 + 20.82 + 29.62 + 30.697)}{348} = 19.94\,m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{348}{230 \times 0.8} = 1.9A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 19.94 \times 1.9 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.22\,\%$$

$e(\%) = 0.22\,\% < e_{max}(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.25.Cálculo de la Línea pasillo planta alta 2: Circuito 3

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 20.28 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 6 lámparas x 55 W = 348W.
- Potencia de cálculo: 1 x 348= 348W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{55 \times (8.73 + 12.59 + 16.58 + 23.45 + 29.42 + 30.83)}{348} = 20.28\ m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{348}{230 \times 0.8} = 1.9A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 4mm^2
Imax (T = 40ºC) = 27 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 20.28 \times 1.9 \times 0.8}{48 \times 4 \times 230} \times 100 = 0.22\,\%$$

$e(\%) = 0.22\,\% < e_{max}(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores unipolares: (2 x 4 + TT x 4) mm^2.
Nivel de aislamiento: H07V-K - Aislamiento PVC.

2.26. Cálculo de la Línea: Subcuadro del ascensor.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud del circuito: 32.81 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 7320 W.
- Potencia de cálculo: 1.8x 7320 = 8560W.
- Conductividad conductor (T_{max}=90ºC): 44.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times Cos\,\varphi} = \frac{8560}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.8} = 14.9\ A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 25 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 70 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e\,(\%) = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{\sqrt{3} \times 32.81 \times 14.9 \times 0.8}{44 \times 25 \times 400} \times 100 = 0.154\ \%$$

$e\,(\%) = 0.154\ \% < e_{max}(\%) = 5\ \% \rightarrow$ La sección es válida.

Se eligen conductores multipolares: 1x (25 x 25 + TT x 25) mm^2.
Nivel de aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3. Cálculo de las líneas de distribución exterior del hotel.

La potencia prevista a instalar en los distintos circuitos, correspondiente a alumbrado general, se ha calculado teniendo en cuenta que se instalarán lámparas de dos tipos, unas como iluminación principal de cortesia y otras de iluminación exclusivamente nocturna.

3.1. Cálculo de la Línea: Circuito 1. Alumbrado General 1.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 74.43 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 150 W.
- Potencia de cálculo: 1.8 x 140 = 255 W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{150x(110.055 + 89.837 + 54.31 + 43.52)}{600} = 74.43055m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{255}{230 \times 0.8} = 2.84\ A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 74.43 \times 2.84 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 1.23\,\%$$

$e(\%) = 1.23\,\% < e(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.2 Cálculo de la Línea: Circuito 2. Alumbrado General 1.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 77.058 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1.8 x 105 = 189 W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{105x(106.3 + 84.34 + 40.53)}{450} = 77.0585m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{189}{230 \times 0.8} = 1\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 77.058 \times 1 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.45\,\%$$

$e(\%) = 0.45\,\% < e(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.3.Cálculo de la Línea: Circuito 3. Alumbrado General 1.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 71.1653 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1.8 x 105 = 189 W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{105x(100.818 + 75.6619 + 37.0163)}{450} = 71.1653m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{189}{230 \times 0.8} = 1\,A$$

lección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 71.165 \times 1 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.41\,\%$$

$e(\%) = 0.41\,\% < e(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.4.Cálculo de la Línea: Circuito 4. Alumbrado General 1.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 64.53 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1.8 x 105 = 189 W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{105x(95.14 + 64.762 + 33.7)}{450} = 64.53m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{189}{230 \times 0.8} = 1\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 64.53 \times 1 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.37\,\%$$

$e(\%) = 0.37\,\% < e(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de

incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.5.Cálculo de la Línea: Circuito 5. Alumbrado General 1.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 43.96 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1.8 x 105 = 189 W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{105x(32.55 + 43.961 + 55.369)}{450} = 43.96m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{189}{230 \times 0.8} = 1\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 43.96 \times 1 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.25\,\%$$

$e(\%) = 0.25\,\% < e(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.6.Cálculo de la Línea: Circuito 6. Alumbrado General 1.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 43.96 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 70 W.
- Potencia de cálculo: 1.8 x 70 = 126 W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{105x(38.25+99.66)}{300} = 43.96m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{126}{230 \times 0.8} = 0.7\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 43.96 \times 0.7 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.18\,\%$$

$e(\%) = 0.18\,\% < e(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.7.Cálculo de la Línea: Circuito 7. Alumbrado General 1.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 72.29 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 140 W.
- Potencia de cálculo: 1.8 x 105 = 252 W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{105x(61.27 + 68.64 + 76.24 + 82.99)}{600} = 72.29m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{252}{230 \times 0.8} = 1.4\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 72.24 \times 1.4 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.58\,\%$$

$e(\%) = 0.58\% < e(\%) = 3\% \rightarrow$ La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.8.Cálculo de la Línea: Circuito 8. Alumbrado General 1.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 73.19 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1.8 x 105 = 189 W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{105x(67.45 + 72.51 + 79.616)}{450} = 73.19m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{189}{230 \times 0.8} = 1\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 73.19 \times 1 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.42\,\%$$

$e(\%) = 0.42\,\% < e(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.9.Cálculo de la Línea: Circuito 9. Alumbrado General 1.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 84.23 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 175 W.
- Potencia de cálculo: 1.8 x 175 = 315W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{105x(60.2188 + 73.347 + 86.4752 + 99.6036 + 101.51)}{750} = 84.23m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{315}{230 \times 0.8} = 1.7A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 84.23 \times 1.7 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.83\,\%$$

$e(\%) = 0.37\,\% < e(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.10.Cálculo de la Línea: Circuito 10. Alumbrado General 1.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montajesuperficial.
- Longitud equivalente: 84.23 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 140 W.
- Potencia de cálculo: 1.8 x 145 = 252 W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{105x(60.2188 + 73.347 + 86.4752 + 99.6036 + 101.51)}{750} = 84.23m$$

Siendo:
Lí = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{252}{230 \times 0.8} = 1.4\ A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 84.23 \times 1.4 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0..68\,\%$$

$e(\%) = 0.68\,\% < e(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.11.Cálculo de la Línea: Circuito 11. Alumbrado General 1.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 64.53 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1.8 x 105 = 189 W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{105x(9.4652 + 16.4385 + 23.2218)}{450} = 16.37m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{189}{230 \times 0.8} = 1\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 16.37 \times 1 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.095\,\%$$

$e(\%) = 0.095\,\% < e(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.12.Cálculo de la Línea: Circuito 12. Alumbrado General 1.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos metálicos montaje superficial.
- Longitud equivalente: 64.53 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1.8 x 105 = 189 W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{105x(13.0468 + 19.8302 + 26.6135)}{450} = 19.83m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{189}{230 \times 0.8} = 1\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 19.83 \times 1 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.115\,\%$$

$e(\%) = 0.115\,\% < e(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.13.Cálculo de la Línea: Circuito 1. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 64.64 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 140 W.
- Potencia de cálculo: 1x 140 = 140W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(90.4637 + 66.5712 + 61.6454 + 51.8955)}{140} = 67.64m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{140}{230 \times 0.8} = 0.8\ A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e\,(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 67.44 \times 0.8 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.31\,\%$$

$e\,(\%) = 0.31\,\% < e(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.14.Cálculo de la Línea: Circuito 2. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 64.64 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 140 W.
- Potencia de cálculo: 1x 140 = 140W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(98.453 + 82.327 + 56.8212 + 47.8795)}{140} = 47.71m$$

Siendo:

Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general

Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{140}{230 \times 0.8} = 0.8\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 47.71 \times 0.8 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.22\,\%$$

$e(\%) = 0.22\,\% < e(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.15.Cálculo de la Línea: Circuito 3. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 64.64 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1x 105 = 105W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(53.24 + 68.182 + 83.285)}{105} = 68.237m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{105}{230 \times 0.8} = 0.6\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 68.237 \times 0.6 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.24\,\%$$

e (%) = 0.24 % < e(%) = 3 % → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.16.Cálculo de la Línea: Circuito 4. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 60.431 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1x 105 = 105W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(46.60 + 58.86 + 75.83)}{105} = 60.43m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{105}{230 \times 0.8} = 0.6\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 60.43 \times 0.6 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.21\,\%$$

e (%) = 0.21 % < e(%) = 3 % → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.17.Cálculo de la Línea: Circuito 5. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 49.867 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 140 W.
- Potencia de cálculo: 1x 140 = 140W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(40.65 + 43.27 + 51.52 + 64.02)}{140} = 49.867m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{140}{230 \times 0.8} = 0.8\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 49.867 \times 0.8 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.17\,\%$$

$e(\%) = 0.17\,\% < e(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.18.Cálculo de la Línea: Circuito 6. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 55.94 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 140 W.
- Potencia de cálculo: 1x 140 = 140W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(40.716 + 46.877 + 57.85 + 78.32)}{140} = 55.94m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{140}{230 \times 0.8} = 0.8\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 55.94 \times 0.8 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.19\,\%$$

$e(\%) = 0.19\,\% < e(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.19.Cálculo de la Línea: Circuito 7. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 42.44 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 140 W.
- Potencia de cálculo: 1x 140 = 140W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(71.09 + 47.27 + 38.651 + 12.76)}{140} = 42.44m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{140}{230 \times 0.8} = 0.8\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 42.44 \times 0.8 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.147\,\%$$

e (%) = 0.147 % < e(%) = 3 % → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.20 Cálculo de la Línea: Circuito 8. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 64.64 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 140 W.
- Potencia de cálculo: 1x 140 = 140W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(64.60 + 41.291 + 29.18 + 42.36)}{140} = 44.358m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{140}{230 \times 0.8} = 0.8\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 44.358 \times 0.8 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.15\,\%$$

$e(\%) = 0.15\,\% < e(\%) = 3\,\% \rightarrow$ La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.21.Cálculo de la Línea: Circuito 9. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredesaislantes.
- Longitud equivalente: 32.37 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 140 W.
- Potencia de cálculo: 1x 140 = 140W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(58.48 + 26.72 + 21.468 + 22.82)}{140} = 32.37m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{140}{230 \times 0.8} = 0.8\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 32.37 \times 0.8 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.11\,\%$$

$e(\%) = 0.11\,\% < e(\%) = 3\,\%$ → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.22.Cálculo de la Línea: Circuito 10. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 37.71 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1x 105 = 105W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(52.153 + 29.556 + 31.428)}{105} = 37.71m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{105}{230 \times 0.8} = 0.6\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \text{Cos}\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 37.71 \times 0.6 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.13\%$$

$e(\%) = 0.13\ \% < e(\%) = 3\ \% \rightarrow$ La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.23.Cálculo de la Línea: Circuito 11. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 52.09 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1x 105 = 105W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(28.2 + 59.48 + 68.578)}{105} = 52.09m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{105}{230 \times 0.8} = 0.6\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 52.09 \times 0.6 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.18\%$$

$e(\%) = 0.18\ \% < e(\%) = 3\ \% \rightarrow$ La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.24.Cálculo de la Línea: Circuito 12. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 56.14 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1x 105 = 105W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(37.96 + 65.67 + 64.8)}{105} = 56.14m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{105}{230 \times 0.8} = 0.6\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 56.14 \times 0.6 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.19\%$$

$e(\%) = 0.19\ \% < e(\%) = 3\ \% \rightarrow$ La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.25.Cálculo de la Línea: Circuito 13. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 56.02 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 105 W.
- Potencia de cálculo: 1x 105 = 105W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(37.96 + 56.69 + 73.42)}{105} = 56.026m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\ \varphi} = \frac{105}{230 \times 0.8} = 0.6\ A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times \text{Cos}\ \varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 56.02 \times 0.6 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.19\%$$

e (%) = 0.19 % < e(%) = 3 % → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.26.Cálculo de la Línea: Circuito 14. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 95.32 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 140 W.
- Potencia de cálculo: 1x 140 = 140W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(72.98 + 86.38 + 106.79 + 115.125)}{140} = 95.32m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{140}{230 \times 0.8} = 0.8\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 95.32 \times 0.8 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.44\%$$

$e(\%) = 0.44\% < e(\%) = 3\% \rightarrow$ La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

3.27.Cálculo de la Línea: Circuito 15. Alumbrado General 2.

Consideraciones generales de cálculo:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 400/750 V.
- Canalización: Cables cobre unipolares en tubos empotrados en paredes aislantes.
- Longitud equivalente: 98.367 metros.
- Cos ϕ: 0.8.
- Potencia instalada: 140 W.
- Potencia de cálculo: 1x 140 = 140W.
- Conductividad conductor (T_{max}): 48.

Justificación del cálculo de la longitud equivalente de la línea:

$$L_{EQ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \frac{35x(79.585 + 93.55 + 107.97 + 112.35)}{140} = 98.367m$$

Siendo:
Li = Distancia de cada una de las luminarias hasta el cuadro general
Pi = Potencia de cada una de las luminarias.

Intensidad nominal que circula por el circuito:

$$I = \frac{P}{V \times Cos\,\varphi} = \frac{140}{230 \times 0.8} = 0.8\,A$$

Elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible y el tipo de cable y canalización, para la intensidad anterior calculada:

S = 2.5 mm^2
Imax (T = 40ºC) = 16.5 A.

Verificación de la caída de tensión en la línea:

$$e(\%) = \frac{2 \times L \times I \times Cos\,\varphi}{C \times S \times V} \times 100 = \frac{2 \times 98.37 \times 0.8 \times 0.8}{48 \times 2.5 \times 230} \times 100 = 0.46\%$$

e(%) = 0.46 % < e(%) = 3 % → La sección es válida

Se eligen conductores unipolares: (2 x 2.5 + TT x 2.5) mm^2.
Nivel de aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

4. Cálculo de las protecciones.

4.1.Justificación calibre elegido para protecciones.

A la hora de elegir el calibre de las protecciones contra sobreintensidades y sobrecargas (magnetotérmicos), hemos seguido el criterio que se indica en la instrucción ICT-BT-22, que es el siguiente:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

Donde estos tres parámetros son:

I_B = Corriente que circula por el circuito calculada según la carga en el mismo

I_N = Calibre del dispositivo de protección

I_Z = Corriente máxima en el conductor en función del sistema de instalación.

4.2. Justificación Poder de corte elegido en las protecciones. Intensidad de cortocircuito.

La intensidad de cortocircuito a la salida del cuadro general de mando y protección de cada una de las estancias, previamente hemos de hallar la resistencia de cortocircuito desde el punto de conexión de la instalación hasta dicho cuadro, utilizando la siguiente fórmula:

$$R_{CC} = \rho \times \frac{2 \times L}{S}$$

$\rho = 0{,}018 \rightarrow$ Resistividad del cobre a 20 ºC

A continuación empleamos la siguiente fórmula para hallar la intensidad de cortocircuito en el cuadro general correspondiente:

$$I_{CC} = \frac{0.8 \times U}{R_{CC,D.I.}}$$

4.3. Justificación de la elección de los sistemas de protección contra contactos indirectos.

Para el sistema de protección contra contactos indirectos se dispondrá de Interruptores Diferenciales en los cuadros generales de mando y protección y subcuadros a instalar en el edificio, que protegerán a todos los circuitos que partan de ellos.

Por lo general, se instalarán en los circuitos diferenciales de alta sensibilidad, excepto en los casos en que tenemos que alimentar subcuadros aguas abajo. El empleo de los valores de sensibilidad 30 y 300 mA queda justificado a partir de la siguiente expresión:

$$R_T = \frac{V}{I_R}$$

Donde:

R_T = Resistencia a tierra de las masas, medida en cada punto de conexión de las mismas.

V = Tensión de contacto entre las masas, que el REBT establece en 50 V para locales secos, como consideramos en este edificio.

I_S = Intensidad residual en la línea.

Teniendo en el valor de la resistencia de tierra que en siguiente apartado se dimensiona, tenemos que para un valor de R_T de 16 Ohmios, y si V = 50 v, el valor de la intensidad I_S será:

$$I_R = \frac{V}{R_T} = \frac{50}{16} = 1.27\ A \rightarrow\ I_R \leq 3.125\ A$$

Por lo tanto, la sensibilidad de los diferenciales empleados de 30 y 300 mA se ajusta holgadamente al cálculo realizado (30 mA < 3.125 A, 300 mA < 3.125 A).

5. Puesta a tierra.

La instalación enterrada de puesta a tierra se corresponderá con la ya dispuesta para todo el edificio en el momento de su edificación.

La sección de los conductores de puesta a tierra de la instalación interior (conductores protección) será la misma que la de los conductores de fase en cada uno de los circuitos, cumpliendo con la ITC-BT-18 del REBT.

El sistema escogido de instalación de toma de tierra se corresponde con la colocación de picas verticales de longitud L enterradas, conectadas mediante un cable rígido de cobre desnudo formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. Se utilizarán conductores de 35 mm^2 de sección enterrados a una profundidad de 0,8 metros. Las picas verticales estarán separadas a una distancia no inferior a 2 veces su longitud.

Valiéndonos de la tabla A del punto 3 de la ITC-BT-26, podremos calcular el número de picas necesario para la instalación de puesta a tierra, en función de la naturaleza del terreno y de la longitud del anillo conductor instalado. Como el edificio está situado en un terreno compuesto de grava y arena silícea, no se dispone de pararrayos, y la longitud del anillo conductor diseñado según la construcción del edificio es aproximadamente de 130 metros, con lo que necesitaremos 8 picas verticales. A continuación se muestra la tabla empleada para obtener este dato:

Terrenos orgánicos, arcillas y margas		Arenas arcillosas y graveras, rocas sedimentarias y metamórficas		Calizas agrietadas y rocas eruptivas		Grava y arena silícea		Nº de picas de longitud (2 metros)
sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	
25	34	28	67	54	134	162	400	0
"	30	25	63	50	130	158	396	1
	26	"	59	46	126	154	392	2
	"		55	42	122	150	388	3
			51	38	118	146	384	4
			47	34	114	142	380	5
			43	30	110	138	376	6
			39	"	106	134	372	7
			35		105	130	368	8
			"		98	126	364	9
					94	122	360	10
					74	102	340	15
					"	82	320	20
						"	280	30
							240	40
							200	50
							"	

A la hora de dimensionar el electrodo de puesta a tierra, partimos de los datos de que el edificio presenta una resistencia de tierra de valor R_T = 16 Ohmios, y además se encuentra en un terreno cultivable y fértil, cuya resistividad media es de 50 Ohm m, según la ITC-BT-18, de manera que se obtiene una longitud L de las picas verticales mediante la siguiente expresión:

$$R_T = \frac{\rho}{L} \rightarrow L = \frac{\rho}{R_T} = \frac{50}{16} = 3.125\ metros$$

Dado que los diferenciales empleados tienen unas sensibilidades de 30 y 300 mA, se puede comprobar lo siguiente:

$R_T \leq V/ I_R$; $V = R_T \times I_R = 16 \times 0.03 = 0.48$ voltios
$R_T \leq V/ I_R$; $V = R_T \times I_R = 16 \times 0.3 = 4.8$ voltios

En ambos casos obtenemos una tensión de contacto con un valor muy inferior a 50 voltios, que es el máximo estipulado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para locales secos.

6. Cálculo de las canalizaciones.

Para la elección y definición de las canalizaciones a instalar en el edificio se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20. Las características de los tubos para las derivaciones individuales, así como para la instalación interior en las viviendas, el local de la azotea y las zonas comunes que no sean los locales de servicios generales, se reflejan en la tabla 3 de la ITC-BT-21. Los tubos de la instalación interior en el garaje y los locales de servicios generales estarán definidos por la tabla 3 de la ITCBT-24, debido se encuentran clasificados como emplazamientos de clase II (locales con riesgo de incendio o explosión) por el REBT.

Para el cálculo de las canalizaciones de la LGA y las derivaciones individuales se ha utilizado el estándar definido en las correspondientes instrucciones ITC-BT-14 e ITC-BT-15 del REBT. Para las entubaciones de los conductores se ha aplicado un estándar que viene especificado en la tabla 2 de la ITC-BT 21 para instalaciones en montaje superficial y en la tabla 4 de la misma ITC para instalaciones empotradas en obra. Según estas tablas se pueden calcular los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Cuando por los tubos discurran hasta un máximo de 5 conductores, se elegirá directamente de las tablas anteriores el valor del diámetro mínimo según la sección de los conductores en su interior.

Cuando haya tramos en los que por los tubos discurran más de 5 conductores, o los mismos tengan distintas secciones (pasen por ellos varios circuitos), se deberá asegurar que la sección interior de los tubos sea, como mínimo, igual a 2.5 veces la sección ocupada por todos los conductores del tubo. Con esta sección mínima obtendremos luego el diámetro aplicando la fórmula del área del círculo, que es esta:

$$A = \pi \times r^2 = \pi \times \frac{d^2}{4} \rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}}$$

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Capítulo 6.

Memoria justificativa iluminación

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

Memoria de Iluminación

La iluminancia (E) es el flujo luminoso que incide sobre una superficie, dividido por el tamaño de dicha superficie (S). La iluminancia es la magnitud de valoración del nivel de iluminación de una superficie o de una zona espacial.

Su unidad de medida es el Lux (Lx), equivalente a la iluminación que incide sobre cada m² de una superficie y sobre la cual se distribuye uniformemente un flujo luminoso de un lumen.

Los valores de los niveles de iluminación recomendados por el Código Técnico de la Edificación al alumbrado (CTE) sección SU4, que han sido establecidos según la tarea a realizar y siempre haciendo referencia al plano de trabajo (0.85m) desde el suelo vienen expuestos en la siguiente tabla.

locales	Nivel de iluminación (lux)
Restaurante	200
Recepcion	300
sala usos multiples	500
pasillo y escalera1	100
gimnasio	300
cocina	500
almacen	100
Oficinas	500

Tabla 1 Nivel de iluminación por zonas (Philips)

Estos niveles son los idóneos para obtener la correcta iluminación, por lo que hay que tener en cuenta la suciedad del entorno, las luminarias, las lámparas y el envejecimiento de las mismas, es decir, todos los factores que puedan mermar el flujo luminoso recibido sobre el plano de trabajo.

1.1. Factor de mantenimiento

Con el objeto de controlar la pérdida de flujo de una instalación de iluminación, se debe definir este factor, que es la relación entre la iluminación media horizontal mantenida y la iluminación inicial.

$$Fm = Em / Einicial$$

Fórmula 1

Cuyo valor máximo que puede alcanzar es 1, mientras que para ambientes normales 0.8 y para ambientes polvorientos 0.4.

La iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida, es el valor por debajo del cual no se permite que caiga la iluminancia media en la superficie. La norma UNE. EN 12464-1 define el valor límite recomendado para cada actividad en condiciones visuales normales.

1.2. Índice de deslumbramiento unificado (UGR)

El deslumbramiento se produce cuando se le da a unas determinadas superficies una desmesurada iluminación en relación al nivel medio de iluminación propuesto. Conocemos dos tipos de deslumbramiento:

Perturbador: que afecta a la visión.
Molesto: que produce incomodidad, pero no afecta a la visión.

Para evitarlo se ha establecido un índice de deslumbramiento que ha sido desarrollado según el método de tabulaciones por la C.I.E. (Comisión Internacional de Alumbrado).

locales	Limites de UGR
Restaurante	--
Recepcion	22
sala usos multiples	19
pasillo y escalera1	25
gimnasio	25
cocina	22
almacen	25
Oficinas	19

Tabla 2 Nivel de iluminación por zonas (Philips)

Este puede producirse de dos maneras. La primera es por la observación directa de las fuentes de luz y la segunda es por la observación indirecta de las fuentes de luz.

1.3. Índice de rendimiento del color (Ra)

Es el efecto de un iluminante sobre el aspecto cromático de los objetos que ilumina por comparación con su aspecto bajo un iluminante de referencia. El valor máximo de Ra es de 100 y la cifra disminuye al disminuir la calidad de rendimiento de color. No se deben emplear lámparas con índice de rendimiento de color menor que 80 en interiores en los que las personas trabajen o permanezcan durante periodos largos.

La C.I.E. recomienda los siguientes valores según la tarea que se desarrollará en cada local.

locales	RA
Restaurante	80
Recepcion	80
sala usos multiples	80
pasillo y escalera1	80
gimnasio	80
cocina	80
almacen	60
Oficinas	80

Tabla 3 Valores de Ra según zonas CIE (Philips)

1.4. Eficiencia energética (VEEI)

Es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos.

El valor que mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona de actividad específica viene expresado de la siguiente forma.

$$VEEI = Px100 / S \times Em$$

Fórmula 2

Siendo
P la potencia total instalada.
S la superficie iluminada.
Em la iluminancia media horizontal instalada.

Con el fin de establecer valores de eficiencia energética límite, según el uso de la zona, tenemos dos grupos:

- Grupo 1: zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como los niveles de iluminación, confort visual, la seguridad y la eficiencia energética.

- Grupo 2: zonas de representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado de anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

El presente proyecto ha sido redactado teniendo en cuenta el Código Técnico de la Edificación al alumbrado, sección HE3, en el que se indica los valores de eficiencia energética según el tipo de zona, que se exponen en la siguiente tabla.

grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
zonas de no representación	administrativo en general	3,5
	andenes de estaciones de transporte	3,5
	salas de diagnóstico (4)	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	aulas y laboratorios (2)	4,0
	habitaciones de hospital (3)	4,5
	recintos interiores asimilables a grupo 1 no d	4,5
	zonas comunes (1)	4,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	aparcamientos	5
	espacios deportivos (5)	5
	administrativo en general	6
	estaciones de transporte (6)	6
	supermercados, hipermercados y grandes alr	6
	bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
zonas de representación	centros comerciales (excluidas tiendas) (9)	8
	hostelería y restauración (8)	10
	recintos interiores asimilables a grupo 2 no d	10
	religioso en general	10
	salones de actos, auditorios y salas de usos r	10
	tiendas y pequeño comercio	10
	zonas comunes (1)	10
	habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12

Tabla 4 Valores límite para la eficiencia energética de una instalación

1.5. Conceptos generales, iluminación exterior

Eficacia luminosa de una lámpara: es la relación entre el flujo luminoso emitido por la lámpara y la potencia consumida por ésta. Se expresa en lm/W (lúmenes/vatio).

Flujo luminoso: Potencia emitida por una fuente luminosa en forma de radiación visible y evaluada según su capacidad de producir sensación luminosa, teniendo en cuenta la variación de la sensibilidad del ojo con la longitud de onda.

Flujo Hemisférico Superior Instalado de la Luminaria (FHSinst): También denominado ULORinst, se define como la proporción en % del flujo de una luminaria que se emite sobre el plano horizontal que pasa por el centro óptico de la luminaria respecto al flujo total saliente de la luminaria, cuando la misma está montada en su posición de instalación.

Índice de deslumbramiento GR : Es el índice que caracteriza el nivel de deslumbramiento (Glare Rating), mediante la formulación empírica reflejada en la norma CIE 112:94 según la siguiente expresión:

$$GR = 27 + 24 \log \frac{L_v}{L_{ve}^{0.9}}$$

Fórmula 3

Siendo

Lv = luminancia de velo debida a las (n) luminarias.
Lve= luminancia de velo denominada equivalente, producida por el entorno.

- **Intensidad luminosa:** Es el flujo luminoso por unidad de ángulo sólido. Esta magnitud tiene característica direccional, su símbolo representativo es l y su unidad es la candela, cd = Im/sr (lumen/estereorradián).

- **Luminancia** en un punto de una superfici: Es la intensidad luminosa por unidad de superficie reflejada por la misma superficie en la dirección del ojo del observador. Su símbolo es L y su unidad la candela entre metro cuadrado (cd/m2).

- **Luminancia media de una superficie**: Valor medio de la luminancia de la superficie considerada. Su símbolo es Lm y se expresa en cd/m2.

- **Luz intrusa o molesta**: Luz procedente de las instalaciones de alumbrado exterior que da lugar a incomodidad, distracción o reducción en la capacidad para detectar una información esencial y, por tanto, produce efectos potencialmente adversos en los residentes, ciudadanos que circulan y usuarios de sistemas de transportes.

- **Relación Entorno**: Relación entre la iluminancia media de la zona situada en el exterior de la calzada y la iluminancia media de la zona adyacente situada sobre la calzada, en ambos lados de los bordes de la misma. La relación entorno SR es la más pequeña de las dos relaciones entorno calculadas. La anchura de las dos zonas de cálculo para cada relación de entorno se tomará como 5 m o la mitad de la anchura de la calzada, si ésta es inferior a 10 m.

-**Rendimiento de una Luminaria**: Es la relación entre el flujo luminoso total procedente de la luminaria y el flujo luminoso emitido por la lámpara o lámparas instaladas en la luminaria. Su símbolo es η y carece de unidades.

- **Resplandor Luminoso Nocturno**: Luminosidad o brillo nocturno producido, entre otras causas, por la luz procedente de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

- **Uniformidad global de luminancias**: Relación entre la luminancia mínima y la media de la superficie de la calzada. Su símbolo es Uo y carece de unidades.

- **Uniformidad longitudinal de luminancias:** Relación entre la luminancia mínima y la máxima en el mismo eje longitudinal de los carriles de circulación de la calzada, adoptando el valor menor de todos ellos. Su símbolo es Ul y carece de unidades.

- **Uniformidad media de iluminancias**: Relación entre la iluminancia mínima y la media de la superficie de la calzada. Su símbolo es Um y carece de unidades.

- **Uniformidad General de Iluminancias**: Relación entre la iluminancia mínima y la máxima de la superficie de la calzada. Su símbolo es Ug y carece de unidades.

1.6. Tipología de luminarias

En este apartado describiremos los tipos de luminarias que vamos a utilizar en la elaboración del sistema de iluminación.

Luminaria tipo downlight, uplight o up-downlight: se trata de luminarias que dirigen la luz principalmente hacia abajo, hacia arriba o en forma mixta.

Las de tipo **downlight** se instalan en el techo, empotradas o suspendidas, pero cuando se usan en la iluminación de pasillos o de exteriores generalmente se aplican en la pared. Las de doble foco, debido a la forma de su reflector, ya mencionado en la sección de reflectores elípticos, posibilitan un alto rendimiento luminoso con una pequeña abertura de techo. Los bañadores de pared tipo downlight disponen de una distribución luminosa asimétrica ya que, no sólo dirigen la luz verticalmente hacia abajo, sino también directamente sobre superficies verticales. Los proyectores orientables tipo downlight sirven para la iluminación acentuada de diferentes áreas y objetos, mediante la orientación del cono luminoso que permite adaptarlos a diferentes tareas de iluminación.

Las de tipo **uplight** se pueden aplicar para iluminar el techo, para iluminación indirecta de un dado espacio mediante luz reflejada en el techo o para iluminar paredes por reflexión. Se pueden instalar en el suelo o en la pared.

Las de tipo **updownlights** son la combinación de uplight y downlight, por lo que pueden proporcionar iluminación simultánea del suelo y del techo o una iluminación de pared por reflexión de luz. Se pueden instalar en la pared o suspendido tipo Downlight: se trata de luminarias que dirigen la luz principalmente hacia abajo. Se instalan en el techo, empotradas o suspendidas, pero cuando se usan en la iluminación de pasillos o de exteriores generalmente se aplican en la pared. Los bañadores de pared tipo downlight disponen de una distribución luminosa asimétrica ya que, no sólo dirigen la luz verticalmente hacia abajo, sino también directamente sobre superficies verticales hacia abajo, sino también directamente sobre superficies verticales. Los proyectores orientables tipo downlight sirven para la iluminación acentuada de diferentes áreas y objetos, mediante la orientación del cono luminoso que permite adaptarlos a diferentes tareas de iluminación.

Luminarias de retícula: construidas para fuentes tales como lámparas fluorescentes o fluorescentes compactas. Este nombre se debe a los distintos tipos de rejillas que utilizan como recubrimiento, las cuales controlan el deslumbramiento para ángulos determinados. Se utilizan sobre todo para la iluminación de grandes superficies.

Las luminarias de retícula tienen normalmente una forma rectangular alargada, aunque, para lámparas fluorescentes compactas también hay formas cuadradas y circulares. Hay modelos de tipos embutidas, de superficie y

suspendidas. En su forma básica disponen de una distribución luminosa simétrica axial, con ángulos de apantallamiento entre 30° y 40° y diferentes curvas de distribución de luz a fin de adaptarse a las diferentes exigencias.

Mediante **reflectores de rejill**a que utilizan tanto material especular como mate, se consigue un grado de rendimiento mayor de la luminaria. Los reflectores mate proporcionan una luminancia de techo uniforme y adaptada a la luminosidad del reflector, en tanto que los especulares si bien pueden parecer oscuros dentro del ángulo de apantallamiento pueden causar reflejos molestos. Otra posibilidad para el control de la iluminación en estas luminarias son las rejillas prismáticas.

Las **luminarias de retícula asimétricas** proyectan la luz principalmente en una dirección y se pueden utilizar para la iluminación uniforme de paredes.

Las **luminarias de retícula con distribución luminosa** tipo alas de murciélago se emplean para la iluminación de puestos de trabajo con pantallas de video presentando en los dos ejes principales un ángulo de apantallamiento de por lo menos 30°, sin sobrepasar un valor de luminancia media de 200 cd/m_2 por encima del ángulo de apantallamiento. Por este motivo están principalmente equipadas con reflectores de alto brillo.

Las **luminarias de retícula directa - indirecta** se suspenden del techo o se sujetan a la pared. Producen una parte de iluminación directa sobre las superficies horizontales debajo de la luminaria al mismo tiempo que proporcionan luminosidad al techo, produciendo una iluminación general difusa.

Bañadores: son luminarias que producen una distribución de iluminancia/luminancia sobre una superficie y que no es uniforme, sino que varía en forma gradual.

Los bañadores de pared de instalación fija existen en versiones empotrables y de superficie. Muchos de ellos se diseñan de tal modo que la relación de iluminancia entre la parte superior e inferior de la pared no sobrepasa un valor de 10. Pueden utilizarse con lámparas fluorescentes lineales, compactas, incandescentes halógenas y halogenuros metálicos. Aquellas que contienen fluorescentes lineales poseen reflectores que permiten ubicarlas muy cerca de la pared, mientras que aquellas que contienen fluorescentes compactas, incandescentes, incandescentes halógenas o halogenuros metálicos son luminarias más pequeñas en tamaño cuando se embuten en el techo y se parecen a las de tipo downlight.

Los bañadores de techo sirven para iluminar techos así como para la iluminación general indirecta. Se ubican en la pared por encima del nivel de visión o suspendidos. Se equipan principalmente con lámparas halógenas incandescentes para tensión de red y lámparas de descarga de alta presión.

Los bañadores de suelo se utilizan principalmente para la iluminación de pasillos y otros pasos de circulación. Se ubican relativamente a baja altura, empotrados en la pared o en superficies ligeramente por encima del suelo.

1.7. Tipos de lámparas

Antes de elegir el sistema de iluminación haremos un estudio de las lámparas que nos ofrece el mercado actual.

Para ello hablaremos a continuación de algunos tipos de lámparas que se nos ofertan hoy en día y sus características, realizando un pequeño estudio que nos permita realizar una buena elección de las mismas según sus propiedades y el uso para el que se requiera.

1.7.1. Lámparas fluorescentes

Son lámparas de vapor de mercurio a baja presión. Las partes principales que componen las lámparas fluorescentes son: tubo de descarga, casquillos, cebador y balastro electromagnético. Para su funcionamiento se necesitan tanto cebadores como reactancias. Se encienden inmediatamente y alcanzan al poco tiempo su pleno flujo luminoso. Después de haber quedado interrumpida la alimentación eléctrica, es posible volver a encenderlas inmediatamente y se pueden regular en función del sistema electrónico.

Las lámparas fluorescentes tienen una gran superficie que despide la luz, produciendo mayormente una luz difusa con poca brillantez. Los colores de luz de las lámparas fluorescentes son: el blanco cálido, el blanco neutro y el blanco de luz diurna. Estas lámparas se caracterizan por una eficacia luminosa elevada y una duración de vida larga.

1.7.2. Lámparas fluorescentes compactas

Las lámparas ahorradoras de energía denominadas CFL (Compact fluorescente lamp) son una variante mejorada de las lámparas de tubos rectos fluorescentes. Gracias al avance de las tecnologías nos podemos encontrar, tanto con lámparas CFL con tubos rectos, como lámparas con tubos en forma de espiral.

Las lámparas fluorescentes CFL constan de las siguientes partes: tubo fluorescente, balastro electrónico y base. Gracias a la forma curva del depósito de descarga, éstas son más cortas que las lámparas fluorescentes corrientes. Tienen una elevada eficiencia luminosa y larga duración de vida, además consumen poca potencia. El volumen relativamente pequeño del depósito de descarga permite producir luz concentrada mediante el reflector de una luminaria.

Las lámparas fluorescentes compactas no pueden ser reguladas al tener un cebador integrado, pero hay disponibles unos modelos con cebador externo que permiten la regulación y el funcionamiento con reactancias electrónicas. Son compatibles con los portalámparas, de las lámparas incandescentes de uso común, para la realización de su montaje sólo hay que enroscarlas en el portalámparas, pues no requieren de ningún otro dispositivo adicional para funcionar.

Emiten luz en tonalidades "luz de día" y "luz fría", sin que introduzcan distorsión en la percepción de los colores. Se caracterizan por proveer un encendido inmediato tan pronto se acciona el interruptor, pero con una luz débil por breves instantes antes que alcancen su máxima intensidad de iluminación.

1.7.3. Lámparas de LEDs

Un LED es un diodo (es un dispositivo fabricado de dos materiales inorgánicos semiconductores diferentes que permiten circular la corriente en una sola dirección) semiconductor que al ser atravesado por una corriente eléctrica emite luz. La longitud de onda de la luz emitida y por tanto el color depende básicamente de la composición química del material semiconductor utilizado. Cuando la corriente atraviesa el diodo se libera energía en forma de fotón. La luz emitida puede ser visible, infrarroja o casi ultravioleta.

Puesto que la luz que obtenemos de un LED es monocromática una vez fabricado el chip solo emiten en un determinado color. La mezcla de la luz de tres chips: un chip azul, otro verde y otro rojo o mediante lacombinación de un chip azul o ultravioleta y fósforos como se hace con el principio de la fluorescencia.

El primer caso rara vez se usa para producir un LED blanco, aunque si se hace para realizar juegos de colores, puesto que regulando la intensidad de cada uno de ellos podemos pasar por todo el espectro de colores.

Mediante el segundo caso podemos obtener luz blanca fría o cálida en función de los fósforos que utilicemos. Si usamos LED azul con fósforos amarillos, tendremos un LED blanco frío y relativamente de buena reproducción cromática. Ra sobre 70. En el caso de usar fósforo rojos y verdes junto al chip azul podemos obtener un LED blanco cálido de mejor reproducción cromática, Ra >80 pero conseguiremos algo menos de flujo.

1.7.4. Lámparas Halógenas

Una lámpara halógena consta prácticamente de los mismos elementos que las incandescentes comunes, es decir, un bulbo o un tubo de cristal de cuarzo, relleno con gas halógeno; el filamento de tungsteno, con su correspondiente soporte y las conexiones exteriores. Normalmente se fabrican algunos modelos para trabajar con 110 ó 220 volt de tensión y otros con 12 volt, utilizando un

transformador reductor de tensión o voltaje.

Sus formas más comunes son: lineales, de cápsula o estándar y dicroica reflectora. Para poder someter el filamento a una temperatura muy alta (3 000 ºC ó 5 432 ºF aproximadamente) y obtener una mayor intensidad de iluminación por unidad de energía, se utiliza gas halógeno. Se emplea una envoltura de protección de cristal de cuarzo, que soporta mucho mejor la altísima temperatura sin derretirse.

1.7.4.1.Ventajas con las lámparas incandescentes comunes

La lámpara halógena ientrega una luz más blanca que la lámpara incandescente corriente.

Su color de luz se ubica dentro del margen del blanco cálido. La reproducción cromática es excelente, debido a su espectro continuo. A causa de su forma compacta, la lámpara halógena incandescente es una excelente fuente de luz puntual. La eficacia luminosa y duración de vida de lámparas incandescentes halógenas son superiores a las de las lámparas incandescentes corrientes. Las lámparas incandescentes halógenas son regulables y no requieren sistemas electrónicos adicionales; no obstante, las lámparas halógenas de bajo voltaje requieren unos transformadores para su funcionamiento.

1.7.4.2.Desventajas con las lámparas incandescentes comunes

Consumen más energía disipando calor al medio ambiente que emitiendo luz. Debido a que el filamento se encuentra muy cerca de la envoltura el cristal de cuarzo se calienta excesivamente. Emiten radiaciones ultravioleta junto con la luz blanca visible, por lo que para utilizarla como lámpara de lectura se recomienda colocarle delante un cristal común de protección para que absorba esas radiaciones. No se pueden tocar directamente con los dedos, pues el sudor o la grasa de las manos alteran la composición química del cristal de cuarzo.

1.7.5. Lámparas de vapor de sodio de alta presión.

Este tipo de lámparas cuentan con una excelente eficacia. Su duración de vida nominal es alta. Su vida media ronda las 20000 horas y su vida útil entre 8000 y 12000 horas. Entre las causas que limitan la duración de la lámpara, además de mencionar la depreciación del flujo tenemos que hablar del fallo por fugas en el tubo de descarga y del incremento progresivo de la tensión de encendidonecesaria hasta niveles que impiden su correcto funcionamiento. La reproducción cromática es mediana pero puede llegar hasta buena. con un rendimiento en color (Tcolor= 2100 K) y capacidad para reproducir los colores (IRC = 25, aunque hay modelos de 65 y 80). Las lámparas de vapor de sodio de alta presión se hacen funcionar con una reactancia y un arrancador.

Requieren un período de cebado de unos cuantos minutos y una fase de enfriamiento, antes de que se puedan encender de nuevo. Hay algunos modelos que se dejan encender inmediatamente de nuevo con la ayuda de unos arrancadores especiales, o en la reactancia electrónica.

Las condiciones de funcionamiento son muy exigentes debido a las altas temperaturas (1000 ºC), la presión y las agresiones químicas producidas por el sodio que debe soportar el tubo de descarga. En su interior hay una mezcla de sodio, vapor de mercurio que actúa como amortiguador de la descarga y xenón que sirve para facilitar el arranque y reducir las pérdidas térmicas. El tubo está rodeado por una ampolla en la que se ha hecho el vacío. La tensión de encendido de estas lámparas es muy elevada y su tiempo de arranque es muy breve.

Dentro de esta sección se recogen los niveles mínimos de alumbrado normal en zonas de circulación, medidos a nivel del suelo.

	Zona		Iluminación mínima lux.
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

Tabla4 Niveles mínimos de alumbrado (Philips)

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Capítulo 7.

Memoria justificativa domótica

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

Memoria Domótica

1. Justificación del sistema Domótico

Como se ha expresado en la propuesta técnica de la instalación domótica, existen diferentes sistemas domóticos en el mercado.

El motivo principal de la elección de este sistema es que la tecnología KNX-EIB es el único estándar abierto para todas las aplicaciones de control, como por ejemplo el control de la iluminación y las persianas, así como variados sistemas de seguridad, calefacción, ventilación, monitorización, alarma, control de agua, gestión de energía, contador, etc. Se trata de un sistema que está a disposición de los miembros de la KNX Association gratis, además puede ser implementado sobre cualquier plataforma de microprocesador. La tecnología KNX-EIB es el único estándar que cuenta con una única herramienta de programación y puesta en marcha (ETS), además de una completa gama de medios de transmisión (par trenzado, corrientes portadoras, radio frecuencia, IP/Ethernet) y de modos de configuración (easy installation, system installation).

Este sistema domótico asegura, mediante el proceso de certificación KNX, que funcionarán y se comunicarán los productos de diferentes fabricantes usados en distintas aplicaciones. Esto garantiza un alto grado de flexibilidad en la extensión y modificaciones de las instalaciones.

KNX-EIB está aprobado como estándar europeo (CENELEC EN 50090 y CEN EN 13321-1) y estándar Internacional (ISO/IEC 14543-3). Este estándar se fundamenta en más de 20 años de experiencia en el mercado. Más de 100 compañías miembros por todo el mundo de diversas aplicaciones cuentan con casi 7.000 grupos de productos certificados KNX en sus catálogos (ABB, Siemens, Schneider Electric, Berker, Bticino, Gewiss, Legrand, etc.).

Se trata de una tecnología claramente orientada hacia los instaladores, esto implica que su puesta en funcionamiento es relativamente sencilla, basta con parame rizar y dar direcciones. El bus se adapta al tamaño de la instalación y a las funciones exigidas progresivamente, pudiendo incorporarse más de 10.000 componentes.

De cara al proyectista, resulta más fácil desarrollar el proyecto, pues el tendido de conductores es más sencillo, se utilizan menos cables, por tanto hay menor riesgo de incendios, los tiempos de montajes son más cortos, las redes de cables menos complejas y, sobre todo, se consigue que las instalaciones sean más fáciles de ampliar o modificar.

De cara al usuario, representa menor coste de energía, mayor confort y seguridad, sin olvidar lo ya dicho de la facilidad de modificaciones (sin tener en cuenta la posible obra de empotramiento del bus) o ampliaciones y la sencillez en el mantenimiento.

Otras ventajas que se le atribuyen a este sistema domótico son las siguientes:

- Es de aplicación universal en edificaciones de cualquier tipo.
- Velocidad de transmisión elevada (9600 bits por segundo).
- Económico en la utilización energética.
- Tiempos de montaje reducidos.
- Sencillez de cableado de instalación.
- Riesgo de incendio reducido. Menores costes de seguro.
- Compatible hacia arriba con otros sistemas de gestión de servicios.
- Adaptación flexible de la instalación en modificaciones de utilización.
- Asistencia eficaz en la fase de proyecto.
- Formación orientada a la práctica.
- Mantenimiento sencillo.

Sin embargo, el principal inconveniente del sistema domótico por bus de datos KNX - EIB es el precio, dado que sus componentes son más caros que los de otros equipos centralizados. Pero dado que el precio depende de la demanda, a mayor producción, menor precio de los componentes, por lo que en el futuro se prevé una reducción de este coste. A pesar de que el precio de este sistema domótico es un poco más elevado que los demás, por calidad y estandarización se ha optado por elegirlo para realizar la propuesta técnica de la instalación domótica en el edificio.

El sistema por controlador programable PLC (por ejemplo Simon Vis) es una técnica usada en la automatización de hogares para el control remoto de iluminación y de equipos sin necesidad de instalar cableado adicional. Es un sistema muy parecido a X10, aunque los datos viajan algo más rápido (a 2400 bits por segundo). Vale para redes demóticas caseras en las que no se requiera cumplimiento de normativa. Tiene también el inconveniente de que la transmisión de datos es poco fiable, ya que funcionan mediante la modulación de una onda portadora que ya de por sí es vulnerable a las interferencias. Actualmente no existen estándares para este tipo de aplicación. No cumple ninguna normativa y el sistema está limitado.

2.Justificación de la topología empleada en el sistema

Se ha elegido una topología en árbol para la instalación de la línea bus KNX - EIB tanto en las habitaciones como en las zonas comunes y propias del hotel. Se trata de una topología que resulta sencilla de instalar, ya que partiendo de un cuadro general de domótica, donde se encuentra el

acoplador de línea y la fuente de alimentación EIB, se ramifica la instalación mediante el empleo de acopladores al bus en el interior de cajas de derivación, llegando así hasta cada uno de los componentes del sistema domótico.

En cuanto a la distribución de los componentes que se conectan a la línea interior en las viviendas y en las zonas comunes, como en la instalación domótica tenemos más de 64 componentes conectados a la línea bus EIB, se ha utilizado un repetidor. Así pues, tanto en la instalación interior como en la exterior, tenemos una línea compuesta de dos segmentos de línea, cada uno de los cuales estará alimentado de su propia fuente de alimentación con filtro. De esta forma se podrán distribuir los componentes bus en cada segmento, de manera que haya una posible capacidad de ampliación en de componentes en un futuro.

3. Justificación de la elección de los componentes KNX-EIB.

La Norma Europea Armonizada, EN-50090 para "Sistemas electrónicos en edificios y viviendas", se basa en soluciones de tecnología KNX-EIB (KonnexEuropean Installation Bus).

KNX es la única tecnología europea que garantiza la compatibilidad entre dispositivos de diferentes fabricantes. Nos asegura que el conjunto del sistema y sus partes se mantendrán vivos, actualizables y ampliables en el futuro, sin estar ligados a un único proveedor, dueño de alguna tecnología propia.

Por ello, más de 150 fabricantes de material eléctrico forman parte de la asociación EIBA, con el fin de garantizar la compatibilidad y la evolución permanente de sus productos y del sistema. Así, una instalación KNX permite el control y la gestión integrada de los sistemas, una adecuación a las condiciones ambientales en cada momento, y la posibilidad de obtener, adicionalmente, un considerable ahorro en costes energéticos y económicos.

3.1. Simplicidad

KNX es un sistema bus, de inteligencia distribuida, en el que a través del bus se comparte información entre todos los aparatos y se proporciona alimentación a todos los dispositivos.

El bus KNX, de un sólo cable de dos hilos trenzados, es suficiente para comunicar y alimentar todos los elementos de la red.

La inteligencia distribuida hace que la red KNX se defina como un sistema descentralizado y que no se dependa de ningún ordenador central, es decir, que todos los dispositivos son capaces de seguir funcionando aunque otro aparato de la red presente un problema.

3.2.Flexibilidad y escalabilidad

La reprogramación de funciones hace posible la adaptación funcional y sin obras de la instalación a las modificaciones arquitectónicas y decorativas.

Por tanto, la ampliación con componentes nuevos y con nuevas prestaciones se puede realizar escalonadamente, siempre y cuando se haya previsto la preinstalación de canalizaciones y del cableado durante la fase de construcción.

3.3.Capacidad de integración

Permite la integración de los diversos sistemas que se pueden instalar en el edificio (iluminación, climatización, persianas, seguridad...), hasta, incluso todos aquellos para los cuales no hay elementos dedicados. Para estos casos, se dispone de módulos con entradas/salidas digitales y analógicas, de manera que tan pronto se puede conmutar un punto de luz, como dar tensión a un motor, o abrir/cerrar una válvula.

3.4.Bus KNX, robustez

La Norma Europea Armonizada, EN-50090 para "Sistemas electrónicos en edificios y viviendas", se basa en soluciones de tecnología KNX-EIB (KonnexEuropean Installation Bus).

KNX es la única tecnología europea que garantiza la compatibilidad entre dispositivos de diferentes fabricantes. Nos asegura que el conjunto del sistema y sus partes se mantendrán vivos, actualizables y ampliables en el futuro, sin estar ligados a un único proveedor, dueño de alguna tecnología propia.

Por ello, más de 150 fabricantes de material eléctrico forman parte de la asociación EIBA, con el fin de garantizar la compatibilidad y la evolución permanente de sus productos y del sistema. Así, una instalación KNX permite el control y la gestión integrada de los sistemas, una adecuación a las condiciones ambientales en cada momento, y la posibilidad de obtener, adicionalmente, un considerable ahorro en costes energéticos y económicos.

3.5.Seguridad

Gracias al uso del sistema KNX, que funciona a 24V y que es considerado como MBTS (Muy Baja Tensión de Seguridad) según el REBT (Reglamento de Baja Tensión), aumentamos la seguridad contra riesgos por contactos indirectos y reducimos considerablemente el cableado de potencia que en muchas ocasiones es causa de incendios.

3.6. Estimación de ahorros energéticos

Además del confort, otra de las ventajas reales en toda instalación es el ahorro energético a lo largo de la vida de dicha instalación, siempre y cuando, haya sido proyectada para ello y usando las ventajas que aportan ciertos componentes seleccionados.

- Luz Constante: Consiste en la regulación de la iluminación en función de la entrada de luz natural, a través del uso de sensores de luminosidad. En horario diurno se consiguen ahorros del 70%.
- Presencia: Los sensores de presencia de zonas de paso mantendrán la iluminación solo cuando ésta sea necesaria. Dependiendo del tráfico de personas se pueden alcanzar unos ahorros del 80% en salas de trabajo y un 10% en accesos principales.
- Media luz: Consiste en programar todos los pulsadores que controlen circuitos que no dependan de sensores de presencia ni de luminosidad, para que cuando se realice un encendido, éste sea tan solo del 30%. Y que si es precisa más iluminación, se realice una regulación manual. De esta manera se obliga al usuario a hacer la regulación cuando la precise, siendo más cómodo simplemente mantener el 30% si no precisa más. El ahorro calculado es del 25%.

En general, diremos que solamente para circuitos de iluminación se calcula un ahorro general de entre el 40% y el 60% en la situación más desfavorable de uso. Adicionalmente a lo anterior:

La regulación general de la climatización permite ahorros energéticos estimados en más del 60% respecto a una instalación tradicional. Allí por ejemplo, una simple ventana abierta más minutos de lo razonable para una ventilación normal puede significar un derroche alarmante de energía. Esto quedará resuelto incorporando unos sencillos sensores de apertura que cortarán la refrigeración/calefacción o activarán una alarma que nos avisará del hecho.

Se observa que el diferencial de costes para este tipo de instalación respecto a otra totalmente tradicional aun siendo importante, lo podemos contemplar como una inversión a medio/largo plazo y por supuesto también, haremos un uso más eficiente de la energía que consumimos, contribuyendo así a la protección del medio ambiente.

4. Justificación de los circuitos de alimentación eléctrica.

La línea fuerza para la alimentación de los componentes KNX - EIB que trabajan en corriente alterna a 230 V constará de un único circuito (C1), que alimentará los actuadores de intensidad máxima hasta 16 A, los empleados para iluminación, persianas, electroválvulas de agua y gas, tomas de corriente y ventilación. Este circuito de fuerza también servirá para alimentar las fuentes de alimentación KNX - EIB del sistema. El circuito partirá del cuadro general de mando y protección, en canalizaciones empotradas en obra de fábrica, llegando a todos los componentes a través de las respectivas cajas de derivación. Se corresponde con el circuito destinado a domótica en el capítulo de la instalación eléctrica convencional.

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Capítulo 8.

Presupuesto

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

CAPÍTULO 03 ILUMINACION

3.1.4.1 U PASILLO 1 P.BAJA

Punto de luz compuesto por luminaria tipo downlight , para lámparas fluorescentes compactas. Serán luminarias que estén diseñadas para entornos de trabajo exigentes como son las tcw215 luminarias estancas a prueba de polvo y resistentes a impactos

Descomposición

O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	2,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	29,560	0,47
UPHL29173400	u	TCW215 1xTL-D 18W HF-P	18,000	0,00

1,00 66,29

3.1.9.1 U PASILLO 1 P.ALTA

Punto de luz compuesto por luminaria tipo downlight , para lámparas fluorescentes compactas. Serán luminarias que estén diseñadas para entornos de trabajo exigentes como son las tcw215 luminarias estancas a prueba de polvo y resistentes a impactos

Descomposición

O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	2,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	125,990	0,47
UPHL18429600	u	TCW596 1xTL-D58W HF-P R	19,000	27,60

1,00 636,02

3.1.9.2 U PASILLO 2 P.ALTA

Punto de luz compuesto por luminaria tipo downlight , para lámparas fluorescentes compactas. Serán luminarias que estén diseñadas para entornos de trabajo exigentes como son las tcw215 luminarias estancas a prueba de polvo y resistentes a impactos

Descomposición

O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	2,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	57,740	0,47
UPHL18429600	u	TCW596 1xTL-D58W HF-P R	17,000	27,60

1,00 548,74

3.1.4.2 U PASILLO 2 P.BAJA

Punto de luz compuesto por luminaria tipo downlight , para lámparas fluorescentes compactas. Serán luminarias que estén diseñadas para entornos de trabajo exigentes como son las tcw215 luminarias estancas a prueba de polvo y resistentes a impactos

Descomposición

O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	2,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	35,890	0,47
UPHL29173400	u	TCW215 1xTL-D 18W HF-P	13,000	0,00

1,00 69,27

3.1.4.3 U SALON

Punto de luz compuesto por luminaria tipo downlight , para lámparas fluorescentes compactas. Serán luminarias que estén diseñadas para entornos de trabajo exigentes como son las tcw215 luminarias estancas a prueba de polvo y resistentes a impactos

Descomposición

O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	2,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	39,160	0,47
UPHL29173400	u	TCW215 1xTL-D 18W HF-P	21,000	0,00

1,00 70,81

3.1.1 U RESTAURANTE

Punto de luz compuesto por luminaria tipo downlight , para 20 luminarias con acabado en color blanco, con un factor de protección IP20 y conexión a la red de 220V-50Hz a través de una fuente de alimentación integrada en una caja independiente

Descomposición				
UPHL68834400	u	BBS481 1XDLED-4000 PSU-E PI WH	20,000	45,00
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	2,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	74,750	0,47
		1,00	987,53	

3.1.2 U RECEPCION

Punto de luz compuesto por luminaria tipo downlight , para 5 luminarias tipo fcg620 con un montaje en techo suspendida para lámparas TL5 circulares y PL-C fluorescentes compactas

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	2,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	53,150	0,47
UPHL77433600	u	FCG620 2xPL-C/2P18W/830 I DG 400 WH	5,000	33,50
		1,00	244,88	

3.1.3 U SALA DE USOS MÚLTIPLES

Punto de luz compuesto por luminaria tipo downlight , para 20 lámparas fluorescentes compactas tipo led bcx411l cuyo consumo es de 26 W máximo al arranque y de 20 W máximo en régimen. Su montaje es adosado al techo en una carcasa de aluminio

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	2,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	46,260	0,47
UPHL70034999	u	BCX411 5xLED-HB/WW 2700K 230V	20,000	7,20
		1,00	218,14	

3.1.5 U ALMACEN

Punto de luz compuesto por luminaria tipo downlight , para 5 luminarias tipo tcw596 formada por lámparas fluorescentes TL5 de 16 mm diseñados para usarse exclusivamente con equipos de control de alta frecuencia, de manera que siempre iluminen al instante y sin ningún tipo de parpadeo

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	2,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	35,440	0,47
UPHL18430200	u	TCW596 2xTL-D58W HF-P R	6,000	289,00
		1,00	1.803,06	

3.1.6 U OFICINA

Punto de luz compuesto por luminaria tipo downlight , para lámparas fluorescentes compactas. Serán luminarias que estén diseñadas para entornos de trabajo exigentes como son las tcw215 luminarias estancas a prueba de polvo y resistentes a impactos

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	2,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	13,460	0,47
UPHL29176500	u	TCW215 2xTL-D 58W HF-P	4,000	81,00
		1,00	382,73	

3.1.7 U GIMNASIO

Punto de luz compuesto por luminaria tipo downlight ledsconexión de gran rendimiento con conexion a la red de 220V-50Hz a través de una fuente de alimentación integrada en una caja independiente

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	2,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	78,890	0,47
UPHL68836800	u	BBS481 1XDLED-4000 PSD-E PI WH	79,830	33,50
			1,00	2.763,79

3.1.8 U COCINA

Punto de luz compuesto por luminaria tipo downlight. Serán luminarias que estén diseñadas para entornos de trabajo exigentes.Es decir, luminarias estancas a prueba de polvo y resistentes a impactos como son las tcw215

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	2,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	10,780	0,47
UPHL29176500	u	TCW215 2xTL-D 58W HF-P	4,000	81,00
			1,00	381,47

3.2 u EXTERIOR

La iluminacion exterior estará formada por varios tipos de iluminacion. Rodeando todo el edificio y enterradas en el suelo encontramos las luminarias dbp521. Para la iluminacion principal diseñamos luminarias tipo crx204

Descomposición				
UPHL72718900	u	DBP521 CDM-Tm35W/930 EB I NB GR GC RMR	90,000	69,00
UPHL75487559	U	Philips CRX204 Y ROT 1xPL-L36W HF T8	62,000	79,20
UPHL15465482	U	BCB451 3xLED-K2-25-/RGB III	28,000	52,41
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	20,000	14,04
O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista	20,000	13,69
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	20,000	12,16
P15AE002	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 2x2,5 mm2 Cu	1.037,270	3,30
			1,00	16.808,67

3.3 u EMERGENCIA

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	35,000	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	35,000	12,16
P15AE003	m.	Cond.aisla. 0.6-1KV 2x4 mm2 Cu	291,040	0,47
AEH10	U	HIDRA N10	32,000	69,06
AEH3	U	HIDRA N3	38,000	47,14
			1,00	5.055,03

TOTAL CAPÍTULO 03 ILUMINACION

CAPÍTULO 02 INSTALACION DOMOTICA

2.1 u CUADRO P. BAJA

Cuadro Domotico planta baja, esta situado en dos puntos estrategicos del edificio lo que permite la interconexion entre los distintos dispositivos.

Descomposición

PRO00000100	ut	Actuador de calefacción REG-K/6x230/0 05A	4,000	266,45
PRO00000101	ut	Unidad de control de 1-10 V REG-K / triple con accionamiento man	14,000	361,68
PRO00000102	ut	Actuador de regulación universal REG-K/2x230/300W	1,000	389,50
PRO00000103	ut	Entrada binaria REG-K/8x230	6,000	352,42
PRO00000104	ut	Act.de persiana act.binario REG-K / 12x / 24x / 10	4,000	980,04
PRO00000105	ut	Actuador binario REG-K / 8x230/10	1,000	419,26
PRO00000106	ut	Actuador de persiana REG-K/8x/10 con accionamiento manual	2,000	623,37
PRO00000107	ut	Actuador de Fan Coil	1,000	339,48
PRO00000108	ut	Fuente de alimentación 640 REG-K	6,000	345,83
PRO00000109	ut	Suministro de emergencia	6,000	67,59
PRO00000110	ut	Acumulador de Gel-Plomo	6,000	62,15
PRO00000111	ut	Acoplador de líneas y áreas REG-K	5,000	370,55
PRO00000000	ut	Pragma 18 empotrable sin puerta 4 filas	3,000	183,73
PRO00000001	ut	Puerta plena para Pragma 18 de 4 filas.	3,000	31,67
PRO00000002	ut	Cable KNX 2P0.8B GN - 100 metros	8,000	96,88
PRO00000003	ut	Pragma 13 empotable sin puerta 2 fila	1,000	35,54
PRO00000004	ut	Puerta plena para pragma 13 2 filas	1,000	4,11

1,00 20.726,04

2.2 U CUADRO P. ALTA

Cuadro Domotico planta alta, esta situado en dos puntos estrategicos del edificio lo que permite la interconexion entre los distintos dispositivos y los cuadros de la planta Baja.

Descomposición

PRO01000000	ut	Pragma 18 empotrable sin puerta 4 filas	1,000	183,73
PRO01000001	ut	Puerta plena para Pragma 18 de 4 filas.	1,000	31,67
PRO01000100	ut	Actuador de calefacción REG-K/6x230/0 05A	1,000	266,45
PRO01000101	ut	Unidad de control de 1-10 V REG-K / triple con accionamiento man	20,000	361,68
PRO01000102	ut	Entrada binaria REG-K/8x230	5,000	352,42
PRO01000103	ut	Act.de persiana act.binario REG-K / 12x / 24x / 10	5,000	980,04
PRO01000104	ut	Fuente de alimentación 640 REG-K	10,000	345,83
PRO01000105	ut	Suministro de emergencia	1,000	67,59
PRO01000107	ut	Acoplador de líneas y áreas REG-K	9,000	370,55
PRO01000106	ut	Acumulador de Gel-Plomo	10,000	62,15

1,00 21.860,09

2.1.6 U Habitaciones con cocinas p. baja

Este cuadro pertenece a la instalacion domotica del edificio. Los materiales expuestos se pueden encontrar en el catalogo de precios schneider junto con la descripcion interna de los materiales empleados. En esta instalacion se prevee el control de sensores de agua,gas, calefaccion e iluminacion.

1,00 30.361,41

2.1.7 U Habitaciones sin cocina p.baja

Este cuadro pertenece a la instalación domótica del edificio. Los materiales expuestos se pueden encontrar en el catalogo de precios Schneider junto con la descripción interna de los materiales empleados. En esta instalación se prevé el control de sensores de agua, calefacción e iluminación.

Descomposición

PRO03000000	ut	Actuador de regulación universal REG-K/2x230/300W	21,000	389,50
PRO03000001	ut	Fuente de alimentación 640 REG-K	12,000	345,83
PRO03000002	ut	Suministro de emergencia	12,000	67,59
PRO03000003	ut	Acumulador de Gel-Plomo	12,000	62,15
PRO03000004	ut	Acoplador de líneas y áreas REG-K	12,000	370,55
PRO03000100	ut	ARGUS 220 Connect aluminio	1,000	269,23
PRO03000101	ut	Fuente de alimentación REG DC 24 V/0 4 A	1,000	132,40
PRO03000102	ut	Fuente de alimentación REG DC 24 V/1 A	1,000	187,56
PRO03000103	ut	Módulo instabus para pantalla 10"	1,000	221,74
PRO03000104	ut	Controlador de Internet IC1-V2 REG-K/ISDN	1,000	1.262,44
PRO03000105	ut	Caja empotrar para pantalla 10"	1,000	16,63
PRO03000106	ut	Pantalla táctil 10 "	1,000	1.995,65
PRO03000107	ut	Marco elegance 1 elem. Aluminio	1,000	5,93
PRO03000108	ut	Tecla simple aluminio	41,000	3,30
PRO03000109	ut	Interface de pulsador de 2 el.	21,000	58,76
PRO03000110	ut	Pulsador 10 A 250V	41,000	0,00

1,00 15.004,25

2.1.1 U Cocina

Este cuadro pertenece a la instalación domótica del edificio. Los materiales expuestos se pueden encontrar en el catalogo de precios Schneider junto con la descripción interna de los materiales empleados. En esta instalación se prevé el control de sensores de presencia para el control de la iluminación, también se instalará un detector de fugas de agua, de gas y de humos ionico el cual activará un extractor cuando sea necesario.

Descomposición

PRO00020200	ut	Argus presencia basic aluminio	3,000	220,47
PRO00020201	ut	Señalizador Óptico y Acústico 230V	2,000	80,03
PRO00020202	ut	Detector de agua	1,000	157,75
PRO00020203	ut	Detector de humo connect	1,000	70,00
PRO00020204	ut	Tapa salida de cable (Polar)	1,000	2,45
PRO00020205	ut	ELECTROVALVULA GAS N/CERRADA	1,000	95,32
PRO00020206	ut	ELECTROVALVULA AGUA	1,000	100,65
PRO00020207	ut	Relé auxiliar230 V CA para detectores de humo	1,000	53,47
PRO00020208	ut	Tapa ciega (Polar)	1,000	5,34
PRO00020209	ut	DETECTOR GAS METANO	1,000	94,58
PRO00020210	ut	Marco interior para Pantalla Táctil 7" Blanco Polar	1,000	25,00
PRO00020211	ut	Marco exterior para Pantalla Táctil 7" Blanco Polar	1,000	20,00
PRO00020212	ut	Pantalla Táctil 7"	1,000	1.400,00
PRO00020213	ut	Caja de empotrar para Pantalla Táctil 7"	1,000	40,00
PRO00020214	ut	Pulsador multifunción de dos elementos con termostato y acoplado	1,000	280,25
PRO00020215	ut	Tapa SCHUKO® protec. infantil antracita	8,000	3,53
PRO00020216	ut	Tecla simple antracita	1,000	3,30
PRO00020217	ut	Base SCHUKO® conexión por tornillos	1,000	4,45
PRO00020218	ut	Interface de pulsador de 2 el.	1,000	58,76
PRO00020219	ut	Marco elegance 1 elem. Acero	11,000	12,50
PRO00020220	ut	Pulsador 10 A 250V	2,000	3,25

1,00 3.405,03

2.1.2 U Restaurante

Este cuadro pertenece a la instalación domótica del edificio. Los materiales expuestos se pueden encontrar en el catalogo de precios Schneider junto con la descripción interna de los materiales empleados. En esta instalación se prevé el control de la iluminación, calefaccion y un detector de humos ionico.

Descomposición

PRO00030200	ut	Argus presencia basic aluminio	4,000	220,47
PRO00030201	ut	Detector de humo connect	2,000	70,00
PRO00030202	ut	Relé auxiliar230 V CA para detectores de humo	2,000	53,47
PRO00030203	ut	Interruptor horario anual REG-K/4/324	1,000	330,24
PRO00030204	ut	Sensor de luminosidad y temperatura	1,000	312,16
PRO00030205	ut	Marco elegance 1 elem. Aluminio	1,000	5,93
PRO00030206	ut	Doble pulsador 10 A	7,000	10,58
PRO00030207	ut	Tecla simple aluminio	6,000	3,30
PRO00030208	ut	Pulsador multifunción de dos elementos con termostato y acoplado	2,000	283,58
PRO00030209	ut	Interface de pulsador de 2 el.	10,000	58,76
PRO00030210	ut	Tecla doble aluminio	7,000	5,02
PRO00030211	ut	Pulsador 10 A 250V	6,000	2,50

1,00 3.075,91

2.1.3 U Recepcion

Este cuadro pertenece a la instalación domótica del edificio. Los materiales expuestos se pueden encontrar en el catalogo de precios Schneider junto con la descripción interna de los materiales empleados. En esta instalación se prevé el control de la iluminación y de la calefacción.

Descomposición

PRO00040200	ut	Marco elegance 1 elem. Haya	16,000	24,30
PRO00040201	ut	Argus presencia receptor iR reg. Alum.	1,000	282,34
PRO00040202	ut	ARGUS Presencia 180/2,20 m UP System M - Antracita	1,000	189,95
PRO00040203	ut	C.Magnetico superfície blanco	2,000	6,75
PRO00040204	ut	Interface de pulsador de 2 el.	2,000	58,76
PRO00040205	ut	Marco interior para Pantalla Táctil 7" Blanco Polar	1,000	25,00
PRO00040206	ut	Marco exterior para Pantalla Táctil 7" Blanco Polar	1,000	20,00
PRO00040207	ut	Pantalla Táctil 7"	1,000	1.400,00
PRO00040208	ut	Caja de empotrar para Pantalla Táctil 7"	1,000	40,00
PRO00040209	ut	Pulsador multifunción de dos elementos con termostato y acoplado	1,000	280,25
PRO00040210	ut	Tapa SCHUKO® protec. infantil antracita	8,000	3,53
PRO00040211	ut	RJ45 simple cat 5 FTP infra+	3,000	17,73
PRO00040212	ut	Tapa RJ45 Infra+ antracita	3,000	5,64
PRO00040213	ut	Tapa toma teléfono 6 contactos antracita	2,000	4,35
PRO00040214	ut	Base SCHUKO® conexión por tornillos	8,000	4,45
PRO00040215	ut	Toma teléfono RJ12 6 contactos	2,000	7,87

1,00 2.915,75

2.1.4 U Sala de usos múltiples

Este cuadro pertenece a la instalación domótica del edificio. Los materiales expuestos se pueden encontrar en el catalogo de precios Schneider junto con la descripción interna de los materiales empleados. En esta instalación se prevé el control de la iluminación., la calefacción y el control automático de persianas mediante escenas pre-programadas.

Descomposición

PRO00050200	ut	Argus presencia basic aluminio	2,000	220,47
PRO00050201	ut	C.Magnetico superfície blanco	3,000	6,75
PRO00050202	ut	Interface de pulsador de 2 el.	8,000	58,76
PRO00050203	ut	Marco interior para Pantalla Táctil 7" Blanco Polar	1,000	25,00
PRO00050204	ut	Marco exterior para Pantalla Táctil 7" Blanco Polar	1,000	20,00
PRO00050205	ut	Pantalla Táctil 7"	1,000	1.400,00
PRO00050206	ut	Caja de empotrar para Pantalla Táctil 7"	1,000	40,00
PRO00050207	ut	Sensor de luminosidad y temperatura	1,000	312,16
PRO00050208	ut	Tecla simple antracita	1,000	3,30
PRO00050209	ut	Doble pulsador 10 A	3,000	10,58
PRO00050210	ut	RJ45 simple cat 5 FTP infra+	10,000	17,73
PRO00050211	ut	Tapa RJ45 Infra+ antracita	1,000	5,64
PRO00050212	ut	Pulsador 10 A 250V	3,000	0,00
PRO00050213	ut	Toma TV/FM serie final	1,000	14,01
PRO00050214	ut	Pulsador multifunción de dos elementos con termostato y acoplado	1,000	280,25
PRO00050215	ut	Tapa toma FM/TV antracita	1,000	4,22
PRO00050216	ut	Tapa SCHUKO® protec. infantil antracita	10,000	3,53
PRO00050217	ut	Marco elegance 1 elem. Haya	30,000	24,30
PRO00050218	ut	Tecla doble antracita	3,000	5,02
PRO00050219	ut	Base SCHUKO® conexión por tornillos	10,000	4,45
PRO00050220	ut	Tapa toma teléfono 6 contactos antracita	2,000	4,35
PRO00050221	ut	Toma teléfono RJ12 6 contactos	1,000	7,87

1,00 4.085,32

2.1.5 U Pasillos interiores

Este cuadro pertenece a la instalación domótica del edificio. Los materiales expuestos se pueden encontrar en el catalogo de precios Schneider junto con la descripción interna de los materiales empleados. En esta instalación se prevé el control de sensores de presencia para el control de la iluminación.

Descomposición

PRO00060200	ut	ARGUS 180 UP System M - Antracita	8,000	181,12
PRO00060201	ut	Marco elegance 1 elem. Haya	32,000	24,30
PRO00060202	ut	Tapa SCHUKO® protec. infantil antracita	16,000	3,53
PRO00060203	ut	Tecla simple antracita	8,000	3,30
PRO00060204	ut	Base SCHUKO® conexión por tornillos	16,000	4,45
PRO00060205	ut	Interface de pulsador de 2 el.	4,000	58,76
PRO00060206	ut	Pulsador 10 A 250V	8,000	3,25

1,00 2.641,68

2.2.1 U Habitaciones con cocinas p.alta

Este cuadro pertenece a la instalación domótica del edificio. Los materiales expuestos se pueden encontrar en el catalogo de precios Schneider junto con la descripción interna de los materiales empleados. En esta instalación se prevé el control de sensores de agua, gas, calefacción e iluminación.

Descomposición				
PRO01000200	ut	Argus presencia basic aluminio	6,000	220,47
PRO01000201	ut	C.Magnetico superfície blanco	12,000	6,75
PRO01000202	ut	Señalizador Óptico y Acústico 230V	6,000	80,03
PRO01000203	ut	Interface de pulsador de 2 el.	24,000	58,76
PRO01000204	ut	Detector de agua	12,000	157,75
PRO01000205	ut	Detector de humo connect	6,000	70,00
PRO01000206	ut	Tapa salida de cable (Polar)	12,000	2,45
PRO01000207	ut	ELECTROVALVULA GAS N/CERRADA	6,000	95,32
PRO01000208	ut	ELECTROVALVULA AGUA	6,000	100,65
PRO01000209	ut	Relé auxiliar230 V CA para detectores de humo	6,000	53,47
PRO01000210	ut	Tapa ciega (Polar)	12,000	5,34
PRO01000211	ut	DETECTOR GAS METANO	6,000	94,58
PRO01000212	ut	Marco interior para Pantalla Táctil 7" Blanco Polar	6,000	25,00
PRO01000213	ut	Marco exterior para Pantalla Táctil 7" Blanco Polar	6,000	20,00
PRO01000214	ut	Pantalla Táctil 7"	6,000	1.400,00
PRO01000215	ut	Caja de empotrar para Pantalla Táctil 7"	6,000	40,00
PRO01000216	ut	Tecla simple antracita	24,000	3,30
PRO01000217	ut	RJ45 simple cat 5 FTP infra+	6,000	17,73
PRO01000218	ut	Tapa RJ45 Infra+ antracita	6,000	5,64
PRO01000219	ut	Pulsador 10 A 250V	24,000	0,00
PRO01000220	ut	Toma TV/FM serie final	6,000	14,01
PRO01000221	ut	Pulsador multifunción de dos elementos con termostato y acoplado	6,000	280,25
PRO01000222	ut	Tapa toma FM/TV antracita	6,000	4,22
PRO01000223	ut	Tapa SCHUKO® protec. infantil antracita	30,000	3,53
PRO01000224	ut	Marco elegance 1 elem. Haya	78,000	24,30
PRO01000225	ut	Base SCHUKO® conexión por tornillos	30,000	4,45
PRO01000226	ut	Tapa toma teléfono 6 contactos antracita	6,000	4,35
PRO01000227	ut	Toma teléfono RJ12 6 contactos	6,000	7,87
			1,00	20.893,26

2.2.2 U Habitaciones sin cocina p. alta

Este cuadro pertenece a la instalación domótica del edificio. Los materiales expuestos se pueden encontrar en el catalogo de precios Schneider junto con la descripción interna de los materiales empleados. En esta instalación se prevé el control de sensores de agua, calefacción e iluminación.

Descomposición				
PRO01010200	ut	Argus presencia basic aluminio	14,000	220,47
PRO01010201	ut	C.Magnetico superfície blanco	28,000	6,75
PRO01010202	ut	Señalizador Óptico y Acústico 230V	14,000	80,03
PRO01010203	ut	Interface de pulsador de 2 el.	56,000	58,76
PRO01010204	ut	Detector de agua	14,000	157,75
PRO01010206	ut	ELECTROVALVULA AGUA	14,000	100,65
PRO01010207	ut	Tapa ciega (Polar)	14,000	5,34
PRO01010208	ut	Marco interior para Pantalla Táctil 7" Blanco Polar	14,000	25,00
PRO01010209	ut	Marco exterior para Pantalla Táctil 7" Blanco Polar	14,000	20,00
PRO01010210	ut	Pantalla Táctil 7"	14,000	1.400,00
PRO01010211	ut	Caja de empotrar para Pantalla Táctil 7"	14,000	40,00
PRO01010212	ut	Tecla simple antracita	56,000	3,30
PRO01010213	ut	RJ45 simple cat 5 FTP infra+	14,000	17,73
PRO01010214	ut	Tapa RJ45 Infra+ antracita	14,000	5,64
PRO01010215	ut	Pulsador 10 A 250V	56,000	0,00
PRO01010216	ut	Toma TV/FM serie final	14,000	14,01
PRO01010217	ut	Pulsador multifunción de dos elementos con termostato y acoplado	14,000	280,25
PRO01010218	ut	Tapa toma FM/TV antracita	14,000	4,22
PRO01010219	ut	Tapa SCHUKO® protec. infantil antracita	70,000	3,53
PRO01010220	ut	Marco elegance 1 elem. Haya	182,000	24,30
PRO01010221	ut	Base SCHUKO® conexión por tornillos	70,000	4,45
PRO01010222	ut	Tapa toma teléfono 6 contactos antracita	14,000	4,35

1,00 41.901,72

2.2.3 U pasillos interiores p. alta

Este cuadro pertenece a la instalación domótica del edificio. Los materiales expuestos se pueden encontrar en el catalogo de precios Schneider junto con la descripción interna de los materiales empleados. En esta instalación se prevé el control de sensores de presencia para el control de la iluminación.

Descomposición				
PRO01020200	ut	ARGUS 180 UP System M - Antracita	8,000	181,12
PRO01020201	ut	Marco elegance 1 elem. Haya	30,000	24,30
PRO01020202	ut	Tapa SCHUKO® protec. infantil antracita	14,000	3,53
PRO01020203	ut	Tecla simple antracita	8,000	3,30
PRO01020204	ut	Base SCHUKO® conexión por tornillos	14,000	4,45
PRO01020205	ut	Interface de pulsador de 2 el.	4,000	58,76
PRO01020206	ut	Pulsador 10 A 250V	8,000	3,50

1,00 2.579,12

TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACION DOMOTICA

CAPÍTULO 01 CUADROS ELECTRICOS

1.1.4 u CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/1 CONT. TRIF.

Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
P15DB130	ud	Mód.prot.y medida<30A.1cont.trif.	1,000	385,09
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,77
			2,00	400,38

1.1.6 u CAJA C.G.

Caja cuadro general doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.Según REBT.

Descomposición				
P15FD0100	ud	Interr.auto.difer. 4x160 A 300mA	2,000	106,71
P15FD0122	ud	Interr.auto.difer. 4x125 A 300mA	1,000	106,71
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	0,150	14,04
P15FA020	ud	Caja para ICP	1,000	6,82
P01DW020	ud	Pequeño material	1,000	0,79
P15FD0123	ud	Interr.auto.difer. 4x100 A 300mA	1,000	106,71
P15FD012	ud	Interr.auto.difer. 4x25 A 300mA	4,000	75,48
P15FD013	ud	nterr.auto.difer. 4x80 A 300mA	1,000	110,58
			4,00	849,06

1.1.2 m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4x95 mm2

Derivación individual 4x95 mm2, bajo tubo de PVC rígido D=75, M 40/gp5, conductores de cobre de 95 mm2. y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, Instalada en canaladura, incluyendo elementos de fijación y conexionado.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,250	15,00
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	0,250	14,03
P15AI030	m.	Cond.aisla.l.halóg.0,6/1kV 1x16mm2 Cu	3,000	0,80
P15AI340	m.	Cond.aisla.l.halóg.H07V 1,5mm2 Cu	1,000	0,10
P15GD020	m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 40/gp5	1,000	0,55
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,77
			1,00	11,08

1.1.1 u ACOMETIDAS

Descomposición				
E17CA070	m.	ACOMETIDA TRIFÁSICA 3,5x70 mm2 Cu	1,000	41,73
			1,00	41,73

1.1.5 u MÓD.CONTAD.MEDIDA IND.<400 A.

Módulo para contadores de medida indirecta hasta 400 A., incluso bases cortacircuitos y fusibles de protección de la línea repartidora calobrados en 400 A. y transformador.Según REBT.

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	0,500	14,04
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	0,500	12,16
P15DB100	ud	Módulo medida indirecta 400 A.	1,000	778,59
P01DW020	ud	Pequeño material	1,000	0,79
			1,00	792,48

1.2.6 u SC-6

Cuadro de protección y distribución , con grado de electrificación básica, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar de 24 módulos (2x12), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
U30IA005	Ud	Caja distribución DAE 24 elem.	1,000	65,02
P15FE190	ud	PIA 4x20 A	1,000	87,37
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	16,000	35,47
P15FD010	ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	4,000	106,71
			1,00	1.161,27

1.2.7 u SC-7

Cuadro de protección y distribución , con grado de electrificación básica, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar de 24 módulos (2x12), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
U30IA005	Ud	Caja distribución DAE 24 elem.	1,000	65,02
P15FD010	ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	4,000	106,71
P15FE170	ud	PIA 4x10 A	1,000	83,57
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	15,000	35,47
			1,00	1.122,00

1.2.8 u SC-8

Cuadro de protección y distribución , con grado de electrificación básica, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar de 24 módulos (2x12), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
U30IA005	Ud	Caja distribución DAE 24 elem.	1,000	65,02
P15FE190	ud	PIA 4x20 A	1,000	87,37
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	9,000	35,47
P15FE060	ud	PIA 2x16 A	1,000	36,12
P15FD010	ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	3,000	106,71
			1,00	842,39

1.2.9 u SC-9

Cuadro de protección y distribución , con grado de electrificación básica, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar de 24 módulos (2x12), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
U30IA001	Ud	Caja distribución DAE 12 elem.	1,000	37,76
P15FD010	ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	3,000	106,71
P15FE180	ud	PIA 4x16 A	1,000	84,95
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	5,000	35,47
P15FE060	ud	PIA 2x16 A	2,000	36,12

				1,00	706,95
E12ER	u	LÍNEAS REPARTIDORAS DE COBRE			
	Línea de distribución eléctrica, formada por conductores de cobre (fase + neutro + tierra) UNE VV 750 V de 4, 6, 35, 50, 75 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3)				
	Descomposición				
	E12ERC010	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x4mm2	2,000	7,63
	E12ERC020	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x6mm2	107,970	8,03
	E12ERC030	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x35mm2	88,950	23,84
	E12ERC040	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x50mm2	49,300	32,37
	E12ERC050	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x70mm2	117,360	20,37
				1,00	6.989,29
1.2.1.2	u	Recepcion			
	Cuadro de protección y distribución con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.				
	Descomposición				
	O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
	O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
	P15AD030	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	3,600	0,72
	P15FE090	ud	PIA 2x32 A	1,000	38,06
	P15FE050	m.	PIA 2x10 A	6,000	35,47
	P15FE080	ud	PIA 2x25 A	1,000	37,94
	P15FD040	ud	Interr.auto.difer. 2x25A 300mA	2,000	104,19
	P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43
				1,00	529,74
1.2.1.3	u	Cocina			
	Cuadro de protección y distribución con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.				
	Descomposición				
	O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
	O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
	P15FE090	ud	PIA 2x32 A	1,000	38,06
	P15FE050	m.	PIA 2x10 A	3,000	35,47
	P15FE080	ud	PIA 2x25 A	1,000	37,94
	P15FD040	ud	Interr.auto.difer. 2x25A 300mA	2,000	104,19
	P15AD040	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	9,280	1,05
	P15FE060	ud	PIA 2x16 A	1,000	36,12
	P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43
				1,00	466,60
1.2.1.4	u	Habitacion-3 p.baja			
	Cuadro de protección y distribución de habitaciones, con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.				
	Descomposición				
	O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
	O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
	P15AD010	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	10,610	0,31
	P15FE050	m.	PIA 2x10 A	1,000	35,47
	P15FE060	ud	PIA 2x16 A	2,000	36,12
	P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43
	P15FD010	ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	1,000	106,71

				1,00	247,66

1.2.1.1 u Restaurante

Cuadro de protección y distribución con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición

O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
P15AD030	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	6,230	0,72
P15FE090	ud	PIA 2x32 A	1,000	38,06
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	5,000	35,47
P15FE080	ud	PIA 2x25 A	1,000	37,94
P15FD040	ud	Interr.auto.difer. 2x25A 300mA	2,000	104,19
P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43

				1,00	496,17

1.2.1.5 u Habitacion- 4,5,6,7,8,9,10 p. baja

Cuadro de protección y distribución de habitaciones, con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición

O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	45,350	35,47
P15FE060	ud	PIA 2x16 A	2,000	36,12
P15FE080	ud	PIA 2x25 A	2,000	37,94
P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43
P15FD020	ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	1,000	110,00
P15AD040	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	27,030	1,05

				7,00	1.925,01

1.2.1 u SC-1

Cuadro de protección y distribución formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar de 24 módulos (2x12), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición

O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
U30IA005	Ud	Caja distribución DAE 24 elem.	1,000	65,02
P15FD050	ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	2,000	105,83
P15FD060	ud	Interr.auto.difer. 2x63A 300mA	8,000	185,08
P15FD040	ud	Interr.auto.difer. 2x25A 300mA	1,000	104,19
P15FE270	ud	PIA 4x125 A	1,000	276,75
P15FE090	ud	PIA 2x32 A	2,000	38,06
P15FE100	ud	PIA 2x40 A	8,000	48,59
P15FE060	ud	PIA 2x16 A	1,000	36,12
1.2.1.2	u	Recepcion	1,000	529,74
1.2.1.3	u	Cocina	1,000	466,60
1.2.1.4	u	Habitacion-3 p.baja	1,000	247,66
1.2.1.1	u	Restaurante	1,000	496,17
1.2.1.5	u	Habitacion- 4,5,6,7,8,9,10 p. baja	7,000	1.925,01

				1,00	17.868,98

1.2.2.1 u Ascensor

Cuadro de protección y distribución con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
P15AD040	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	32,810	1,05
P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	2,000	35,47
P15FE170	ud	PIA 4x10 A	1,000	83,57
P15FD110	ud	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	1,000	170,37
			1,00	389,28

1.2.2.2 u Almacen-vestidor

Cuadro de protección y distribución con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
P15AD040	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	9,300	1,05
P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43
P15FD010	ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	2,000	106,71
P15FE100	ud	PIA 2x40 A	1,000	48,59
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	5,000	35,47
P15FE090	ud	PIA 2x32 A	1,000	38,06
			1,00	517,14

1.2.2.3 u Lavanderia

Cuadro de protección y distribución con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
P15AD040	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	35,120	1,05
P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43
P15FD020	ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	1,000	110,00
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	11,000	35,47
P15FE060	ud	PIA 2x16 A	1,000	36,12
			1,00	603,12

1.2.2.4 u Sala usos múltiples

Cuadro de protección y distribución con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
P15AD040	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	20,470	1,05
P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43
P15FE100	ud	PIA 2x40 A	1,000	48,59
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	4,000	35,47
P15FE080	ud	PIA 2x25 A	2,000	37,94
P15FD020	ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	2,000	110,00
			1,00	537,79

1.2.2.5 u Oficina

Cuadro de protección y distribución con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
P15AD040	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	9,730	1,05
P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43
P15FD020	ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	1,000	110,00
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	1,000	35,47
P15FE060	ud	PIA 2x16 A	1,000	36,12
P15FE080	ud	PIA 2x25 A	1,000	37,94
			2,00	259,70

1.2.2.6 u Pasillo planta baja

Cuadro de protección y distribución con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
P15AD040	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	12,383	1,05
P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43
P15FE100	ud	PIA 2x40 A	1,000	48,59
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	7,000	35,47
P15FE080	ud	PIA 2x25 A	1,000	37,94
P15FD020	ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	3,000	110,00
			1,00	707,77

1.2.2.7 u Habitacion-1 2 p.alta

Cuadro de protección y distribución de habitaciones, con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	1,000	35,47
P15FE060	ud	PIA 2x16 A	2,000	36,12
P15FE080	ud	PIA 2x25 A	2,000	37,94
P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43
P15AD040	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	24,240	1,05
P15FD020	ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	1,000	110,00

2,00 348,99

1.2.2.8 u Habitacion- 11,12,13,14 p. alta

Descomposición				
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
P15AD010	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	26,370	0,31
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	1,000	35,47
P15FE060	ud	PIA 2x16 A	2,000	36,12
P15FB030	ud	Arm. puerta trasp. 12 mód.	1,000	15,43
P15FD010	ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	1,000	106,71

4,00 252,54

1.2.2 u SC-2

Cuadro de protección y distribución formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar de 24 módulos (2x12), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
U30IA005	Ud	Caja distribución DAE 24 elem.	1,000	65,02
P15FE270	ud	PIA 4x125 A	1,000	276,75
P15FE100	ud	PIA 2x40 A	9,000	48,59
P15FE060	ud	PIA 2x16 A	4,000	36,12
P15FD050	ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	9,000	105,83
P15FD040	ud	Interr.auto.difer. 2x25A 300mA	4,000	104,19
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03

1,00 2.307,31

1.2.3 u SC-3

Cuadro de protección y distribución formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar de 24 módulos (2x12), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición				
U30IA001	Ud	Caja distribución DAE 12 elem.	1,000	37,76
P15FE270	ud	PIA 4x125 A	1,000	276,75
P15FE100	ud	PIA 2x40 A	5,000	48,59
P15FE060	ud	PIA 2x16 A	3,000	36,12
P15FD060	ud	Interr.auto.difer. 2x63A 300mA	5,000	185,08
P15FD040	ud	Interr.auto.difer. 2x25A 300mA	3,000	104,19
1.2.3.1	u	Pasillo1 planta alta	1,000	520,01
1.2.3.2	u	habitacion- 1,2,3,4	4,000	371,16
1.2.3.3	u	habitacion- 5,6,7	3,000	248,53
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03

				1,00	4.668,55

1.2.4 u SC-4

Cuadro de protección y distribución formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar de 24 módulos (2x12), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición

P15FE260	ud	PIA 4x100 A	1,000	292,01
P15FE100	ud	PIA 2x40 A	3,000	48,59
P15FE060	ud	PIA 2x16 A	10,000	36,12
U30IA005	Ud	Caja distribución DAE 24 elem.	1,000	65,02
P15FD060	ud	Interr.auto.difer. 2x63A 300mA	3,000	185,08
P15FD040	ud	Interr.auto.difer. 2x25A 300mA	10,000	104,19
1.2.4.1	u	Pasillo2 planta alta	1,000	446,75
1.2.4.2	u	habitacion-8,9	2,000	349,79
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03
1.2.4.3	u	Habitacion-10,11,12,13,14,15,16,17,18,19	9,000	251,15

				1,00	5.882,34

1.2.5 u SC-5

Cuadro de protección y distribución con grado de electrificación basico, formado por cajas plásticas de doble aislamiento autoextinguible, para empotrar, de 12 módulos (2x6), color blanco con puerta trasparente color humo, con vano para alojar ICP, independiente, precintable y vano para automáticos.

Descomposición

U30IA005	Ud	Caja distribución DAE 24 elem.	1,000	65,02
P15FD030	ud	Interr.auto.difer. 2x63 A 30mA	5,000	264,94
P15FE240	ud	PIA 4x63 A	1,000	244,31
P15FE060	ud	PIA 2x16 A	11,000	36,12
P15FE050	m.	PIA 2x10 A	1,000	35,47
P15FE100	ud	PIA 2x40 A	2,000	48,59
P15FE090	ud	PIA 2x32 A	2,000	38,06
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	0,500	15,00
O01OB220	h.	Ayudante electricista	0,500	14,03

				1,00	2.254,64

TOTAL CAPÍTULO 01 CUADROS ELECTRICOS

CAPÍTULO 04 INSTALACION ELECTRICA

4.2.1 U HABITACIONES CON COCINA

Mecanismos electricos e instalaciones interiores necesarias para la instalacion

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	4,000	14,04
O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista	4,000	13,69
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	4,000	12,16
P15HF020	ud	Conmutador	2,000	6,66
P15HF030	ud	Cruzamiento	1,000	10,78
P15HF060	ud	Pulsador timbr/luz	1,000	6,29
P15HF070	ud	Zumbador	1,000	16,97
P15HF100	ud	Base ench. normal	8,000	5,00
P15GK100	ud	Caja reg. sup. estanca 180x140	2,000	8,11
P15HV020	ud	Base enchufe para cocina 2p+t.t	2,000	11,12
E12ERC020	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x6mm2	10,000	8,03

9,00 365,68

4.2.2 U HABITACIONES SIN COCINA

Mecanismos electricos e instalaciones interiores necesarias para la instalacion

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	4,000	14,04
O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista	4,000	13,69
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	4,000	12,16
P15HF020	ud	Conmutador	2,000	6,66
P15HF030	ud	Cruzamiento	1,000	10,78
P15HF100	ud	Base ench. normal	9,000	5,00
P15GK100	ud	Caja reg. sup. estanca 180x140	1,000	8,11
E12ERC020	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x6mm2	10,000	8,03

5,00 317,07

4.1.3 U COCINA

Mecanismos electricos e instalaciones interiores necesarias para la instalacion

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	4,000	14,04
O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista	4,000	13,69
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	4,000	12,16
P15HF020	ud	Conmutador	2,000	6,66
P15HF030	ud	Cruzamiento	1,000	10,78
P15HF080	ud	Base ench. t.t des.	8,000	5,93
P15HF100	ud	Base ench. normal	5,000	5,00
P15GK100	ud	Caja reg. sup. estanca 180x140	2,000	8,11
P15HV020	ud	Base enchufe para cocina 2p+t.t	3,000	11,12
E12ERC010	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x4mm2	48,900	7,63

1,00 678,79

4.1.4 U RESTAURANTE

Mecanismos electricos e instalaciones interiores necesarias para la instalacion

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	4,000	14,04
O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista	4,000	13,69
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	4,000	12,16
P15HF100	ud	Base ench. normal	6,000	5,00
P15GK100	ud	Caja reg. sup. estanca 180x140	2,000	8,11
E12ERC020	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x6mm2	10,000	8,03

1,00 286,08

4.1.5 U RECEPCION

Mecanismos electricos e instalaciones interiores necesarias para la instalacion

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	4,000	14,04
O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista	4,000	13,69
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	4,000	12,16
P15HF100	ud	Base ench. normal	4,000	5,00
P15GK100	ud	Caja reg. sup. estanca 180x140	2,000	8,11
E12ERC020	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x6mm2	53,000	8,03

1,00 621,37

4.1.7 U SALA USOS MÚLTIPLES

Mecanismos electricos e instalaciones interiores necesarias para la instalacion

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	4,000	14,04
O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista	4,000	13,69
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	4,000	12,16
P15HF100	ud	Base ench. normal	10,000	5,00
P15GK100	ud	Caja reg. sup. estanca 180x140	2,000	8,11
E12ERC020	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x6mm2	88,000	8,03

1,00 932,42

4.2.3 U PASILLOS INTERIORES

Mecanismos electricos e instalaciones interiores necesarias para la instalacion

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	4,000	14,04
O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista	4,000	13,69
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	4,000	12,16
P15HF100	ud	Base ench. normal	7,000	5,00
P15GK100	ud	Caja reg. sup. estanca 180x140	2,000	8,11
E12ERC020	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x6mm2	10,000	8,03

2,00 291,08

4.2.1 U HABITACIONES CON COCINA

Mecanismos electricos e instalaciones interiores necesarias para la instalacion

Descomposición				
O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista	4,000	14,04
O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista	4,000	13,69
O01B220	h.	Ayudante-Electricista	4,000	12,16
P15HF020	ud	Conmutador	2,000	6,66
P15HF030	ud	Cruzamiento	1,000	10,78
P15HF060	ud	Pulsador timbr/luz	1,000	6,29
P15HF070	ud	Zumbador	1,000	16,97
P15HF100	ud	Base ench. normal	8,000	5,00
P15GK100	ud	Caja reg. sup. estanca 180x140	2,000	8,11
P15HV020	ud	Base enchufe para cocina 2p+t.t	2,000	11,12
E12ERC020	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x6mm2	10,000	8,03

6,00 365,68

4.2.2	U	HABITACIONES SIN COCINA				
	Mecanismos electricos e instalaciones interiores necesarias para la instalacion					
	Descomposición					
	O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista		4,000	14,04
	O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista		4,000	13,69
	O01B220	h.	Ayudante-Electricista		4,000	12,16
	P15HF020	ud	Conmutador		2,000	6,66
	P15HF030	ud	Cruzamiento		1,000	10,78
	P15HF100	ud	Base ench. normal		9,000	5,00
	P15GK100	ud	Caja reg. sup. estanca 180x140		1,000	8,11
	E12ERC020	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x6mm2		10,000	8,03
				14,00	317,07	
4.2.3	U	PASILLOS INTERIORES				
	Mecanismos electricos e instalaciones interiores necesarias para la instalacion					
	Descomposición					
	O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista		4,000	14,04
	O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista		4,000	13,69
	O01B220	h.	Ayudante-Electricista		4,000	12,16
	P15HF100	ud	Base ench. normal		7,000	5,00
	P15GK100	ud	Caja reg. sup. estanca 180x140		2,000	8,11
	E12ERC020	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x6mm2		10,000	8,03
				2,00	291,08	
4.3	U	GIMNASIO				
	Mecanismos electricos e instalaciones interiores necesarias para la instalacion					
	Descomposición					
	O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista		4,000	14,04
	O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista		4,000	13,69
	O01B220	h.	Ayudante-Electricista		4,000	12,16
	P15HF070	ud	Zumbador		1,000	16,97
	P15HF100	ud	Base ench. normal		30,000	5,00
	P15GK100	ud	Caja reg. sup. estanca 180x140		6,000	8,11
	P15HV020	ud	Base enchufe para cocina 2p+t.t		2,000	11,12
	E12ERC020	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x6mm2		18,900	8,03
				1,00	549,20	
4.4	U	PATIOS Y JARDINES EXTERIOR				
	Mecanismos electricos e instalaciones interiores necesarias para la instalacion					
	Descomposición					
	O01B200	h.	Oficial 1ª Electricista		4,000	14,04
	O01B210	h.	Oficial 2ª Electricista		4,000	13,69
	O01B220	h.	Ayudante-Electricista		4,000	12,16
	P15HF020	ud	Conmutador		2,000	6,66
	P15HF030	ud	Cruzamiento		1,000	10,78
	P15HF060	ud	Pulsador timbr/luz		1,000	6,29
	P15HF070	ud	Zumbador		1,000	16,97
	P15HF100	ud	Base ench. normal		8,000	5,00
	P15GK100	ud	Caja reg. sup. estanca 180x140		2,000	8,11
	P15HV020	ud	Base enchufe para cocina 2p+t.t		2,000	11,12
	E12ERC020	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x6mm2		2.179,000	8,03
				1,00	17.782,75	

TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACION ELECTRICA

CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD
SUBCAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.

D31.1010 ud gafa antipolvo, de acetato con

Gafa antipolvo, de acetato con ventilación indirecta, homologada s/ N.T.R. MT-16 y 17.

Descomposición
E62.1000 Ud Gafa antipolvo, de acetato con v 1,000 2,73
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

15 15,00

15,00 2,73

D31.1030 ud gafa antiimpactos securizada si

Gafa antiimpactos securizada sin elementos metálicos, homologada s/ N.T.R. MT-16 y 17.

Descomposición
E62.1020 Ud Gafa antiimpactos securizada sin 1,000 7,30
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

4 4,00

4,00 7,30

D31.1050 ud gafa tractorista securizada her

Gafa tractorista securizada hermética, homologada s/N.T.R. MT-16 y 17.

Descomposición
E62.1050 Ud Gafa tractorista securizada herm 1,000 22,67
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

4 4,00

4,00 22,67

D31.1180 ud casco de seguridad de ABS, homo

Casco de seguridad de ABS, homologado, s/ N.T.R. MT-1.

Descomposición
E62.1150 Ud Casco de seguridad de ABS, homol 1,000 5,28
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

20 20,00

20,00 5,28

D31.1240 ud auricular protector auditivo cl

Auricular protector auditivo clase A, fijo, homologado s/ N.T.R. MT-2.

Descomposición
E62.1210 Ud Auricular protector auditivo cla 1,000 23,50
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

6 6,00

6,00 23,50

D31.1260 ud tapones protectores auditivos t

Tapones protectores auditivos tipo aural, homologados s/ N.T.R. MT-2 (par).

Descomposición
E62.1260 Ud Tapones protectores auditivos ti 1,000 9,52
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

20 20,00

20,00 9,52

D31.1300 ud mascarilla con filtro contra po

Mascarilla con filtro contra polvo, homologada s/ N.T.R. MT-7 y 8.

Descomposición
E62.1300 Ud Mascarilla con filtro contra pol 1,000 25,15
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

6	6,00			
			6,00	25,15

D31.1310 ud mascarilla con filtro contra pi

Mascarilla con filtro contra pinturas, homologada s/ N.T.R MT-7 y 8.

Descomposición					
E62.1310	Ud	Mascarilla con filtro contra pin		1,000	37,86
Medición del presupuesto		UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
		2	2,00		
			2,00	37,86	

D31.1410 ud guantes serraje reforzado en uñ

Guantes serraje reforzado en uñeros y palma (par).

Descomposición					
E62.1400	Ud	Guantes serraje reforzado en uñe		1,000	5,53
Medición del presupuesto		UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
		10	10,00		
			10,00	5,53	

D31.1430 ud guantes de cuero forrado, dorso

Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado (par).

Descomposición					
E62.1420	Ud	Guantes cuero forrado, dorso alg		1,000	12,70
Medición del presupuesto		UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
		10	10,00		
			10,00	12,70	

D31.1450 ud guantes de PVC palma granulada,

Guantes de PVC palma granulada, para cortes y antiabrasivo (par).

Descomposición					
E62.1450	Ud	Guantes PVC palma granulada (cor		1,000	6,29
Medición del presupuesto		UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
		20	20,00		
			20,00	6,29	

D31.1460 ud guantes neopreno negro, tóxicos

Guantes neopreno negro, tóxicos y ácidos (par).

Descomposición					
E62.1460	Ud	Guantes neopreno negro, tóxicos		1,000	4,44
Medición del presupuesto		UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
		7	7,00		
			7,00	4,44	

D31-1461 ud guantes aislantes electricistas.

Guantes aislantes para electricistas (par).

Descomposición					
E62-1501	Ud	Guantes aislantes electricistas		1,000	48,90
Medición del presupuesto		UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
		5	5,00		
			5,00	48,90	

D31.1500 ud bota lona y serraje, con punter

Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálica incorporada, homologada, s/ N.T.R. MT-5. (par).

Descomposición					
E62.1610	Ud	Bota lona y serraje con puntera		1,000	48,28
Medición del presupuesto		UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
		6	6,00		
			6,00	48,28	

D31.1510 ud bota cuero CRS negro con punter

Bota cuero CRS negro con puntera metálica, homologada, s/ N.T.R. MT-5 (par).

Descomposición
E62.1620 Ud Bota cuero CRS negro con puntera 1,000 50,81
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

20 20,00

20,00 50,81

D31.1540 ud bota de goma para agua, bicolor

Bota de goma para agua, bicolor, caña media, homologada s/ N.T.R MT-27 (par).

Descomposición
E62.1650 Ud Bota agua goma bicolor negra cañ 1,000 19,94
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

2 2,00

2,00 19,94

D31-1541 ud bota aislante electricistas.

Botas aislantes para electricistas (par).

Descomposición
E62-1651 Ud Bota aislante electricistas. 1,000 45,98
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

5 5,00

5,00 45,98

D31.1600 Ud cinturón de seguridad cierre se

Cinturón de seguridad cierre sencillo, homologado, s/ N.T.R MT-13, 21 y 22.

Descomposición
E62.1700 Ud Cinturón de seguridad cierre sen 1,000 26,49
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

10 10,00

10,00 26,49

D31.1620 ud cinturón de seguridad tipo para

Cinturón de seguridad tipo paracaída, homologado s/ N.T.R. MT-13, 21 y 22.

Descomposición
E62.1720 Ud Cinturón de seguridad tipo parac 1,000 142,27
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

2 2,00

2,00 142,27

D31.1630 ud cinturón portaherramientas.__

Cinturón portaherramientas.

Descomposición
E62.1730 Ud Cinturón portaherramientas. 1,000 60,98
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

5 5,00

5,00 60,98

D31.1640 ud cinturón encofrador con bolsa d

Cinturón encofrador con bolsa de cuero.

Descomposición
E62.1740 Ud Cinturón encofrador con bolsa de 1,000 37,47
Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

5 5,00

5,00	37,47	

D31.1650	ud		cinturón tractorista antivibrat		
	Cinturón tractorista antivibratorio.				
	Descomposición				
	E62.1750	Ud	Cinturón tractorista antivibrato	1,000	26,68
	Medición del presupuesto		UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
	4		4,00		
			4,00	26,68	
D31-1651	ud		faja elástica protección sobrees		
	faja elástica de protección contra sobreesfuerzos.				
	Descomposición				
	E62-1751	Ud	Faja elást contra sobreesfuerzos	1,000	21,92
	Medición del presupuesto		UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
	6		6,00		
			6,00	21,92	
D31.1660	ud		juego de trepolines metálicos p		
	Juego de trepolines metálicos para cinturón de seguridad.				
	Descomposición				
	E62.1770	Ud	Juego de trepolines metálicos.	1,000	162,60
	Medición del presupuesto		UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
	4		4,00		
			4,00	162,60	
D31.1680	ud		cuerda de 2 m para cinturón de		
	Cuerda de 2 m para cinturón de seguridad, con reductor.				
	Descomposición				
	E62.1780	Ud	Cuerda de 2 m para cinturón de s	1,000	88,85
	Medición del presupuesto		UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
	12		12,00		
			12,00	88,85	
D31.1700	ud		mono algodón azulina, doble cre		
	Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico.				
	Descomposición				
	E62.1800	Ud	Mono algodón azulina doble crema	1,000	31,76
			15,00	31,76	
D31.1720	ud		traje antiagua chaqueta y panta		
	Traje antiagua chaqueta y pantalón de napa, amarillo o gris.				
	Descomposición				
	E62.1820	Ud	Traje antiagua chaqueta y pantal	1,000	19,05
	Medición del presupuesto		UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
	7		7,00		
			7,00	19,05	
D31.1770	ud		delantal en neopreno, agua y ab		
	Delantal en neopreno, agua y abrasivos.				
	Descomposición				
	E62.1860	Ud	Delantal en neopreno, agua y abr	1,000	37,53
	Medición del presupuesto		UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
	5		5,00		
			5,00	37,53	

TOTAL SUBCAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.

SUBCAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS.

D31-2000 ml Valla acero galv+pies c/2m h=2m

Valla de chapa de acero galvanizado grecada de 2 m de altura, con soportes de tubo de acero galvanizado ø 2", colocados cada 2 m, incluso anclaje de los soportes al suelo, colocación y fijación de la chapa a los mismos, p.p. de puertas de acceso de peatones y acceso de vehículos, conservación y desmontaje.

Descomposición				
M01.	H	Oficial primera	0,300	17,66
M03.	H	Peón	0,300	16,89
E62-2000	ml	Valla acero galv+pies c/2m h=2m	0,333	82,57

Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
	2	15,00		30,00	
					30,00

37,87

D31.2020 Ml Red de seguridad vertical en

Red de seguridad vertical en perímetro de forjado, de malla de poliamida # 75 mm, de 10 m de altura, con cuerda de malla D 4 mm y cuerda perimetral D 12 mm, colocada con pescante metálico tipo horca de 8 m de altura, (amortización = 50 %), anclaje de red a forjado, incluso colocación y desmontado.

Descomposición				
M02.	H	Oficial segunda	0,100	17,34
M03.	H	Peón	0,100	16,89
E62.2050	m²	Red seguridad poliamida # 75 mm,	0,600	1,91
E62.2053	Ud	Pescante metálico tipo horca par	0,010	62,40
E62.2055	Ud	Anclaje de pescante metálico.	0,250	24,30
E62.2058	Ud	Anclaje de red de seguridad a fo	2,000	0,58
%3MA	%	Medios auxiliares.	0,124	3,00

Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
	5	20,00		100,00	
					100,00

12,80

D31.2200 ud valla metálica modular, tipo Ay

Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.

Descomposición				
M03.	H	Peón	0,100	16,89
E62.2010	ud	Valla modular tipo Ayto. de 2,50	0,100	65,03

Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
	20	20,00			
					20,00

8,19

D31.2250 ml barandilla de protección realiz

Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablones de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.

Descomposición				
M02.	H	Oficial segunda	0,100	17,34
M03.	H	Peón	0,100	16,89
E62.2060	ud	Anclaje metálico de barandilla t	0,150	22,22
E34.0092	M3	Madera pino gallego en tablas 25	0,004	466,19

Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
	3	180,00		540,00	
					540,00

8,61

TOTAL SUBCAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS.

SUBCAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

D26.0030 Ud extintor portátil de polvo quím

Extintor portátil de polvo químico seco contra fuego A B C, de 6 Kg, eficacia 13A-113B, tipo Aéro-Feu ó similar, colocado, incluídas fijaciones y acabados s/ NTE IPF-38.

Descomposición				
E18.0010	Ud	Extintor de polvo 6 Kg, ABCE, Aé	1,000	127,02
M03.	H	Peón	0,200	16,89
		2,00	130,40	

D26.0160 Ud extintor portátil de CO2, contr

Extintor portátil de CO2, contra fuego B y E, de 5 Kg, eficacia 34B, tipo Aéro-Feu ó similar, colocado, incluídas fijaciones y acabados s/ NTE IPF-38.

Descomposición				
E18.0037	Ud	Extintor CO2 fuego B Aéro-Feu 5	1,000	209,60
M03.	H	Peón	0,200	16,89
		2,00	212,98	

TOTAL SUBCAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

SUBCAPÍTULO 5 MEDIC. PREVENTIVA Y PRIMEROS AUX

D31.6010 ud botiquín metálico tipo maletín,

Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.

Descomposición				
E62.6010	ud	Botiquín metálico tipo maletín (	1,000	105,44
Medición del presupuesto		UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
1		1,00		
		1,00	105,44	

D31-6011 ud reposición material botiqín obra

Reposición de material de botiquín de obra.

Descomposición				
M01.	H	Oficial primera	0,100	17,66
E62-6031	Ud	Conjunto material sanit botiquín	1,000	91,85
Medición del presupuesto		UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES		
2		2,00		
		2,00	93,62	

D31-6012 ud reconocimiento médico obligatori

Reconocimiento médico obligatorio.

Descomposición				
E62-6032	Ud	Reconocimiento médico.	1,000	63,51
		5,00	63,51	

TOTAL SUBCAPÍTULO 5 MEDIC. PREVENTIVA Y PRIMEROS

SUBCAPÍTULO 7 INST. DE HIGIENE Y BIENESTAR.

D31.5060 ud caseta prefabricada para vestua

Caseta prefabricada para vestuario, aseos o comedor, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m. con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de panel con doble chapa greca de 23 mm de espesor, y aislamiento interior de poliestireno extruido, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de perfilería soldada de apertura exterior con cerradura y dotación necesaria para el uso que se le destine. Incluso transporte, colocación, elementos de soporte y nivelación, escalera de acceso, acometidas necesarias, desmontaje y retirada.

Descomposición				
E62.5060	Ud	Caseta tipo vestuario, almacén o	0,200	6.867,17
		1,00	1.373,43	

TOTAL SUBCAPÍTULO 7 INST. DE HIGIENE Y BIENESTAR.

SUBCAPÍTULO 8 M. OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD.

D31.7010 H. hora de cuadrilla de seguridad

Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.

Descomposición				
M02.	H	Oficial segunda	1,000	17,34
M03.	H	Peón	1,000	16,89
		15,00	34,23	

D31.7020 H. hora de peón, para conservación

Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.

Descomposición				
M03.	H	Peón	1,000	16,89
		40,00	16,89	

TOTAL SUBCAPÍTULO 8 M. OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD.

SUBCAPÍTULO 9 SEÑALIZACIÓN.

D31.3050 Ud señal "vado permanente" de alum

Señal "vado permanente" de aluminio, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.

Descomposición				
M03.	H	Peón	0,200	16,89
E62.3200	Ud	Señal "vado permanente" en alumi	1,000	18,29

Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
	2	2,00			
				2,00	21,90

D31.3070 Ud cartel indicativo de riesgo, si

Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.

Descomposición				
M03.	H	Peón	0,050	16,89
E62.3210	Ud	Señal de obligatoriedad, prohibi	1,000	4,44

Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
	5	5,00			
				5,00	5,28

D31.3100 ml cinta de balizamiento, bicolor

Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.

Descomposición				
M03.	H	Peón	0,050	16,89
E62.3020	Ml	Cinta bicolor rojo-blanco, de ba	1,000	0,19

Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	
1	150,00	150,00				
					150,00	1,03

TOTAL SUBCAPÍTULO 9 SEÑALIZACIÓN.

TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
03	ILUMINACION	30.036,43	9,38
02	INSTALACION DOMOTICA	169.449,58	52,93
01	CUADROS ELECTRICOS	69.043,89	21,57
04	INSTALACION ELECTRICA	33.524,46	10,47
05	SEGURIDAD Y SALUD	18.091,19	5,65

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL..... 320.145,55

16,00% Gastos generales 51.223,29
6,00% Beneficio industrial 19.208,73

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA..... 390.577,57
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL..... 390.577,57

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA MIL QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Santander, a 15 de mayo de 2016

Alvaro Ramos Palacio

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Capítulo 9.

Anexos

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Anexos

Cálculos justificativos de dimensionamiento de los circuitos

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

Cuadro general

Circuito	Potencia instalada	Coefic.	Potencia instalada total	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A) IR	Intensidad (A) IS	Intensidad (A) IT	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
Acometida			**232.854,8 w**	**0,8**	**400 v.**	**Trifas**	**144,7**	**169,9**	**157,7**	**169,9**	**ITC BT-07**	70	**50**	**44**	3,82	0,95	**190**	0,03	
DI			232.854,8 w	0,8	400 v.	Trifas	144,7	169,9	157,7	169,9	B-4	95	10	44	0,56	0,14	180	0,03	10932,84
CG-SC1	57.503,0 w	1	57.503,0 w	0,8	400 v.	Trifas	110,6			110,6	B2-6	70	72,2308	44	3,59	0,90	171	0,06	5131,28
CG-SC2	56.292,0 w	1	56.292,0 w	0,8	400 v.	Trifas		115,125		115,1	B2-6	70	45,126	44	2,33	0,58	171	0,05	6593,36
CG-SC3	34.450,0 w	1	34.450,0 w	0,8	400 v.	Trifas			68,8	68,8	B2-6	25	74,9695	44	6,48	1,62	110	0,13	2413,10
CG-SC4	40.017,0 w	1	40.017,0 w	0,8	400 v.	Trifas			79,98	80,0	B2-6	50	49,3089	44	2,48	0,62	133	0,06	5269,15
CG-SC5	30.079,0 w	1	30.079,0 w	0,8	400 v.	Trifas		54,778		54,8	B2-6	35	13,9742	44	0,69	0,17	86	0,04	8046,35
CG-SC6	1.995,0 w	1	1.995,0 w	0,8	400 v.	Trifas			9,0	9,0	B2-6	4	1	44	0,07	0	27	0,03	9291,85
CG-SC7	2.283,8 w	1	2.283,8 w	0,8	400 v.	Trifas	4,2			4,2	B2-6	4	1	44	0,03	0,00943429	30	0,03	9291,85
CG-SC8	3.418,0 w	1	3.418,0 w	0,8	400 v.	Trifas	15			15,0	B2-6	6	32,968	44	2,59	0,74927273	37	0,22	1443,08
CG-SC9	6.817,0 w	1	6.817,0 w	0,8	400 v.	Trifas	15			15,0	B2-6	6	75	44	5,90	0	37	0,47	678,05

Cuadro general 2

Circuito	Potencia instalada receptor	Coefic.	Potencia instalada total	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C-general				0,8	400 v.	Trifas	115,1	B2-6	70	45,126	44			171		
Ascensor	4.756,0 w	1,8	8.560,8 w	0,8	230 v.	Trifas	14,9	B2-3	25	32,811	48	0,65	0,28	70	0,08	2416,52
Almacen-vestidor	7.320,0 w	1	7.320,0 w	0,8	230 v.	Monofas	39,8	B2-3	25	9,3033	48	0,49	0,21	70	0,04	4323,31
Lavanderia	3.225,0 w	1	3.225,0 w	0,8	230 v.	Monofas	17,5	B2-3	25	35,1218	48	0,82	0,36	70	0,08	2316,11
Sala usos multiples	7.281,0 w	1	7.281,0 w	0,8	230 v.	Monofas	39,6	B2-3	25	20,4774	48	1,08	0,47	70	0,06	3144,06
Oficina 1	3.982,0 w	1	3.982,0 w	0,8	230 v.	Monofas	21,6	B2-3	25	11,8957	48	0,34	0,15	70	0,05	3977,22
Oficina 2	3.982,0 w	1	3.982,0 w	0,8	230 v.	Monofas	21,6	B2-3	25	7,584	48	0,22	0,10	70	0,04	4588,08
Pasillo interior	5.046,0 w	1	5.046,0 w	0,8	230 v.	Monofas	27,4	B2-3	25	12,38	48	0,45	0,20	70	0,05	3918,62
Habitacion 1	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	28,21	48	1,18	0,51	70	0,07	2644,83
Habitacion 2	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	20,27	48	0,84	0,37	70	0,06	3160,06
Habitacion 11	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	21,074	48	1,46	0,64	30	0,15	1189,32
Habitacion 12	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	24,968	48	1,73	0,75	30	0,18	1034,35
Habitacion 13	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	28,267	48	1,96	0,85	30	0,20	931,53
Habitacion 14	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	31,1844	48	2,17	0,94	30	0,21	856,25

	IR	IS	IT
Ascensor	14,9		
Almacen-vestidor			39,8
Lavanderia			17,5
Sala usos multiples		39,6	
Oficina 1		21,6	
Oficina 2			21,6
Pasillo interior		27,4	
Habitacion 1			31,3
Habitacion 2	31,3		
Habitacion 11	12,5		
Habitacion 12		12,5	
Habitacion 13		12,5	
Habitacion 14	12,5		
Total	71,17324935	113,6358696	110,201087

Cuadro general Ascensor

Circuito		Potencia instalada receptor	Coefic.	Potencia instalad	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C1	Alumbrado cabina	40	1	40	0,8	230	Monofas	0,22	B-5	2,5	2	44	0,01	0,00	21	0,0285714	6440,00
C2	Alumbrado hueco	300	1	300	0,8	230	Monofas	1,63	B-5	2,5	3	44	0,07	0,03	21	0,0428571	4293,33
C3	Motor ascensor	3532,8	1,25	4416	0,8	400	Trifásico	7,97	B-8	2,5	4	44	0,40	0,10	25	0,0571429	5600,00

Cuadro general Lavanderia

Circuito		Tipo de toma	Potencia instalada	Coefic.	Potencia instalada	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C1	Alumbrado	Punto de luz	100 w.	1	100 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,5	B-5	4	11,2788	48	0,05	0,02	27	0,10	1827,14
C2	Toma de coriente	Base 25A 2p+T	2500 w.	1,25	3125 w.	0,80	230 v.	Monofas	17,0	B-5	10	19,4068	48	1,10	0,48	50	0,07	2654,74

Alumbrado-sala	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	50,0 w	2	100 w.

Toma de coriente	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C2	500 w.	5	2500 w.

Cuadro general Almacen y Vestidor

Circuito		Tipo de toma	Potencia instalada	Coefic.	Potencia instalada	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C1	Alumbrado	Punto de luz	174 w.	1	174 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,9	B-5	4	17,73	48	0,14	0,06	27	0,16	1162,32
C2	Alumbrado	Punto de luz	174 w.	1	174 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,9	B-5	4	17,717	48	0,14	0,06	27	0,16	1163,18
C3	Alumbrado	Punto de luz	100 w.	1	100 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,5	B-5	4	14,5919	48	0,07	0,03	27	0,13	1412,29
C4	I.Emergencia	Punto de luz	72 w.	1	72 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,4	B-6	4	35,3704	48	0,12	0,05	27	0,32	582,63
C5	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	4000 w.	1,25	5000 w.	0,80	230 v.	Monofas	27,2	B-5	10	25,03	48	2,27	0,99	50	0,09	2058,33
C6	Toma de coriente	Base 25A 2p+T	1000 w.	1,8	1800 w.	0,80	230 v.	Monofas	9,8	B-5	4	4,8865	48	0,40	0,17	50	0,04	4217,33

Alumbrado	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	58,0 w	3	174 w.
C2	58,0 w	3	174 w.

Alumbrado- vestuario	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C3	50 w	2	100 w.

I.Emergencia	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C4	8 w.	9	72 w.

Toma de coriente	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C5	500 w.	8	4000 w.
C6	500 w.	2	1000 w.

Cuadro general Oficina 1 y 2

Circuito		Tipo de toma	Potencia instalada	Coefic.	Potencia instalada	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C1	Alumbrado	Punto de luz	116 w.	1	116 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	6,7312	48	0,04	0,02	27	0,06	3061,56
C2	Alumbrado	Punto de luz	116 w.	1	116 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	6,73	48	0,04	0,02	27	0,06	3062,11
C3	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	3000 w.	1,25	3750 w.	0,80	230 v.	Monofas	20,4	B-5	10	17,667	48	1,20	0,52	50	0,06	2916,17

Alumbrado-sala	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	58,0 w	2	116 w.
C2	58,0 w	2	116 w.

Toma de coriente	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C3	500 w.	6	3000 w.

Cuadro general Sala usos múltiples

Circuito		Tipo de toma	Potencia instalada	Coefic.	Potencia instalada	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C1	Alumbrado	Punto de luz	114 w.	1	114 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	11,75	48	0,06	0,03	27	0,10	1753,87
C2	Alumbrado	Punto de luz	114 w.	1	114 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	21,26	48	0,11	0,05	27	0,19	969,33
C3	Alumbrado	Punto de luz	114 w.	1	114 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	13,25	48	0,07	0,03	27	0,12	1555,32
C4	I.Emergencia	Punto de luz	64 w.	1	64 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,3	B-5	4	37,9977	48	0,11	0,05	27	0,34	542,35
C5	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	2500 w.	1,25	3125 w.	0,80	230 v.	Monofas	17,0	B-5	10	22,624	48	1,28	0,56	50	0,08	2277,23
C6	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	3000 w.	1,25	3750 w.	0,80	230 v.	Monofas	20,4	B-5	10	19,822	48	1,35	0,59	50	0,07	2599,13

Alumbrado	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	19,0 w	6	114,0 w
C2	19,0 w	6	114,0 w
C3	19,0 w	6	114,0 w

I.Emergencia	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C4	8 w.	8	64 w.

Toma de coriente	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C5	500 w.	5	2500 w.
C6	500 w.	6	3000 w.

Cuadro general Pasillos P_baja

Circuito		Tipo de toma	Potencia instalada	Coefic.	Potencia instalada	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C1	Alumbrado	Punto de luz	76 w.	1	76 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	22,72	48	0,08	0,03	27	0,20	907,04
C2	Alumbrado	Punto de luz	76 w.	1	76 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	13,17	48	0,05	0,02	27	0,12	1564,77
C3	Alumbrado	Punto de luz	133 w.	1	133 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,7	B-5	4	15,46	48	0,09	0,04	27	0,14	1332,99
C4	Alumbrado	Punto de luz	133 w.	1	133 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,7	B-6	4	11,64	48	0,07	0,03	27	0,10	1770,45
C5	Alumbrado	Punto de luz	133 w.	1	133 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,7	B-7	4	12,059	48	0,07	0,03	27	0,11	1708,93
C6	I.Emergencia	Punto de luz	80 w.	1	80 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	30,1542	48	0,11	0,05	27	0,27	683,42
C7	I.Emergencia	Punto de luz	40 w.	1	40 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,2	B-6	4	21,5803	48	0,04	0,02	27	0,19	954,95
C8	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	3500 w.	1,25	4375 w.	0,80	230 v.	Monofas	23,8	B-5	10	35,9264	48	2,85	1,24	50	0,13	1434,04

Alumbrado	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	19,0 w	4	76,0 w
C2	19,0 w	4	76,0 w
C3	19,0 w	7	133,0 w
C4	19,0 w	7	133,0 w
C5	19,0 w	7	133,0 w

I.Emergencia	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C6	8 w.	10	80 w.
C7	8 w.	5	40 w.

Toma de coriente	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C8	500 w.	7	3500 w.

Cuadro general 3

Circuito	Potencia instalada receptor	Coefic.	Potencia instalada total	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C-general				0,8	400 v.	Trifas	68,8	B2-6	25	74,9695	44			110		
Habitacion 1	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	35,55	48	1,48	0,64	70	0,08	2298,41
Habitacion 2	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	26,9886	48	1,12	0,49	70	0,07	2712,87
Habitacion 3	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	24,939	48	1,04	0,45	70	0,06	2835,27
Habitacion 4	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	18,98153	48	0,79	0,34	70	0,06	3263,22
Habitacion 5	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	16,6953	48	1,16	0,50	30	0,13	1430,28
Habitacion 6	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	13,8892	48	0,96	0,42	30	0,11	1643,69
Pasillo 1	4.550,0 w	1	4.550,0 w	0,8	230 v.	Monofas	24,7	B2-3	25	5,8949	49	0,19	0,08	70	0,04	4881,82
Habitacion 7	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	9,6971	48	0,67	0,29	30	0,09	2115,18

	IR	IS	IT
Habitacion 1	31,3		
Habitacion 2		31,3	
Habitacion 3			31,3
Habitacion 4		31,3	
Habitacion 5			12,5
Habitacion 6	12,5		
Pasillo 1			24,7
Habitacion 7	12,5		
Total	56,25	62,5	68,47826087

Cuadro general Pasillo 1

Circuito		Tipo de toma	Potencia instalada	Coefic.	Potencia instalada	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C1	Alumbrado	Punto de luz	57 w.	1	57 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,3	B-5	4	21,96	48	0,06	0,02	27	0,20	938,43
C2	Alumbrado	Punto de luz	57 w.	1	57 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,3	B-5	4	21,08	48	0,05	0,02	27	0,19	977,61
C3	Alumbrado	Punto de luz	165 w.	1	165 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,9	B-5	4	15,9	48	0,12	0,05	27	0,14	1296,10
C4	Alumbrado	Punto de luz	165 w.	1	165 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,9	B-5	4	15,77	48	0,12	0,05	27	0,14	1306,79
C5	Alumbrado	Punto de luz	150 w.	2	300 w.	0,80	230 v.	Monofas	1,6	B-5	4	17,94	48	0,24	0,11	27	0,16	1148,72
C6	I.Emergencia	Punto de luz	56 w.	1	56 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,3	B-5	4	33,339	48	0,08	0,04	27	0,30	618,13
C7	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	3000 w.	1,25	3750 w.	0,80	230 v.	Monofas	20,4	B-5	10	30,1748	48	2,05	0,89	50	0,11	1707,38

Alumbrado	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	19,0 w	3	57 w.
C2	19,0 w	3	57 w.
C3	55,0 w	3	165 w.
C4	55,0 w	3	165 w.
C5	50,0 w	3	150 w.

I.Emergencia	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C6	8 w.	7	56 w.

Toma de coriente	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C7	500 w.	6	3000 w.

Cuadro general 4

Circuito	Potencia instalada receptor	Coefic.	Potencia instalada total	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C-general				0,8	400 v.	Trifas	80,0	B2-6	50	49,3089	44			133		
Habitacion 8	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	28,85	48	1,20	0,52	70	0,07	2610,53
Habitacion 9	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	20,97	48	0,86	0,38	70	0,06	3106,70
Habitacion 10	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	20,7067	48	1,14	0,50	30	0,15	1206,37
Habitacion 11	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	16,469	48	1,14	0,50	30	0,13	1445,41
Habitacion 12	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	12,167	48	0,84	0,37	30	0,10	1809,38
Habitacion 13	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	10,5118	48	0,73	0,32	30	0,09	2003,49
Habitacion 14	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	11,56	49	0,79	0,34	30	0,10	1876,04
Habitacion 15	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	18,6648	48	1,30	0,56	30	0,14	1310,83
Habitacion 16	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	24,2	48	1,68	0,73	30	0,17	1061,64
Habitacion 17	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	27,8305	48	1,93	0,84	30	0,19	943,94
Habitacion 18	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	30,7275	48	2,13	0,93	30	0,21	867,22
Habitacion 19	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	24,07	48	1,67	0,73	30	0,17	1066,40
Pasillo 2	5.517,0 w	1	5.517,0 w	0,8	230 v.	Monofas	30,0	B2-3	25	1	48	0,04	0,02	70	0,03	5993,84

	IR	IS	IT
Habitacion 8			31,3
Habitacion 9		31,3	
Habitacion 10	12,5		
Habitacion 11		12,5	
Habitacion 12			12,5
Habitacion 13	12,5		
Habitacion 14		12,5	
Habitacion 15			12,5
Habitacion 16	12,5		
Habitacion 17		12,5	
Habitacion 18			12,5
Habitacion 19	12,5		
Pasillo 2	30,0		
Total	79,98369565	68,75	68,75

Cuadro general Pasillo 2

Circuito		Tipo de toma	Potencia instalada receptor	Coefic.	Potencia instalada	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C1	Alumbrado	Punto de luz	406 w.	1	406 w.	0,80	230 v.	Monofas	2,2	B-5	4	17,575	48	0,32	0,14	27	0,16	1172,57
C2	Alumbrado	Punto de luz	348 w.	1	348 w.	0,80	230 v.	Monofas	1,9	B-5	4	19,94	48	0,31	0,14	27	0,18	1033,50
C3	Alumbrado	Punto de luz	348 w.	1	348 w.	0,80	230 v.	Monofas	1,9	B-5	4	20,275	48	0,32	0,14	27	0,18	1016,42
C4	I.Emergencia	Punto de luz	40 w.	1	40 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,2	B-5	4	30,7707	48	0,06	0,02	27	0,27	669,73
C5	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	3500 w.	1,25	4375 w.	0,80	230 v.	Monofas	23,8	B-5	10	47,8899	48	3,80	1,65	50	0,17	1075,80

Alumbrado	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	58,0 w	7	406 w.
C2	58,0 w	6	348 w.
C3	58,0 w	6	348 w.

I.Emergencia	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C4	8 w.	5	40 w.

Toma de coriente	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C5	500 w.	7	3500 w.

Cuadro general 5 Gimnasio

Circuito		Tipo de toma	Potencia instalada	Coefic.	Potencia instalada	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C-general						0,80	400 v.	Trifas	54,778	B2-3	35	13,9742	48			86		
C1	Alumbrado	Punto de luz	110 w.	1	110,0 w	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	9,66	48	0,05	0,02	27	0,12	1592,80
C2	Alumbrado	Punto de luz	110 w.	1	110,0 w	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	9,66	48	0,05	0,02	27	0,12	1592,80
C3	Alumbrado	Punto de luz	110 w.	1	110,0 w	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	9,66	48	0,05	0,02	27	0,12	1592,80
C4	Alumbrado	Punto de luz	110 w.	1	110,0 w	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	9,66	48	0,05	0,02	27	0,12	1592,80
C5	Alumbrado	Punto de luz	129 w.	1	129,0 w	0,80	230 v.	Monofas	0,7	B-5	4	6,09	48	0,04	0,02	27	0,08	2199,78
C6	Alumbrado	Punto de luz	110 w.	1	110,0 w	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	9,66	48	0,05	0,02	27	0,12	1592,80
C7	Alumbrado	Punto de luz	110 w.	1	110,0 w	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	9,66	48	0,05	0,02	27	0,12	1592,80
C8	Alumbrado	Punto de luz	250 w.	1	250,0 w	0,80	230 v.	Monofas	1,4	B-5	4	7,89	48	0,09	0,04	27	0,10	1845,24
C9	Alumbrado	Punto de luz	250 w.	1	250,0 w	0,80	230 v.	Monofas	1,4	B-5	4	7,89	48	0,09	0,04	27	0,10	1845,24
C10	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	7000 w.	1,25	8.750,0 w	0,80	230 v.	Monofas	47,6	B-5	10	32,23	48	5,11	2,22	50	0,14	1274,44
C11	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	5000 w.	1,25	6.250,0 w	0,80	230 v.	Monofas	34,0	B-5	10	36,128	48	4,09	1,78	50	0,16	1162,36
C12	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	1500 w.	1,25	1.875,0 w	0,80	230 v.	Monofas	10,2	B-5	4	14,8	48	1,26	0,55	27	0,16	1139,94
C13	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	1500 w.	1,25	1.875,0 w	0,80	230 v.	Monofas	10,2	B-5	4	17,5	48	1,49	0,65	27	0,19	991,81
C14	Toma de coriente	Base 25A 2p+T	4000 w.	1,25	5.000,0 w	0,80	230 v.	Monofas	27,2	B-5	10	3,2426	48	0,29	0,13	50	0,04	4504,25
C15	Toma de coriente	Base 25A 2p+T	4000 w.	1,25	5.000,0 w	0,80	230 v.	Monofas	27,2	B-5	10	6,2426	48	0,57	0,25	50	0,05	3568,34
C16	I.Emergencia	Punto de luz	40 w.	1	40,0 w	0,80	230 v.	Monofas	0,2	B-5	4	12,8512	48	0,02	0,01	27	0,14	1277,67

Alumbrado-sala	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	18,4 w	6	110,4 w
C2	18,4 w	6	110,4 w

Alumbrado-entrada	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C3	18,4 w	6	110,4 w
C4	18,4 w	6	110,4 w
C5	18,4 w	7	128,8 w

Alumbrado-sala-alta	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C6	18,4 w	6	110,4 w
C7	18,4 w	6	110,4 w

Alumbrado-baños	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C8	50,0 w	5	250,0 w
C9	50,0 w	5	250,0 w

Toma de coriente	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C10	500,0 w	14	7.000,0 w

Toma de coriente-sala alta	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C11	500 w.	10	5000 w.

Toma de coriente baño	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C12	500 w.	3	1500 w.
C13	500 w.	3	1500 w.

Sauna	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C14	4000 w.	1	4000 w.
C15	4000 w.	1	4000 w.

I. Emergencia	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C16	8 w.	5	40 w.

	IR	IS	IT
C1			0,60
C2			0,60
C3			0,60
C4			0,60
C5			0,70
C6			0,60
C7			0,60
C8			1,36
C9			1,36
C10			47,55
C11		33,97	
C12		10,19	
C13		10,19	
C14	27,17		
C15	27,17		
C16			0,22
Total	54,35	54,35	54,78

Cuadro general 6 Iluminacion exterior

Circuito	Potencia instalada receptor	Coefic.	Potencia instalada total	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C-general				0,8	400 v.	Trifas	9,0	B2-6	4	1	44			30	0,04	0,00
C1	140,0 w	1	140,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,8	B2-4	2,5	74,4305	48	0,76	0,33	16,5	1,09	168,41
C2	105,0 w	1	105,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	77,058	48	0,59	0,25	16,5	1,13	162,82
C3	105,0 w	1	105,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	71,1653	48	0,54	0,24	16,5	1,05	175,92
C4	105,0 w	1	105,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	64,53	48	0,49	0,21	16,5	0,95	193,45
C5	105,0 w	1	105,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	43,96	48	0,33	0,15	16,5	0,66	279,95
C6	70,0 w	1	70,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,4	B2-4	2,5	43,96	48	0,22	0,10	16,5	0,66	279,95
C7	140,0 w	1	140,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,8	B2-4	2,5	72,29	48	0,73	0,32	16,5	1,06	173,26
C8	105,0 w	1	105,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	73,19	48	0,56	0,24	16,5	1,07	171,19
C9	175,0 w	1	175,0 w	0,8	230 v.	Monofas	1,0	B2-4	2,5	84,23	48	1,07	0,46	16,5	1,23	149,28
C10	140,0 w	1	140,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,8	B2-4	2,5	86,54	48	0,88	0,38	16,5	1,27	145,39
C11	105,0 w	1	105,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	16,37	48	0,12	0,05	16,5	0,26	699,28
C12	105,0 w	1	105,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	19,83	48	0,15	0,07	16,5	0,31	588,70
C13	210,0 w	1	210,0 w	0,8	230 v.	Monofas	1,1	B2-4	2,5	77,4431	48	1,18	0,51	16,5	1,14	162,03
C14	175,0 w	1	175,0 w	0,8	230 v.	Monofas	1,0	B2-4	2,5	77,435	48	0,98	0,43	16,5	1,14	162,05
C15	105,0 w	1	105,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	77,4269	48	0,59	0,26	16,5	1,14	162,06
C16	105,0 w	1	105,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	77,4188	48	0,59	0,26	16,5	1,14	162,08

Alumbrado	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	35,0 w	4	140 w.
C2	35,0 w	3	105 w.
C3	35,0 w	3	105 w.
C4	35,0 w	3	105 w.
C5	35,0 w	3	105 w.
C6	35,0 w	2	70 w.
C7	35,0 w	4	140 w.
C8	35,0 w	3	105 w.
C9	35,0 w	5	175 w.
C10	35,0 w	4	140 w.
C11	35,0 w	3	105 w.
C12	35,0 w	3	105 w.
C13	35,0 w	6	210 w.
C14	35,0 w	5	175 w.
C15	35,0 w	3	105 w.
C16	35,0 w	3	105 w.

	IR	IS	IT
C1		0,8	
C2			0,6
C3	0,6		
C4			0,6
C5	0,6		
C6			0,4
C7			0,8
C8			0,6
C9		1,0	
C10		0,8	
C11		0,6	
C12	0,6		
C13	1,1		
C14			1,0
C15	0,6		
C16		0,6	
Total	3,4	3,6	3,8

Cuadro general 7 Iluminacion exterior LED

Circuito	Potencia instalada receptor	Coefic.	Potencia instalada total	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C-general				0,8	400 v.	Trifas	4,2	B2-6	4	1	44	0,04	0,01	30	0,04	0,00
C1	76,0 w	1,8	136,8 w	0,8	230 v.	Monofas	0,7	B2-4	2,5	47,71	48	0,47	0,21	18,5	0,71	258,85
C2	76,0 w	1,8	136,8 w	0,8	230 v.	Monofas	0,7	B2-4	2,5	67,64	48	0,67	0,29	18,5	1,00	184,82
C3	57,0 w	1,8	102,6 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	68,237	48	0,51	0,22	18,5	1,00	183,25
C4	57,0 w	1,8	102,6 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	60,43	48	0,45	0,20	18,5	0,89	206,15
C5	76,0 w	1,8	136,8 w	0,8	230 v.	Monofas	0,7	B2-4	2,5	49,867	48	0,49	0,21	18,5	0,74	248,09
C6	76,0 w	1,8	136,8 w	0,8	230 v.	Monofas	0,7	B2-4	2,5	55,9389	48	0,55	0,24	18,5	0,83	222,12
C7	76,0 w	1,8	136,8 w	0,8	230 v.	Monofas	0,7	B2-4	2,5	42,444	48	0,42	0,18	18,5	0,64	289,48
C8	76,0 w	1,8	136,8 w	0,8	230 v.	Monofas	0,7	B2-4	2,5	44,358	48	0,44	0,19	18,5	0,66	277,55
C9	76,0 w	1,8	136,8 w	0,8	230 v.	Monofas	0,7	B2-4	2,5	32,37	48	0,32	0,14	18,5	0,49	374,21
C10	57,0 w	1,8	102,6 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	37,71	48	0,28	0,12	18,5	0,57	323,95
C11	57,0 w	1,8	102,6 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	52,09	48	0,39	0,17	18,5	0,77	237,91
C12	57,0 w	1,8	102,6 w	0,8	230 v.	Monofas	0,6	B2-4	2,5	56,14	48	0,42	0,18	18,5	0,83	221,35
C13	57,0 w	2,8	159,6 w	0,8	230 v.	Monofas	0,9	B2-4	2,5	56,026	48	0,65	0,28	18,5	0,83	221,78
C14	76,0 w	3,8	288,8 w	0,8	230 v.	Monofas	1,6	B2-4	2,5	95,32	48	1,99	0,87	18,5	1,39	132,28
C15	76,0 w	4,8	364,8 w	0,8	230 v.	Monofas	2,0	B2-4	2,5	98,367	48	2,60	1,13	18,5	1,43	128,27

Alumbrado	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	19,0 w	4	76 w.
C2	19,0 w	4	76 w.
C3	19,0 w	3	57 w.
C4	19,0 w	3	57 w.
C5	19,0 w	4	76 w.
C6	19,0 w	4	76 w.
C7	19,0 w	4	76 w.
C8	19,0 w	4	76 w.
C9	19,0 w	4	76 w.
C10	19,0 w	3	57 w.
C11	19,0 w	3	57 w.
C12	19,0 w	3	57 w.
C13	19,0 w	3	57 w.
C14	19,0 w	4	76 w.
C15	19,0 w	4	76 w.

	IR	IS	IT
C1		0,7	
C2			0,7
C3		0,6	
C4			0,6
C5	0,7		
C6			0,7
C7			0,7
C8			0,7
C9		0,7	
C10			0,6
C11		0,6	
C12	0,6		
C13	0,9		
C14		1,6	
C15	2,0		
C16		0,0	
Total	4,2	4,2	4,1

Cuadro general 8 fuentes

Circuito	Potencia instalada receptor	Coefic.	Potencia instalada total	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C-general				0,8	400 v.	Trifas	15,0	B2-6	6	32,968	44	3,00	0,75	37		
C1	76,0 w	1	76,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	14,8	48	0,05	0,02	24	0,16	1139,94
C2	76,0 w	1	76,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	14,739	48	0,05	0,02	24	0,16	1143,80
C3	76,0 w	1	76,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	14,739	48	0,05	0,02	24	0,16	1143,80
C4	76,0 w	1	76,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	14,739	48	0,05	0,02	24	0,16	1143,80
C5	76,0 w	1	76,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	34,016	48	0,12	0,05	24	0,33	552,58
C6	76,0 w	1	76,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	34,016	48	0,12	0,05	24	0,33	552,58
C7	76,0 w	1	76,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	34,016	48	0,12	0,05	24	0,33	552,58
C8	76,0 w	1	76,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	34,016	48	0,12	0,05	24	0,33	552,58
C9	50,0 w	1	50,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,3	B-5	4	2	48	0,00	0,00	24	0,05	3904,36
C10	2.208,0 w	1,25	2.760,0 w	0,8	230 v.	Monofas	15,0	B-9	4	2	44	0,27	0,12	24	0,05	3904,36

	IR	IS	IT
C1		0,4	
C2		0,4	
C3		0,4	
C4		0,4	
C5	0,4		
C6	0,4		
C7	0,4		
C8	0,4		
C9		0,3	
C10			15,0
Total	1,7	1,9	15,0

Alumbrado	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	19,0 w	4	76 w.
C2	19,0 w	4	76 w.
C3	19,0 w	4	76 w.
C4	19,0 w	4	76 w.

Alumbrado	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C5	19,0 w	4	76 w.
C6	19,0 w	4	76 w.
C7	19,0 w	4	76 w.
C8	19,0 w	4	76 w.

Alumbrado cuarto de maquin	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C9	50,0 w	1	50 w.

Motobomba	Potencia	Unidades	Potencia instalada
3 CV = (3x736W)= 2208W			
C10	2.208,0 w	1	2208 w.

Cuadro general 9 piscina

Circuito	Potencia instalada	Coefic.	Potencia instalada total	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C-general				0,8	400 v.	Trifas	15,0	B2-6	6	75	44		0,00	37		
C1	95,0 w	1	95,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,5	B-5	4	35,15	48	0,15	0,07	27	0,34	536,27
C2	76,0 w	1	76,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	13,787	48	0,05	0,02	27	0,15	1207,60
C3	76,0 w	1	76,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	13,67	48	0,05	0,02	27	0,15	1215,94
C4	50,0 w	1	50,0 w	0,8	230 v.	Monofas	0,3	B-5	4	3	48	0,01	0,00	27	0,06	3282,47
C5	2.208,0 w	1,25	2.760,0 w	0,8	230 v.	Monofas	15,0	B-9	2,5	2	48	0,40	0,17	29	0,06	3181,13
C6	2.208,0 w	1,25	2.760,0 w	0,8	230 v.	Monofas	15,0	B-9	2,5	2	48	0,40	0,17	29	0,06	3181,13
C7	1.000,0 w	1	1.000,0 w	0,8	230 v.	Monofas	5,4	B-5	4	8,5	48	0,38	0,17	27	0,11	1749,67

	IR	IS	IT
C1			0,5
C2			0,4
C3			0,4
C4			0,3
C5	15,0		
C6		15,0	
C7			5,4
Total	15,0	15,0	7,0

Alumbrado	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	19,0 w	5	95 w.
C2	19,0 w	4	76 w.
C3	19,0 w	4	76 w.

Alumbrado cuarto de maquinas	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C4	50,0 w	1	50 w.

Motobomba	Potencia	Unidades	Potencia instalada
3 CV = (3x736W)= 2208W			
C5	2.208,0 w	1	2208 w.
C6	2.208,0 w	1	2208 w.

Toma de coriente	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C7	500 w.	2	1000 w.

Cuadro general 1

Circuito	Potencia instalada receptor	Coefic.	Potencia instalada total	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C-general				0,8	400 v.	Trifas	110,6	B2-6	70	72,2308	44			171		
Recepcion	4.166,0 w	1	4.166,0 w	0,8	230 v.	Monofas	22,6	B2-3	16	3,6077	48	0,17	0,07	54	0,04	4930,00
Restaurante	4.682,0 w	1	4.682,0 w	0,8	230 v.	Monofas	25,4	B2-3	16	6,2304	48	0,33	0,14	54	0,04	4261,55
Cocina	6.105,0 w	1	6.105,0 w	0,8	230 v.	Monofas	33,2	B2-3	25	9,2804	48	0,41	0,18	70	0,04	4326,63
Habitacion 3	2.300,0 w	1	2.300,0 w	0,8	230 v.	Monofas	12,5	B2-3	6	10,6144	48	0,74	0,32	30	0,09	1990,25
Habitacion 4	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	12,6373	48	0,53	0,23	70	0,05	3888,18
Habitacion 5	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	19,3078	48	0,80	0,35	70	0,06	3236,46
Habitacion 6	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	20,7653	48	0,87	0,38	70	0,06	3122,12
Habitacion 7	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	27,147	48	1,13	0,49	70	0,07	2703,85
Habitacion 8	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	30,638	48	1,28	0,56	70	0,07	2519,23
Habitacion 9	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	35,4273	48	1,48	0,64	70	0,08	2303,45
Habitacion 10	5.750,0 w	1	5.750,0 w	0,8	230 v.	Monofas	31,3	B2-3	25	43,2958	48	1,80	0,78	70	0,09	2019,30

	IR	IS	IT
Recepcion			22,6
Restaurante			25,4
Cocina		33,2	
Habitacion 3	12,5		
Habitacion 4	31,3		
Habitacion 5			31,3
Habitacion 6		31,3	
Habitacion 7	31,3		
Habitacion 8			31,3
Habitacion 9		31,3	
Habitacion 10	31,3		
Total	106,25	95,67934783	110,5869565

Cuadro general Restaurante

Circuito		Tipo de toma	Potencia instalada receptor	Coefic.	Potencia instalada	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C1	Alumbrado	Punto de luz	92 w.	1	92 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,5	B-5	4	6,355	48	0,03	0,01	27	0,06	3242,80
C2	Alumbrado	Punto de luz	92 w.	1	92 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,5	B-5	4	6,5969	48	0,03	0,01	27	0,06	3123,89
C3	Alumbrado	Punto de luz	92 w.	1	92 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,5	B-5	4	6,715	48	0,03	0,01	27	0,06	3068,95
C4	Alumbrado	Punto de luz	92 w.	1	92 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,5	B-5	4	6,354	48	0,03	0,01	27	0,06	3243,31
C5	I.Emergencia	Punto de luz	48 w.	1	48 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,3	B-6	4	48,73	48	0,11	0,05	27	0,44	422,90
C6	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	3000 w.	1,25	3750 w.	0,80	230 v.	Monofas	20,4	B-5	10	20,71	48	1,41	0,61	50	0,07	2487,69

Alumbrado-sala	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	18,4 w	5	92,0 w
C2	18,4 w	5	92,0 w
C3	18,4 w	5	92,0 w
C4	18,4 w	5	92,0 w

I.Emergencia	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C5	8 w.	6	48 w.

Toma de coriente	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C6	500 w.	6	3000 w.

Cuadro general Cocina

Circuito		Tipo de toma	Potencia instalada receptor	Coefic.	Potencia instalada	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C1	Alumbrado	Punto de luz	116 w.	1	116 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	4,59	48	0,02	0,01	27	0,04	4489,76
C2	Alumbrado	Punto de luz	116 w.	1	116 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,6	B-5	4	6,19	48	0,03	0,01	27	0,06	3329,24
C3	I.Emergencia	Punto de luz	48 w.	1	48 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,3	B-6	4	8,9416	48	0,02	0,01	27	0,08	2304,73
C4	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	2500 w.	1,25	3125 w.	0,80	230 v.	Monofas	17,0	B-5	10	15,32	48	0,87	0,38	50	0,05	3362,92
C5	Toma de coriente	Base 25A 2p+T	1500 w.	1,8	2700 w.	0,80	230 v.	Monofas	14,7	B-5	4	13,89	48	1,70	0,74	50	0,12	1483,66

Alumbrado-sala	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	58,0 w	2	116 w.
C2	58,0 w	2	116 w.

I.Emergencia	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C3	8 w.	6	48 w.

Toma de coriente	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C4	500 w.	5	2500 w.
C5	500 w.	3	1500 w.

Cuadro general Recepcion

Circuito		Tipo de toma	Potencia instalada receptor	Coefic.	Potencia instalada	Cos fi	Tensión	Fase	Intensidad (A)	REBT	Seccion mm2	Longitud m	Conduct. a Tmax	e (v)	e% Real	Imax A	Rcc	Icc
C1	Alumbrado	Punto de luz	253 w.	1	253 w.	0,80	230 v.	Monofas	1,4	B-5	4	6,13	48	0,07	0,03	27	0,05	3361,83
C2	Alumbrado	Punto de luz	253 w.	1	253 w.	0,80	230 v.	Monofas	1,4	B-5	4	5,72	48	0,07	0,03	27	0,05	3602,80
C3	Alumbrado	Punto de luz	200 w.	1	200 w.	0,80	230 v.	Monofas	1,1	B-5	4	11,7392	48	0,11	0,05	27	0,10	1755,49
C4	Alumbrado	Punto de luz	90 w.	1	90 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,5	B-5	4	15,07	48	0,06	0,03	27	0,13	1367,49
C5	Alumbrado	Punto de luz	72 w.	1	72 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,4	B-5	4	14,495	48	0,05	0,02	27	0,13	1421,73
C6	I.Emergencia	Punto de luz	64 w.	1	64 w.	0,80	230 v.	Monofas	0,3	B-5	4	44,1604	48	0,13	0,06	27	0,39	466,66
C7	Toma de coriente	Base 16A 2p+T	3000 w.	1,25	3750 w.	0,80	230 v.	Monofas	20,4	B-5	10	8,5467	48	0,58	0,25	50	0,03	6028,06

Alumbrado	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C1	50,6 w	5	253 w.
C2	50,6 w	5	253 w.

Alumbrado baños	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C3	50,0 w	4	200 w.

Alumbrado pasillo	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C4	18,0 w	5	90 w.
C5	18,0 w	4	72 w.

I.Emergencia	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C6	8 w.	8	64 w.

Toma de coriente	Potencia	Unidades	Potencia instalada
C7	500 w.	6	3000 w.

Cuadro general vivienda (Apartamentos)

Circuito	Potencia prevista (W)	Factor simultaneidad (Fs)	Factor utilización (Fu)	Tipo de toma	Interruptor Automático (A)	Nº puntos de utilización por circuito	n conductores	Diámetro tubo (mm)
C1 - Alumbrado	200,0 W	0,75	0,5	Punto de luz	10	2	1,5	16
C2 - Tomas de uso general	1500,0 W	0,2	0,25	Base 16 A 2p+T	16	5	2,5	20
C3 - Tomas auxiliares baños	900,0 W	0,4	0,5	Base 16 A 2p+T	16	2	2,5	20
C4 - Cocina	1.200	0,5	0,75	Base 25 A 2p+T	25	1	6	25
C5 - Tomas auxiliares cocina	300	0,4	0,50	Base 16 A 2p+T	16	1	2,5	20

Cuadro general vivienda (Habitaciones)

Circuito	Potencia prevista (W)	Factor simultaneidad (Fs)	Factor utilización (Fu)	Tipo de toma	Interruptor Automático (A)	Nº puntos de utilización por circuito	n conductores	Diámetro tubo (mm)
C1 - Alumbrado	200,0 W	0,75	0,5	Punto de luz	10	2	1,5	16
C2 - Tomas de uso general	1500,0 W	0,2	0,25	Base 16 A 2p+T	16	5	2,5	20
C3 - Tomas auxiliares baños	900,0 W	0,4	0,5	Base 16 A 2p+T	16	2	2,5	20

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Anexos

Estudio luminotécnico

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

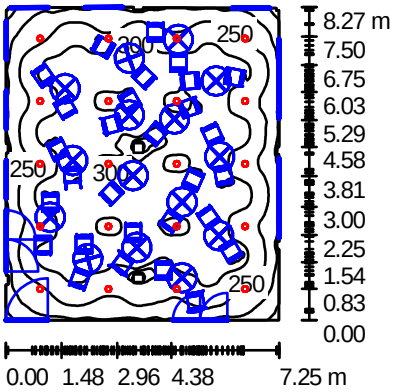
PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

Restaurante / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.934 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	280	126	334	0.450
Suelo	15	193	24	309	0.124
Techo	52	40	30	52	0.753
Paredes (28)	43	72	21	143	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

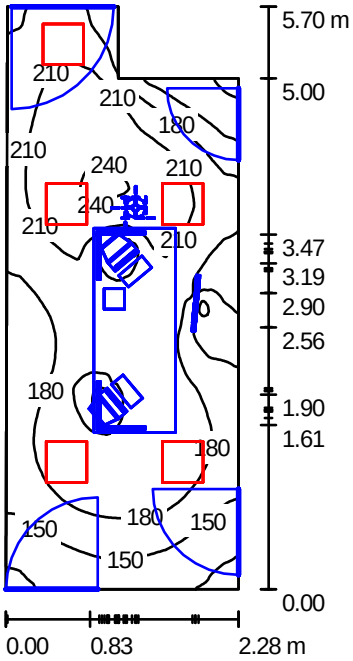
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	20	Philips LuxSpace BBS481 1xDLED-4000 (1.000)	1230	18.4
		Total:	24600	368.0

Valor de eficiencia energética: 6.17 W/m² = 2.20 W/m²/100 lx (Base: 59.67 m²)

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

recepcion / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.893 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:74

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	185	100	245	0.538
Suelo	15	110	27	154	0.246
Techo	52	55	30	146	0.538
Paredes (6)	43	129	50	777	/

Plano útil:

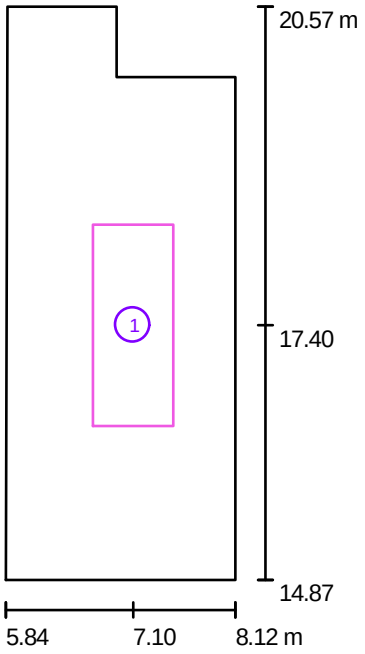
Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	5	Philips FCG620 2xPL-C/2P18W (1.000)	2400	50.6
		Total:	12000	253.0

Valor de eficiencia energética: 20.86 W/m² = 11.27 W/m²/100 lx (Base: 12.13 m²)

recepcion / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



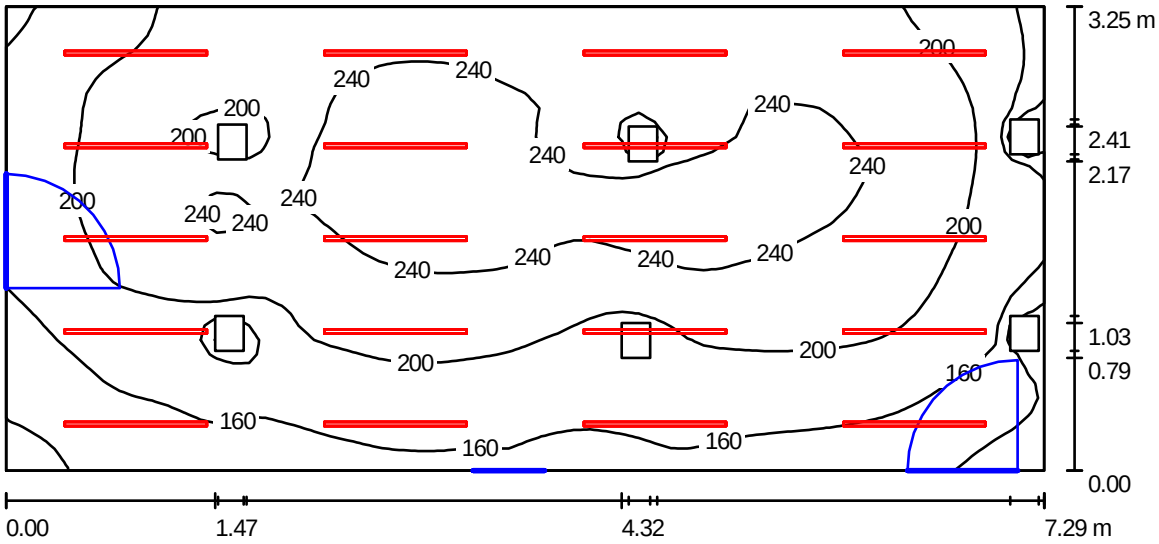
Escala 1 : 75

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 128	194	120	224	0.620	0.537

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

sala usos multiples / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	203	106	258	0.523
Suelo	15	160	52	201	0.325
Techo	52	54	34	1810	0.637
Paredes (4)	43	123	37	480	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

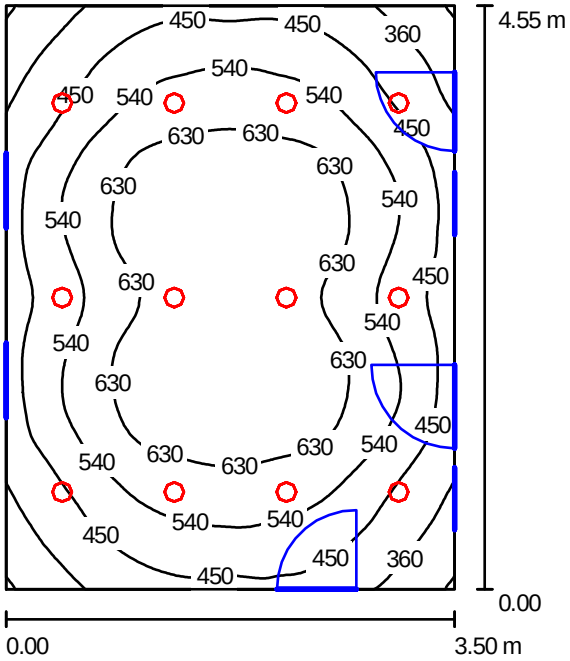
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	20	Philips BCX411 997mm 4x5-LED-HB/WW-2700 (1.000)	600	19.0
		Total:	12000	380.0

Valor de eficiencia energética: 16.04 W/m² = 7.89 W/m²/100 lx (Base: 23.69 m²)

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

gimnasio / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.934 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:59

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	536	262	710	0.489
Suelo	15	456	256	609	0.562
Techo	52	77	60	89	0.782
Paredes (4)	43	169	56	428	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

UGR

	Longi-	Tran
Pared izq	19	19
Pared inferior	19	19

al eje de luminaria

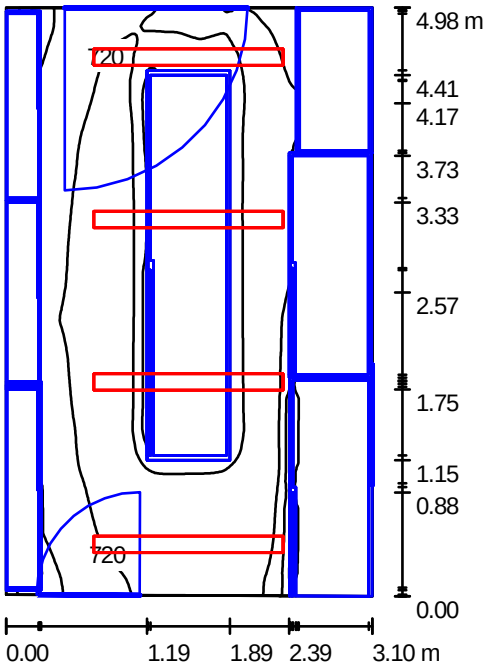
(CIE, SHR = 0.25.)

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	12	Philips LuxSpace BBS481 1xDLED-4000 (1.000)	1230	18.4
		Total:	14760	220.8

Valor de eficiencia energética: 13.86 W/m² = 2.59 W/m²/100 lx (Base: 15.93 m²)

cocina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.863 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	645	30	907	0.046
Suelo	5	199	12	449	0.062
Techo	90	240	43	910	0.180
Paredes (4)	68	284	3.05	1990	/

Plano útil:

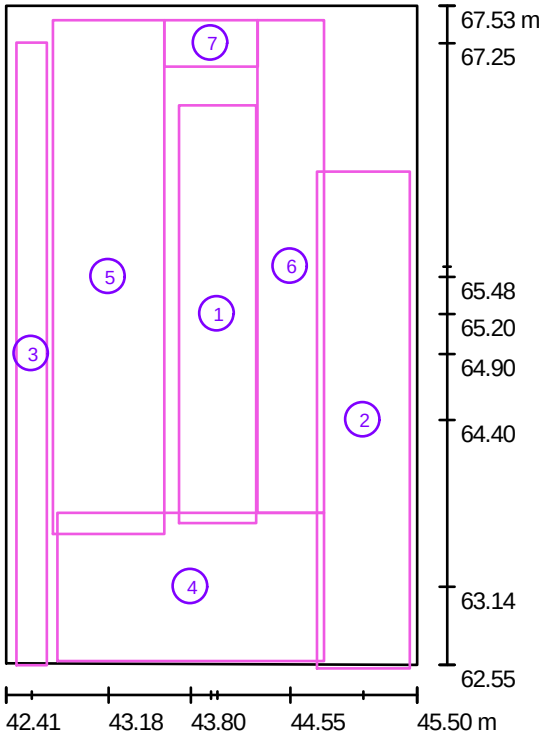
Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	4	Philips TCW215 2xTL-DR58W HFP (1.000)	10400	110.0
		Total:	41600	440.0

Valor de eficiencia energética: 28.55 W/m² = 4.42 W/m²/100 lx (Base: 15.41 m²)

cocina / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 57

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	8 x 32	1204	1161	1238	0.964	0.937
2	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 128	829	549	891	0.662	0.616
3	Superficie de cálculo 1	perpendicular	2 x 32	549	354	629	0.644	0.562
4	Superficie de cálculo 2	perpendicular	8 x 8	517	374	576	0.724	0.650
5	Superficie de cálculo 2	perpendicular	8 x 32	493	340	592	0.689	0.575
6	Superficie de cálculo 2	perpendicular	4 x 32	432	317	534	0.735	0.594
7	Superficie de cálculo 2	perpendicular	4 x 2	304	297	314	0.976	0.944

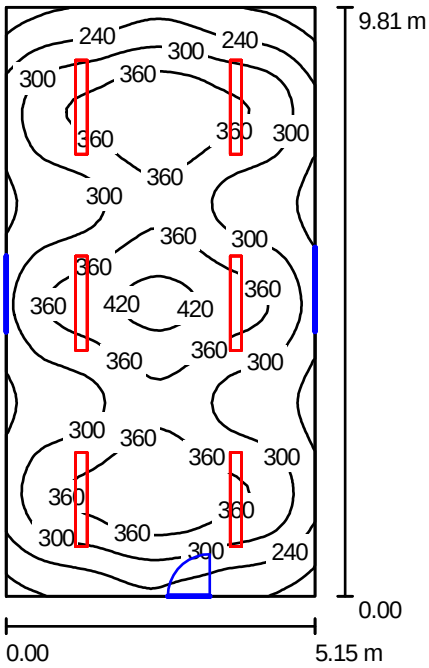
Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	7	616	297	1238	0.48	0.24

15.05.2016

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

Almacen / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.923 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:126

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	314	150	438	0.477
Suelo	15	272	154	380	0.565
Techo	52	47	35	59	0.731
Paredes (4)	43	116	40	198	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

UGR

	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	16	21	
Pared inferior	16	21	

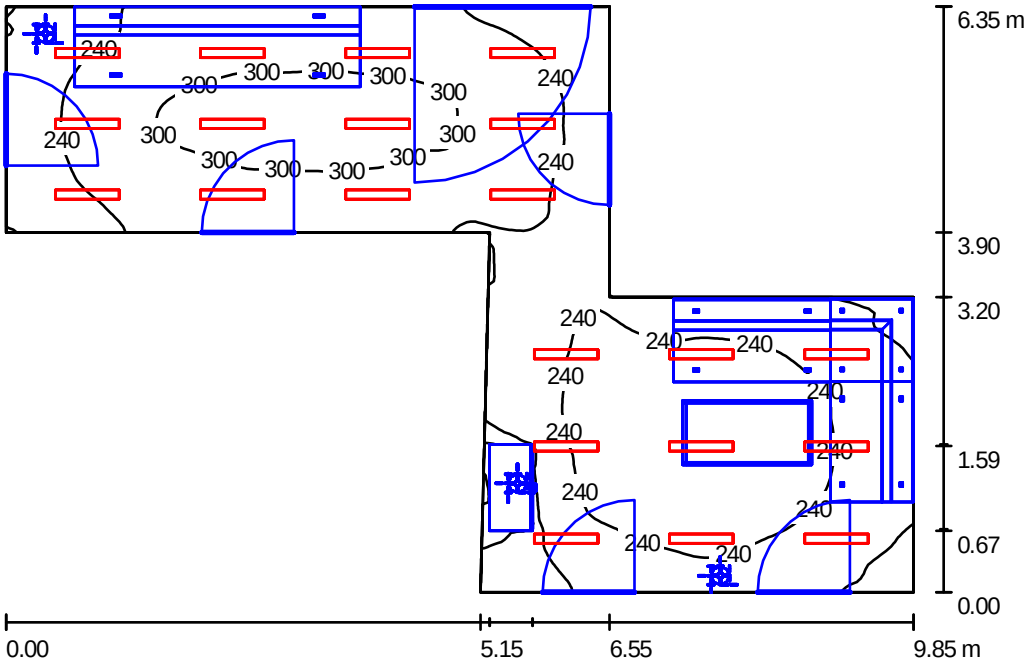
(CIE, SHR = 0.25.)

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW596 1xTL-D58W HFP R (1.000)	5200	55.0
		Total:	31200	330.0

Valor de eficiencia energética: 6.53 W/m² = 2.08 W/m²/100 lx (Base: 50.52 m²)

salon 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:82

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	246	54	320	0.218
Suelo	15	140	8.73	223	0.062
Techo	52	130	34	646	0.260
Paredes (8)	43	194	16	763	/

Plano útil:

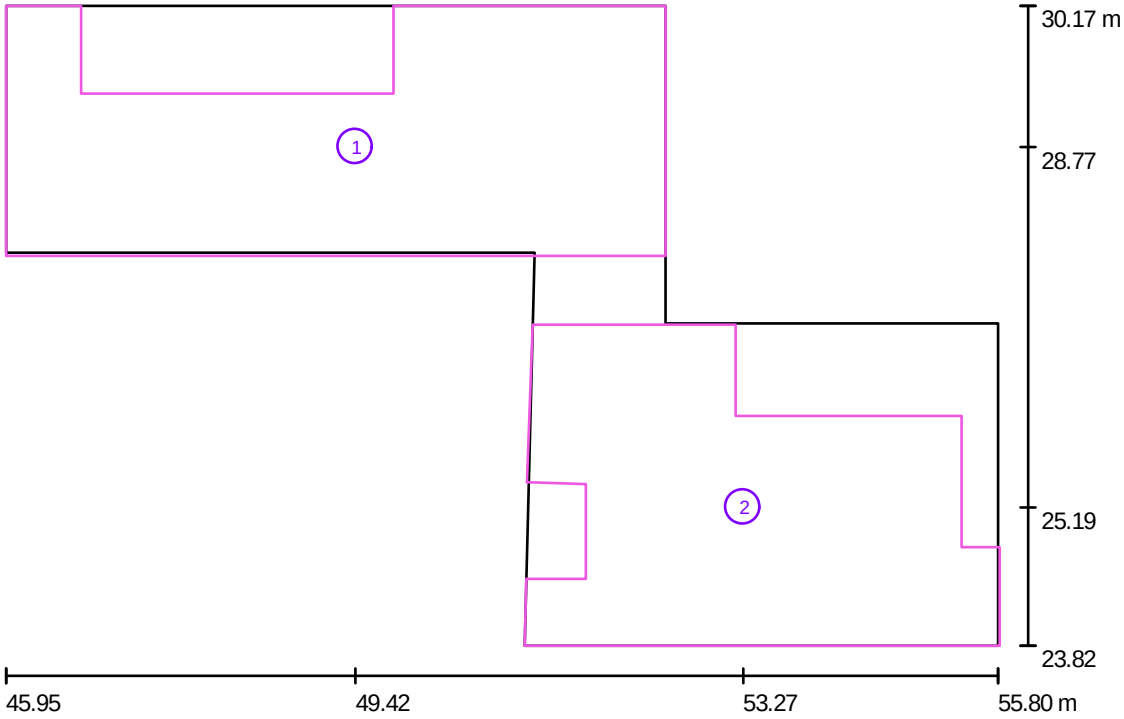
Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	21	Philips TCW215 1xTL-D18W HFP (1.000)	1350	19.0
		Total:	28350	399.0

Valor de eficiencia energética: 12.52 W/m² = 5.08 W/m²/100 lx (Base: 31.87 m²)

salon 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 75

Lista de superficies de cálculo

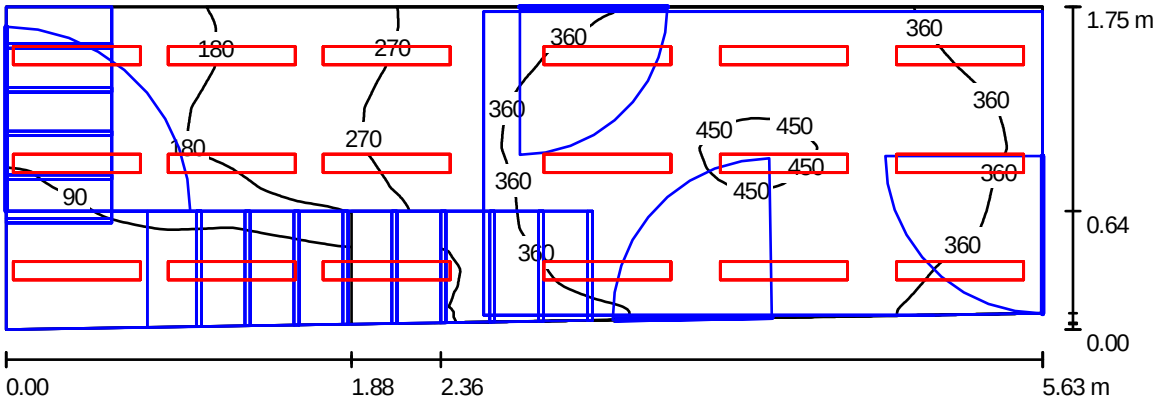
N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 2	perpendicular	32 x 16	253	132	315	0.520	0.418
2	Superficie de cálculo 3	perpendicular	32 x 32	235	111	285	0.475	0.391

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	2	245	111	315	0.46	0.35

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

pasillo 1 / Resumen



Altura del local: 4.800 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	289	36	457	0.124
Suelo	15	191	40	320	0.208
Techo	52	136	4.32	490	0.032
Paredes (4)	43	246	2.40	1475	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

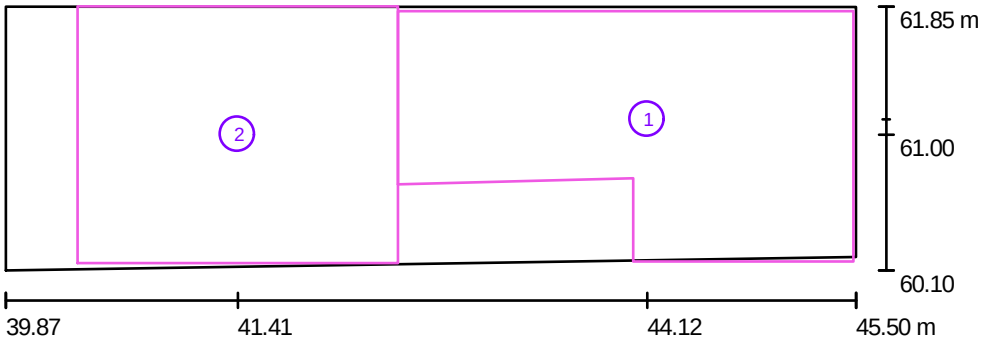
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	18	Philips TCW215 1xTL-D18W HFP (1.000)	1350	19.0
		Total:	24300	342.0

Valor de eficiencia energética: 35.59 W/m² = 12.32 W/m²/100 lx (Base: 9.61 m²)

15.05.2016

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

pasillo 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 50

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	128 x 128	327	209	376	0.641	0.556
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	32 x 32	369	244	447	0.662	0.547

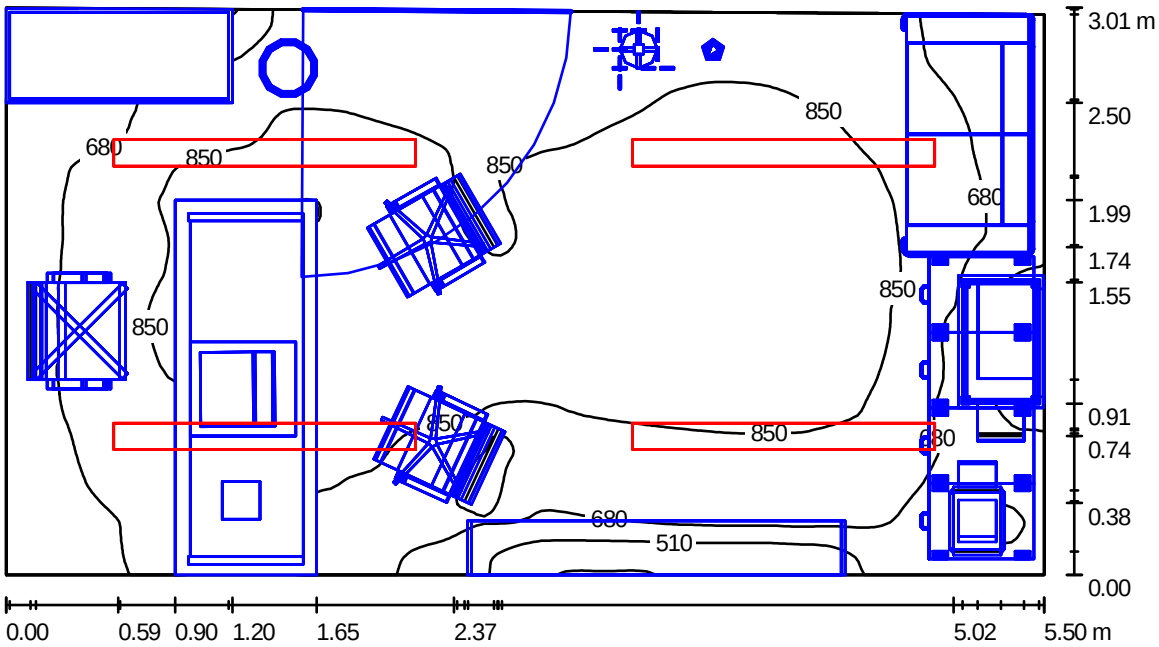
Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	2	346	209	447	0.60	0.47

15.05.2016

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

oficina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.836 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	782	172	984	0.220
Suelo	15	400	31	695	0.077
Techo	52	406	264	786	0.649
Paredes (4)	51	486	14	1229	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

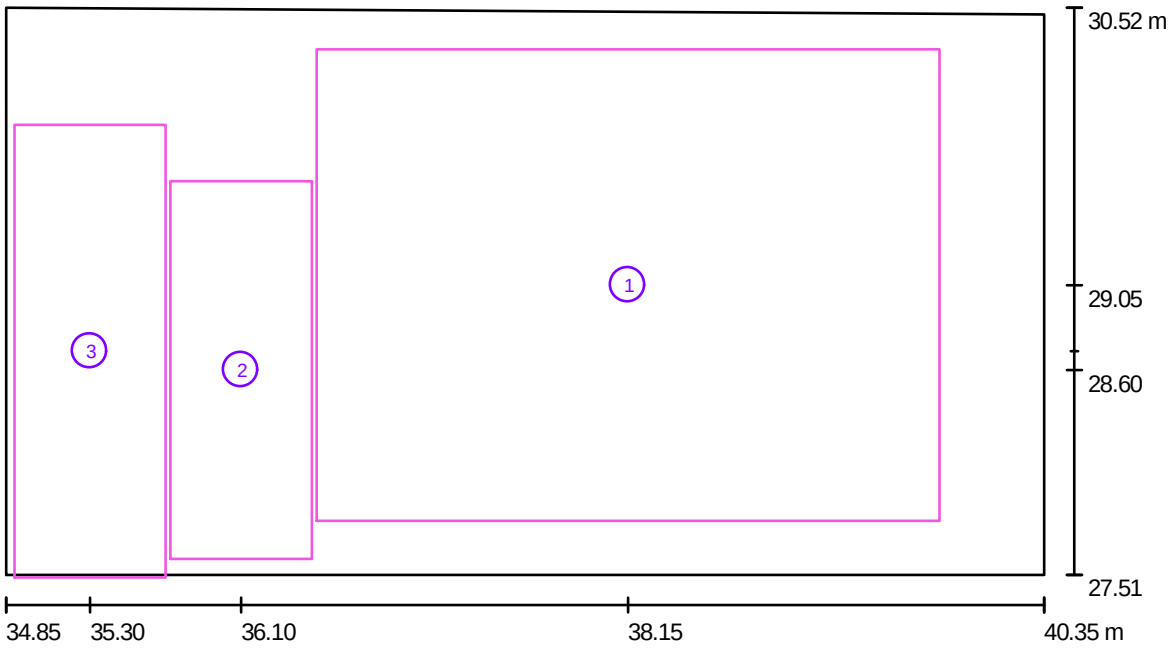
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	4	Philips TCW215 2xTL-DR58W HFP (1.000)	10400	110.0
		Total:	41600	440.0

Valor de eficiencia energética: 26.77 W/m² = 3.42 W/m²/100 lx (Base: 16.44 m²)

15.05.2016

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

oficina / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 40

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	128 x 128	868	606	983	0.699	0.617
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	8 x 16	895	514	996	0.575	0.516
3	Superficie de cálculo 3	perpendicular	8 x 16	689	438	844	0.636	0.519

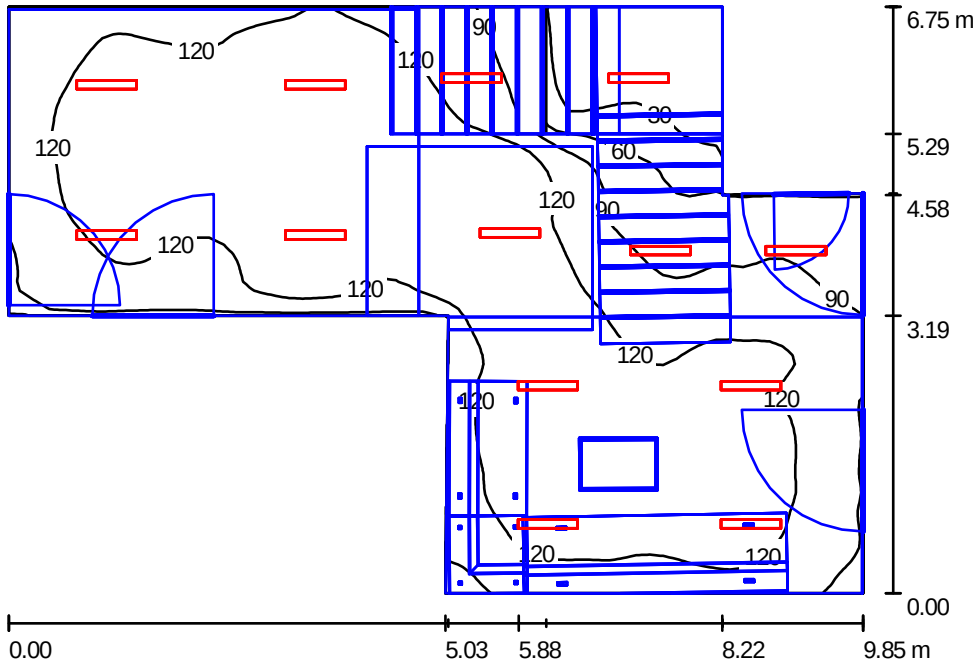
Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	3	841	438	996	0.52	0.44

15.05.2016

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

pasillo y escalera1 / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:87

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	112	8.92	149	0.080
Suelo	15	78	4.90	121	0.063
Techo	52	23	1.48	171	0.065
Paredes (8)	65	60	0.88	333	/

Plano útil:

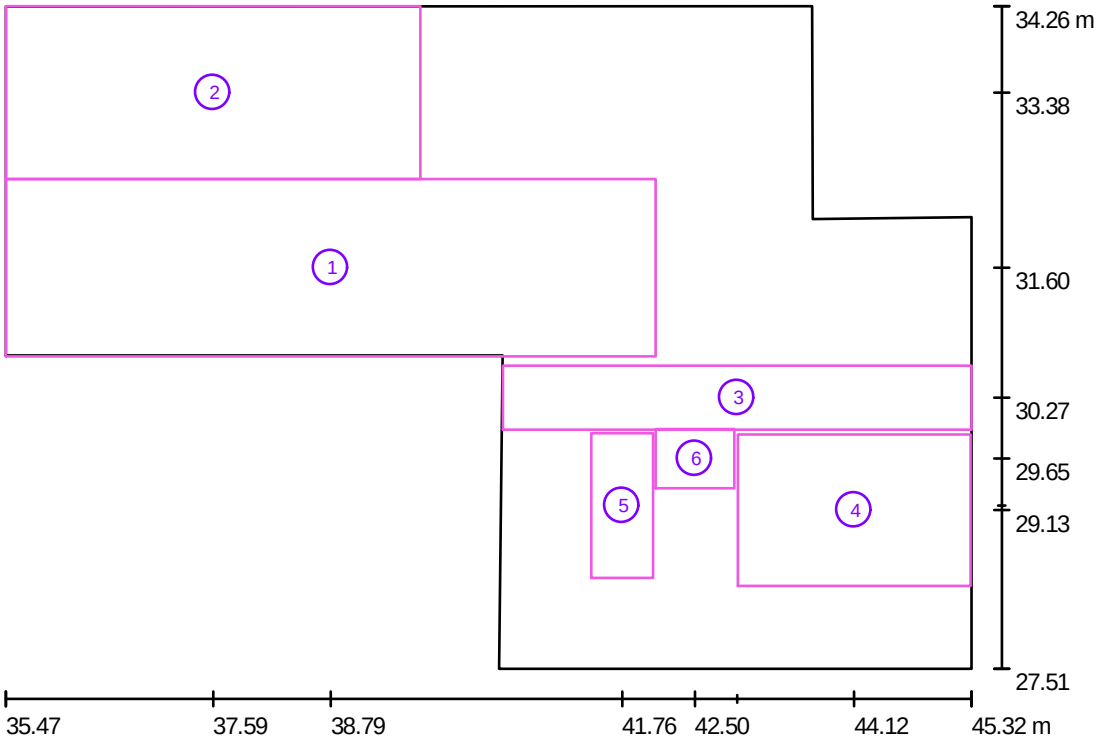
Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	13	Philips TCW215 1xTL-D18W HFP (1.000)	1350	19.0
		Total:	17550	247.0

Valor de eficiencia energética: 5.28 W/m² = 4.72 W/m²/100 lx (Base: 46.82 m²)

pasillo y escalera1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 77

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 16	121	68	147	0.560	0.461
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	32 x 16	127	93	149	0.736	0.625
3	Superficie de cálculo 4	perpendicular	32 x 4	123	97	144	0.786	0.672
4	Superficie de cálculo 5	perpendicular	16 x 16	123	91	141	0.737	0.644
5	Superficie de cálculo 6	perpendicular	4 x 8	144	136	150	0.941	0.906
6	Superficie de cálculo 7	perpendicular	4 x 4	133	127	138	0.951	0.918

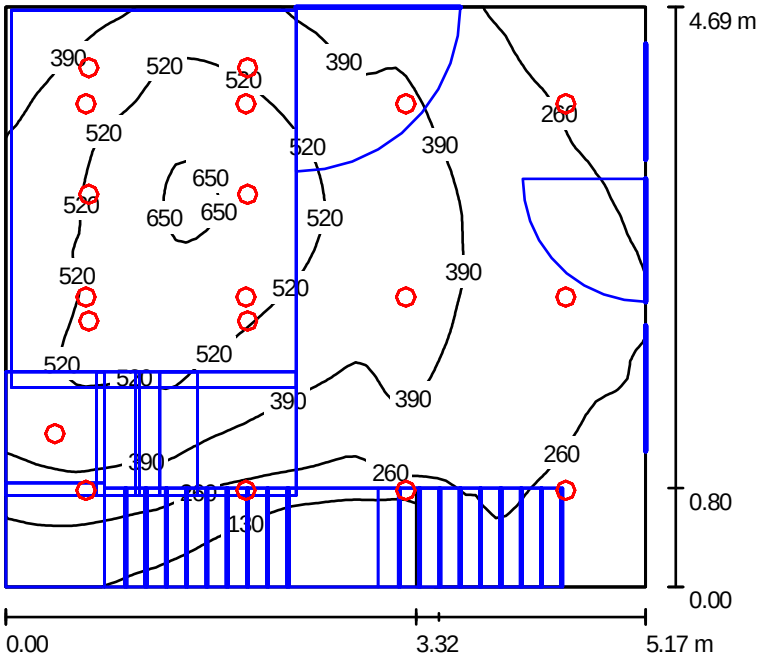
Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	6	124	68	150	0.55	0.45

15.05.2016

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

gimnasio 2 / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	371	34	670	0.092
Suelo	15	324	33	508	0.101
Techo	52	80	62	94	0.779
Paredes (4)	51	137	34	533	/

Plano útil:

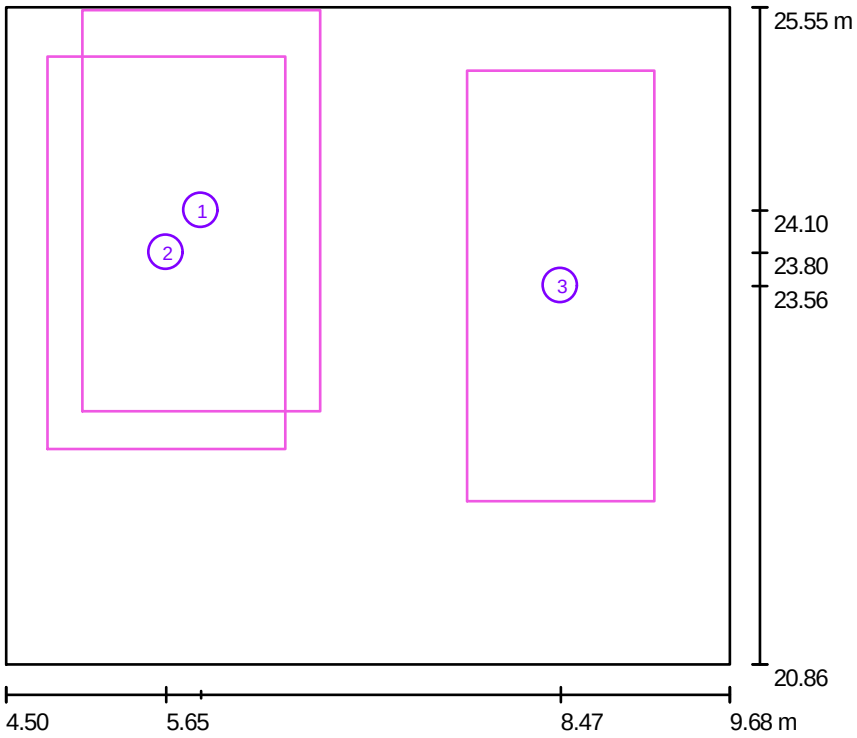
Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	19	Philips LuxSpace BBS481 1xDLED-4000 (1.000)	1230	18.4
		Total:	23370	349.6

Valor de eficiencia energética: 14.41 W/m² = 3.89 W/m²/100 lx (Base: 24.26 m²)

gimnasio 2 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 54

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	559	369	677	0.660	0.545
2	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	506	254	680	0.501	0.373
3	Superficie de cálculo 2	perpendicular	32 x 64	339	248	461	0.729	0.537

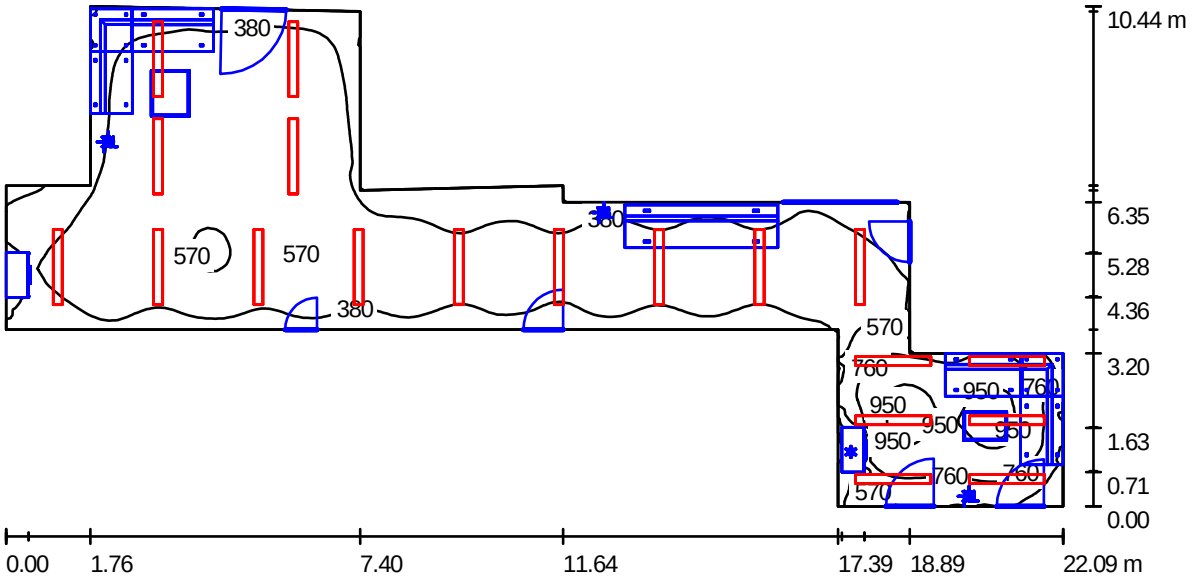
Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	3	475	248	680	0.52	0.36

15.05.2016

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

pasillo 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:158

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	492	82	998	0.167
Suelo	15	359	14	776	0.040
Techo	52	83	55	189	0.668
Paredes (14)	43	203	13	2181	/

Plano útil:

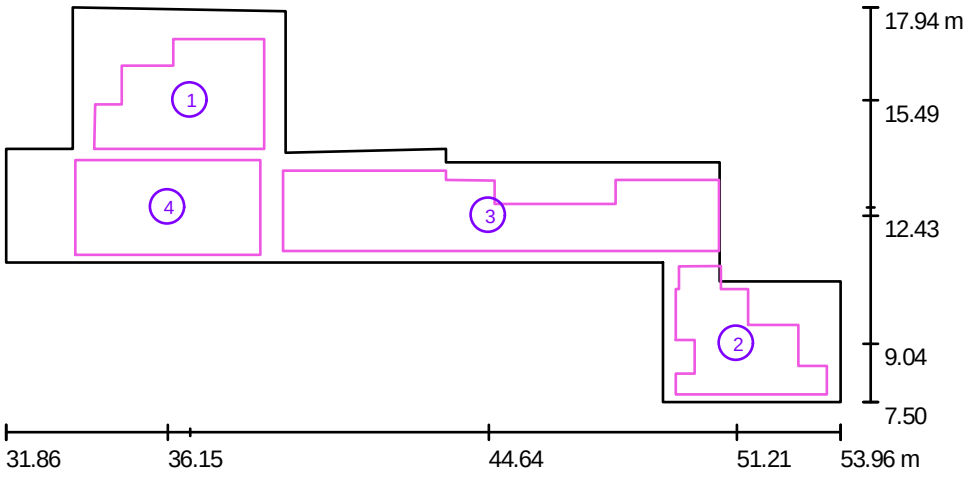
Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	19	Philips TCW596 1xTL-D58W HFP R (1.000)	5200	55.0
		Total:	98800	1045.0

Valor de eficiencia energética: 11.53 W/m² = 2.34 W/m²/100 lx (Base: 90.65 m²)

pasillo 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 200

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	509	413	550	0.810	0.750
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	128 x 128	838	421	1006	0.502	0.418
3	Superficie de cálculo 3	perpendicular	64 x 16	443	277	536	0.625	0.517
4	Superficie de cálculo 4	perpendicular	32 x 16	508	353	592	0.695	0.597

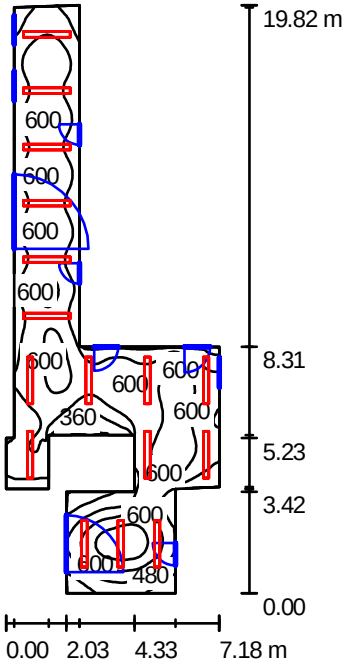
Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	4	537	277	1006	0.52	0.28

15.05.2016

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

pasillo 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:255

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	514	226	820	0.440
Suelo	15	422	204	559	0.483
Techo	52	94	50	144	0.531
Paredes (16)	43	227	65	863	/

Plano útil:

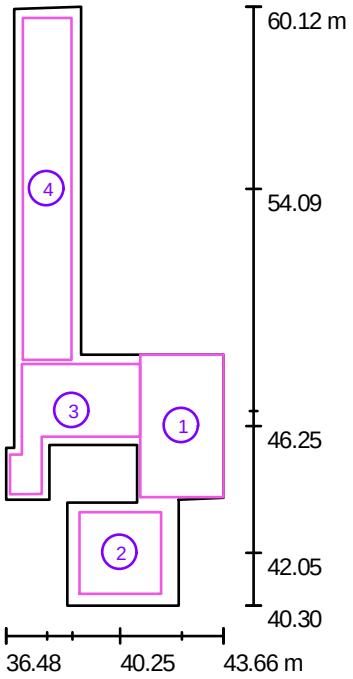
Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	16	Philips TCW596 1xTL-D58W HFP R (1.000)	5200	55.0
		Total:	83200	880.0

Valor de eficiencia energética: 13.27 W/m² = 2.58 W/m²/100 lx (Base: 66.31 m²)

pasillo 2 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 250

Lista de superficies de cálculo

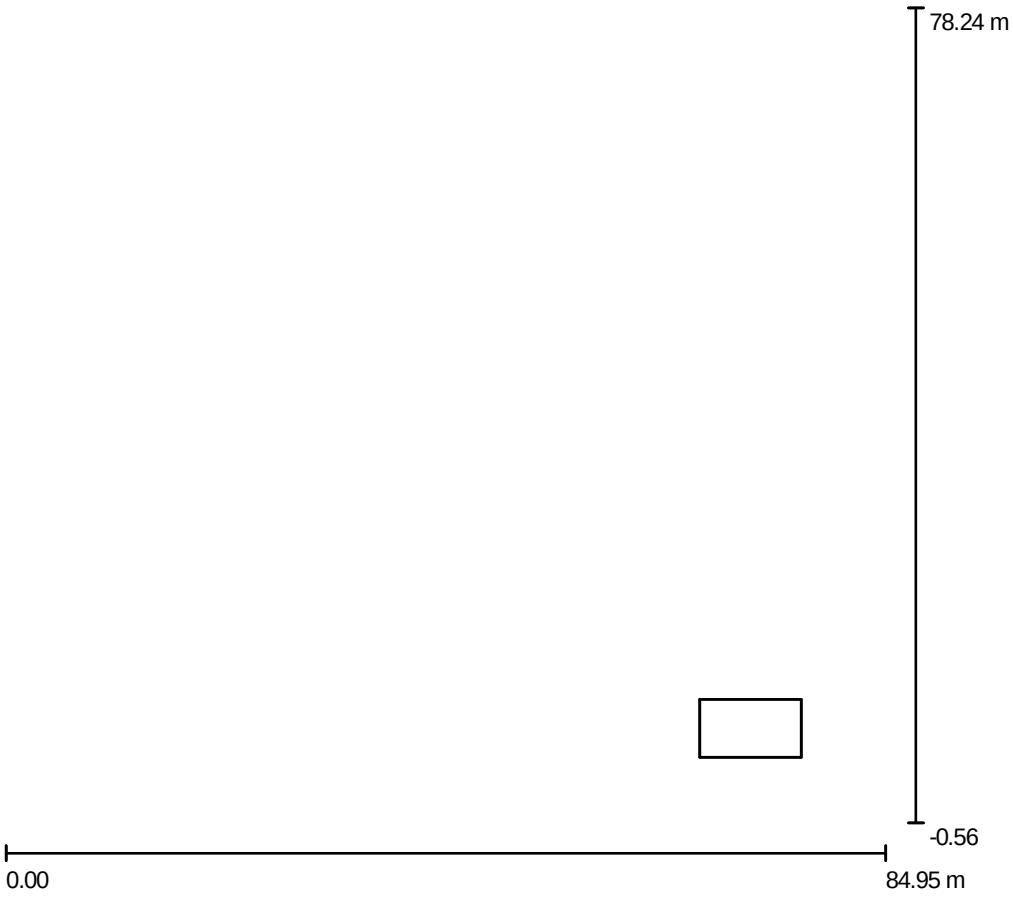
N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	559	354	699	0.634	0.507
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	16 x 16	624	339	816	0.543	0.415
3	Superficie de cálculo 3	perpendicular	32 x 32	507	273	642	0.539	0.425
4	Superficie de cálculo 4	perpendicular	16 x 64	537	361	639	0.672	0.566

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	4	549	273	816	0.50	0.33

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

Escena Final / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 22.5%

Escala 1:731

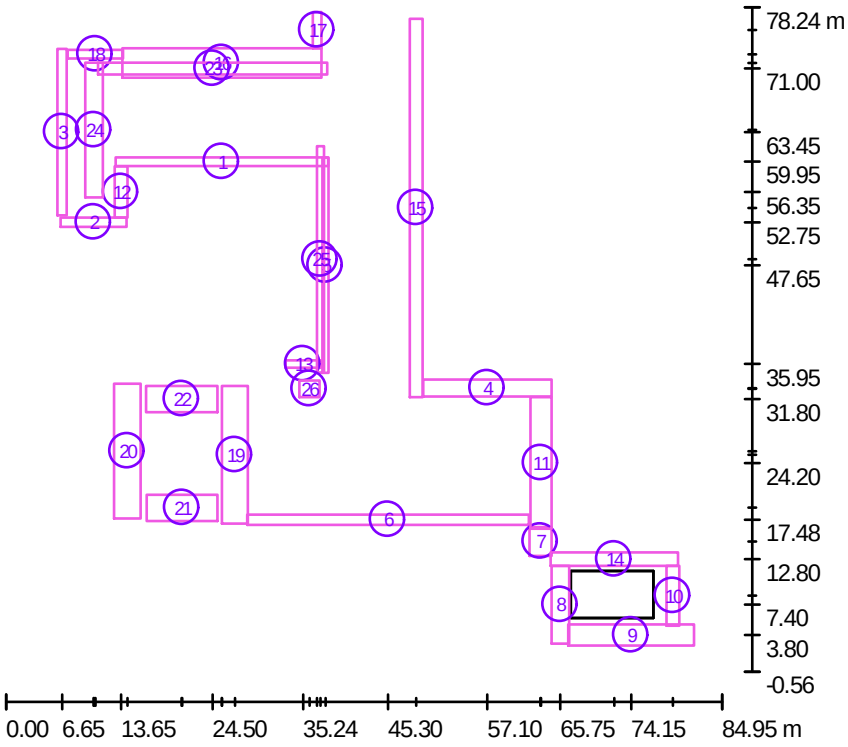
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	52	Philips CRX204 Y 1xSON-TPP150W T2 (1.000)	17500	169.0
2	10	Philips CRX204 Y ROT 1xPL-L36W HF T8 (1.000)	2900	37.0
3	82	Philips DBP521 1xCDM-Tm35W EB A GC (1.000)	3000	45.0
		Total:	1185000	12848.0

15.05.2016

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

Escena Final / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 897

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	pasillo recepcion	perpendicular	64 x 4	217	81	269	0.374	0.301
2	pasillo escaleras	perpendicular	16 x 4	40	28	71	0.713	0.400
3	pasillo exterior	perpendicular	128 x 128	103	83	148	0.811	0.564
4	pasillo	perpendicular	64 x 8	86	40	163	0.461	0.245
5	pasillo recepcion fuente	perpendicular	32 x 128	83	34	260	0.407	0.130
6	pasillo entrada piscina	perpendicular	128 x 8	161	88	197	0.544	0.444
7	pasillo piscina3	perpendicular	8 x 8	63	40	93	0.638	0.431
8	piscina4	perpendicular	8 x 32	62	42	132	0.669	0.316
9	piscina3	perpendicular	32 x 8	119	84	156	0.709	0.540

Escena Final / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

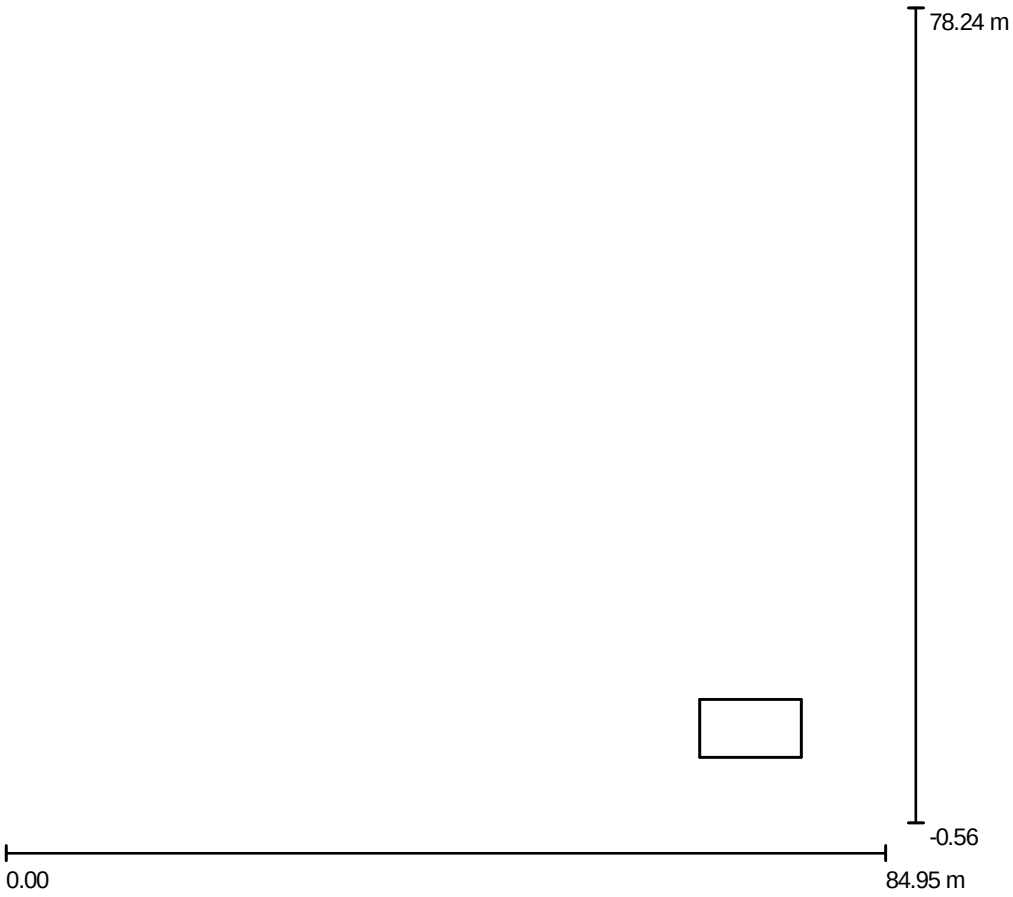
Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	piscina 2	perpendicular	4 x 16	44	27	82	0.610	0.330
11	pasillo piscina	perpendicular	8 x 32	125	77	195	0.617	0.396
12	pasillo entrada	perpendicular	4 x 16	88	49	164	0.553	0.297
13	pasillo recepcion fuente2	perpendicular	8 x 2	37	25	60	0.680	0.416
14	piscina1	perpendicular	16 x 2	30	19	50	0.635	0.378
15	pasillo habitaciones posteriores	perpendicular	4 x 128	165	79	197	0.482	0.404
16	pasillo planta baja habitaciones restaurante	perpendicular	32 x 8	79	39	103	0.496	0.382
17	pasillo restaurante	perpendicular	4 x 16	91	71	111	0.778	0.638
18	pasillo habitaciones planta baja	perpendicular	8 x 2	105	88	136	0.837	0.649
19	fuente 2	perpendicular	16 x 64	192	108	280	0.566	0.387
20	fuente 3	perpendicular	8 x 32	169	100	250	0.590	0.399
21	fuente 4	perpendicular	16 x 8	73	59	111	0.807	0.530
22	fuente 1	perpendicular	16 x 8	73	59	108	0.813	0.548
23	pasillo planta alta habitaciones	perpendicular	128 x 8	30	11	152	0.361	0.071
24	pasillo plana alta	perpendicular	128 x 128	86	25	233	0.290	0.107
25	pasillo superior 2	perpendicular	4 x 128	442	172	1059	0.389	0.162
26	pasillo superior 3	perpendicular	16 x 16	268	103	684	0.385	0.150

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	26	124	11	1059	0.09	0.01

Planta Baja / Datos de planificación



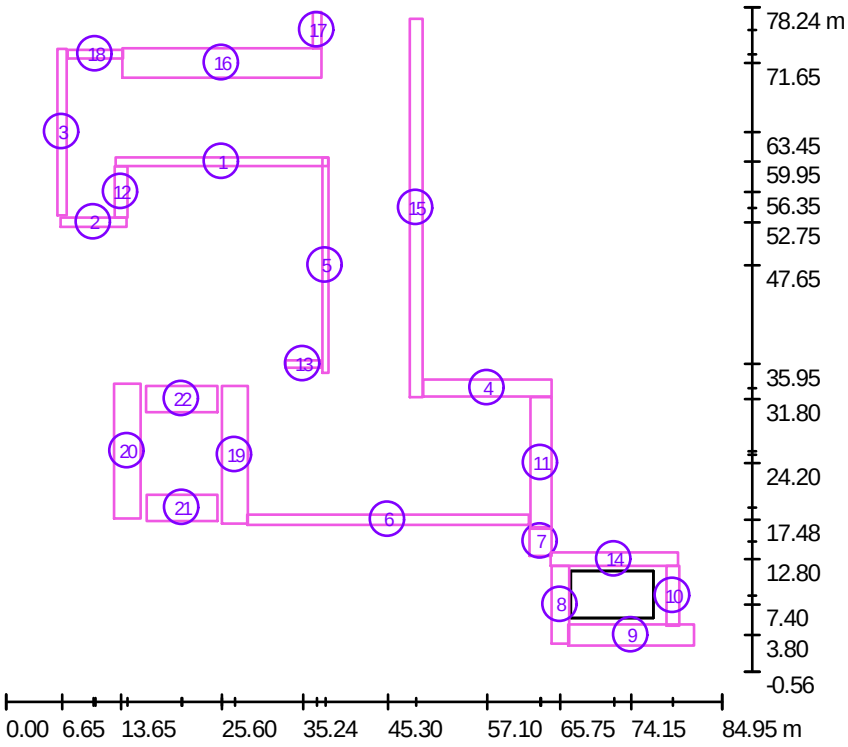
Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 23.0%

Escala 1:731

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	46	Philips CRX204 Y 1xSON-TPP150W T2 (1.000)	17500	169.0
2	7	Philips CRX204 Y ROT 1xPL-L36W HF T8 (1.000)	2900	37.0
3	70	Philips DBP521 1xCDM-Tm35W EB A GC (1.000)	3000	45.0
		Total:	1035300	11183.0

Planta Baja / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 897

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	pasillo recepcion	perpendicular	64 x 4	201	68	242	0.338	0.281
2	pasillo escaleras	perpendicular	16 x 4	40	28	71	0.698	0.391
3	pasillo exterior	perpendicular	128 x 128	104	85	149	0.812	0.568
4	pasillo	perpendicular	64 x 8	86	39	163	0.452	0.240
5	pasillo recepcion fuente	perpendicular	32 x 128	40	26	63	0.645	0.408
6	pasillo entrada piscina	perpendicular	128 x 8	162	85	204	0.527	0.418
7	pasillo piscina3	perpendicular	8 x 8	63	40	93	0.640	0.432
8	piscina4	perpendicular	8 x 32	62	42	132	0.670	0.316
9	piscina3	perpendicular	32 x 8	119	85	156	0.712	0.542

Planta Baja / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

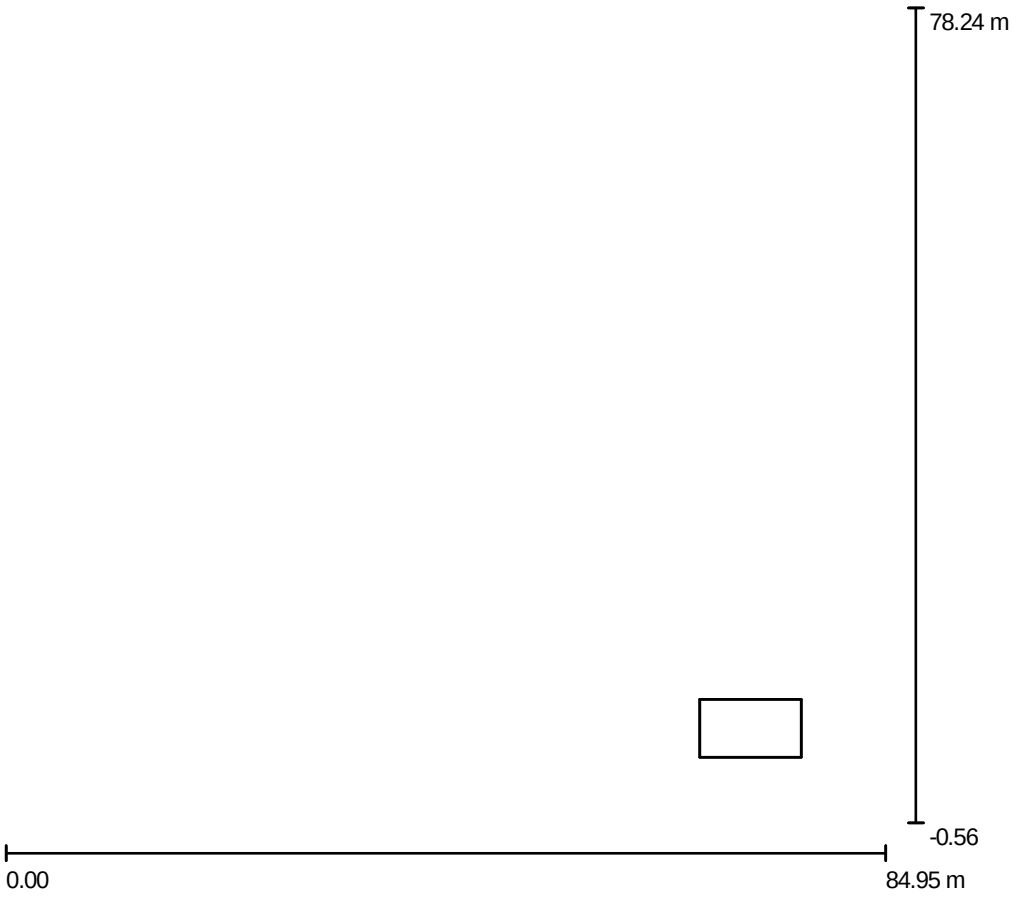
Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	piscina 2	perpendicular	4 x 16	44	25	83	0.553	0.295
11	pasillo piscina	perpendicular	8 x 32	125	77	196	0.615	0.394
12	pasillo entrada	perpendicular	4 x 16	86	48	162	0.550	0.294
13	pasillo recepcion fuente2	perpendicular	1 x 1	15	15	15	1.000	1.000
14	piscina1	perpendicular	16 x 2	30	19	50	0.635	0.378
15	pasillo habitaciones posteriores	perpendicular	8 x 128	164	79	196	0.482	0.404
16	pasillo planta baja habitaciones restaurante	perpendicular	32 x 8	79	34	102	0.431	0.334
17	pasillo restaurante	perpendicular	4 x 16	91	71	115	0.777	0.613
18	pasillo habitaciones planta baja	perpendicular	8 x 2	106	89	136	0.840	0.656
19	fuente 2	perpendicular	16 x 64	188	97	279	0.515	0.347
20	fuente 3	perpendicular	16 x 64	168	99	251	0.587	0.393
21	fuente 4	perpendicular	16 x 8	73	58	111	0.806	0.528
22	fuente 1	perpendicular	16 x 8	68	54	101	0.802	0.540

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	22	116	15	279	0.13	0.05

Planta alta / Datos de planificación



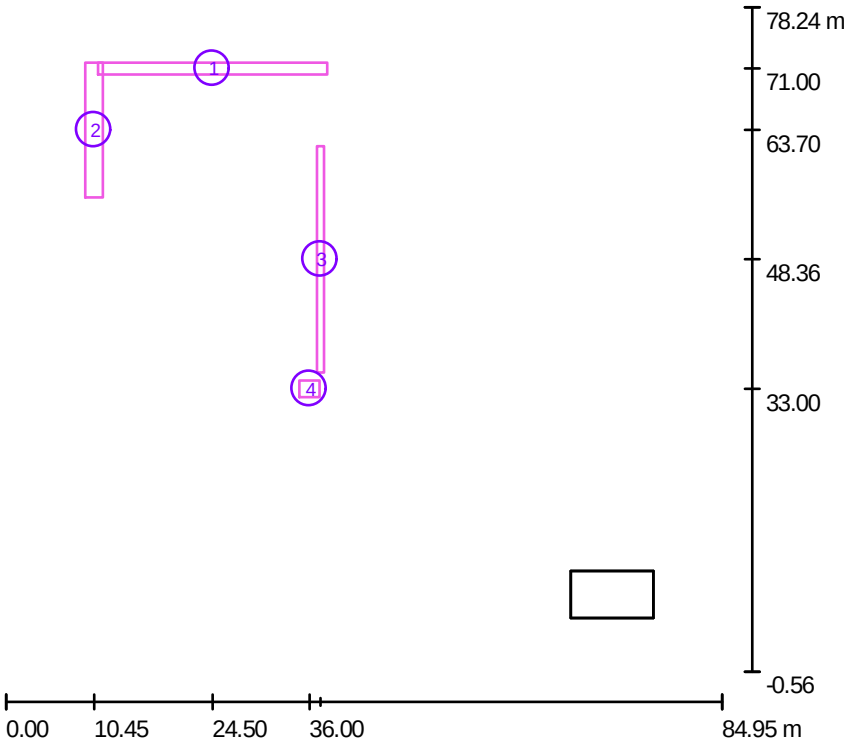
Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 17.0%

Escala 1:731

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	52	Philips CRX204 Y 1xSON-TPP150W T2 (1.000)	17500	169.0
2	10	Philips CRX204 Y ROT 1xPL-L36W HF T8 (1.000)	2900	37.0
3	12	Philips DBP521 1xCDM-Tm35W EB A GC (1.000)	3000	45.0
		Total:	975000	9698.0

Planta alta / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 897

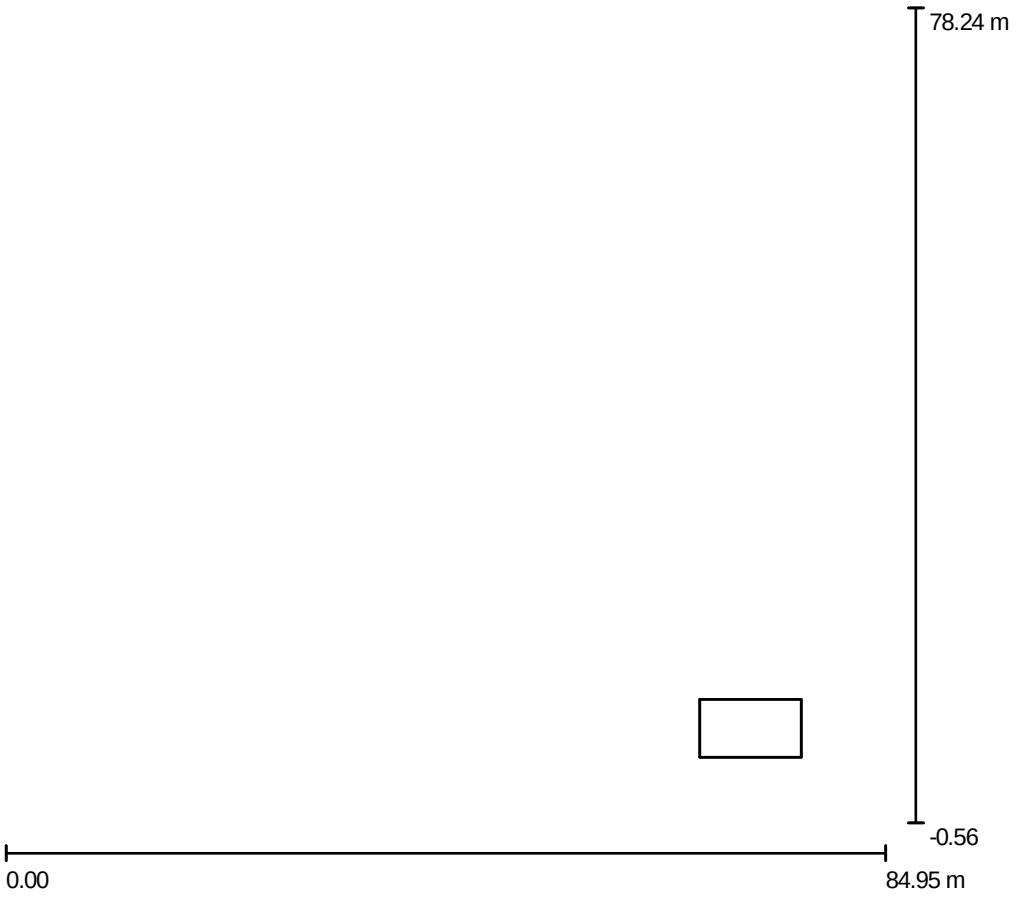
Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	pasillo planta alta habitaciones	perpendicular	128 x 8	29	9.58	151	0.330	0.063
2	pasillo plana alta	perpendicular	128 x 128	86	25	232	0.290	0.107
3	pasillo superior 2	perpendicular	4 x 128	442	170	1057	0.385	0.161
4	pasillo superior 3	perpendicular	16 x 16	267	103	684	0.384	0.150

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	4	157	9.58	1057	0.06	0.01

proyectores / Datos de planificación

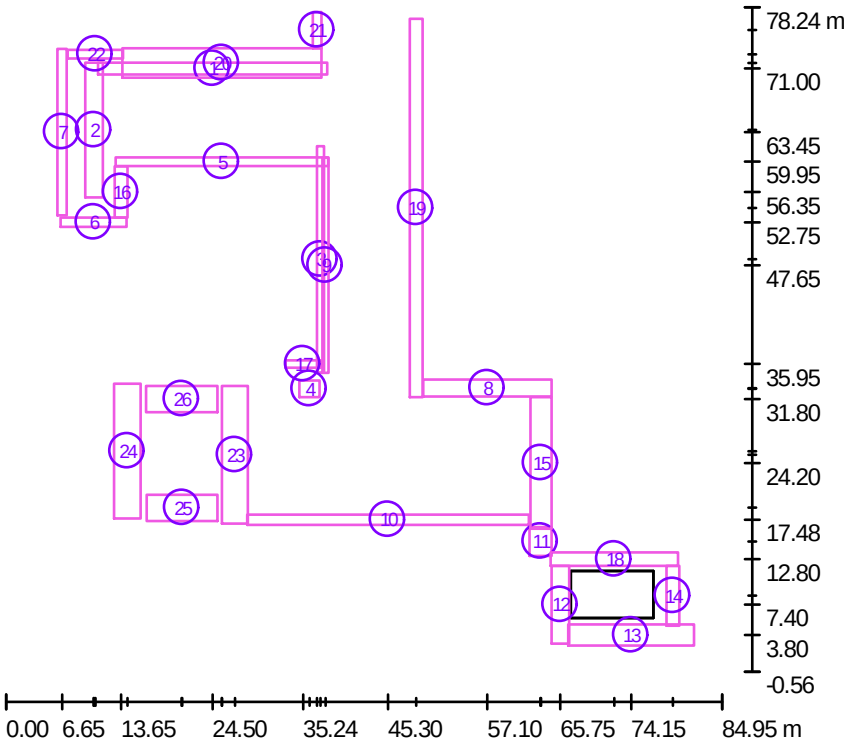


Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 16.0% Escala 1:731

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	52	Philips CRX204 Y 1xSON-TPP150W T2 (1.000)	17500	169.0
2	10	Philips CRX204 Y ROT 1xPL-L36W HF T8 (1.000)	2900	37.0
		Total:	939000	9158.0

proyectores / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 897

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	pasillo planta alta habitaciones	perpendicular	128 x 8	27	7.93	150	0.291	0.053
2	pasillo plana alta	perpendicular	128 x 128	83	24	229	0.294	0.107
3	pasillo superior 2	perpendicular	4 x 128	439	165	1057	0.376	0.156
4	pasillo superior 3	perpendicular	16 x 16	266	101	682	0.381	0.148
5	pasillo recepcion	perpendicular	64 x 4	209	53	265	0.255	0.201
6	pasillo escaleras	perpendicular	16 x 4	38	26	69	0.685	0.377
7	pasillo exterior	perpendicular	128 x 128	100	80	148	0.800	0.540
8	pasillo	perpendicular	64 x 8	84	38	160	0.446	0.235
9	pasillo recepcion fuente	perpendicular	32 x 128	52	13	220	0.256	0.061

proyectores / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

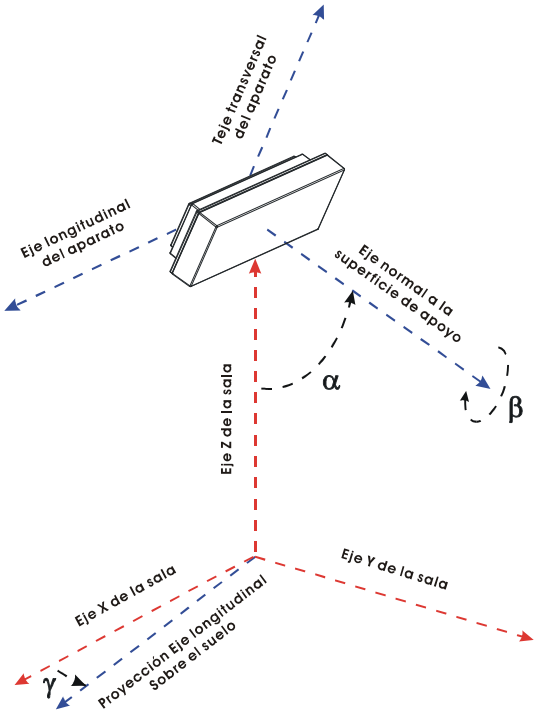
Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	pasillo entrada piscina	perpendicular	128 x 8	159	83	202	0.522	0.411
11	pasillo piscina3	perpendicular	8 x 8	62	39	93	0.628	0.422
12	piscina4	perpendicular	8 x 32	62	41	132	0.667	0.314
13	piscina3	perpendicular	32 x 8	118	82	155	0.700	0.530
14	piscina 2	perpendicular	4 x 16	40	20	80	0.506	0.256
15	pasillo piscina	perpendicular	8 x 32	123	75	194	0.608	0.387
16	pasillo entrada	perpendicular	4 x 16	81	43	156	0.528	0.275
17	pasillo recepcion fuente2	perpendicular	16 x 4	24	11	47	0.477	0.239
18	piscina1	perpendicular	16 x 2	29	18	49	0.619	0.366
19	pasillo habitaciones posteriores	perpendicular	8 x 128	163	78	195	0.477	0.399
20	pasillo planta baja habitaciones restaurante	perpendicular	32 x 8	66	22	88	0.338	0.253
21	pasillo restaurante	perpendicular	4 x 16	90	70	114	0.775	0.610
22	pasillo habitaciones planta baja	perpendicular	8 x 2	99	82	129	0.828	0.635
23	fuente 2	perpendicular	16 x 64	191	108	281	0.565	0.384
24	fuente 3	perpendicular	16 x 64	169	100	252	0.590	0.395
25	fuente 4	perpendicular	16 x 8	73	59	111	0.808	0.531
26	fuente 1	perpendicular	16 x 8	73	59	108	0.807	0.542

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	26	120	7.93	1057	0.07	0.01

Definición de ejes y ángulos



γ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.

α : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).

β : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

Puesta en marcha de la instalación

El concepto "Puesta en Marcha" incluye:
-Curso de instalación del sistema orientado a la empresa Instaladora.
-Configuración del sistema (identificación de cada emergencia por su número de serie y adecuación del software).
-Puesta en marcha del sistema incluyendo: conexión del ordenador si lo hubiere, emisión de un informe del estado de la instalación.
-Didáctica a los Responsables de Mantenimiento de la instalación.
La Puesta en Marcha se llevará a cabo siempre y cuando las líneas de bus estén verificadas por la empresa instaladora y los seccionadores SBT-200 no detecten ningún error en el cableado del bus secundario.

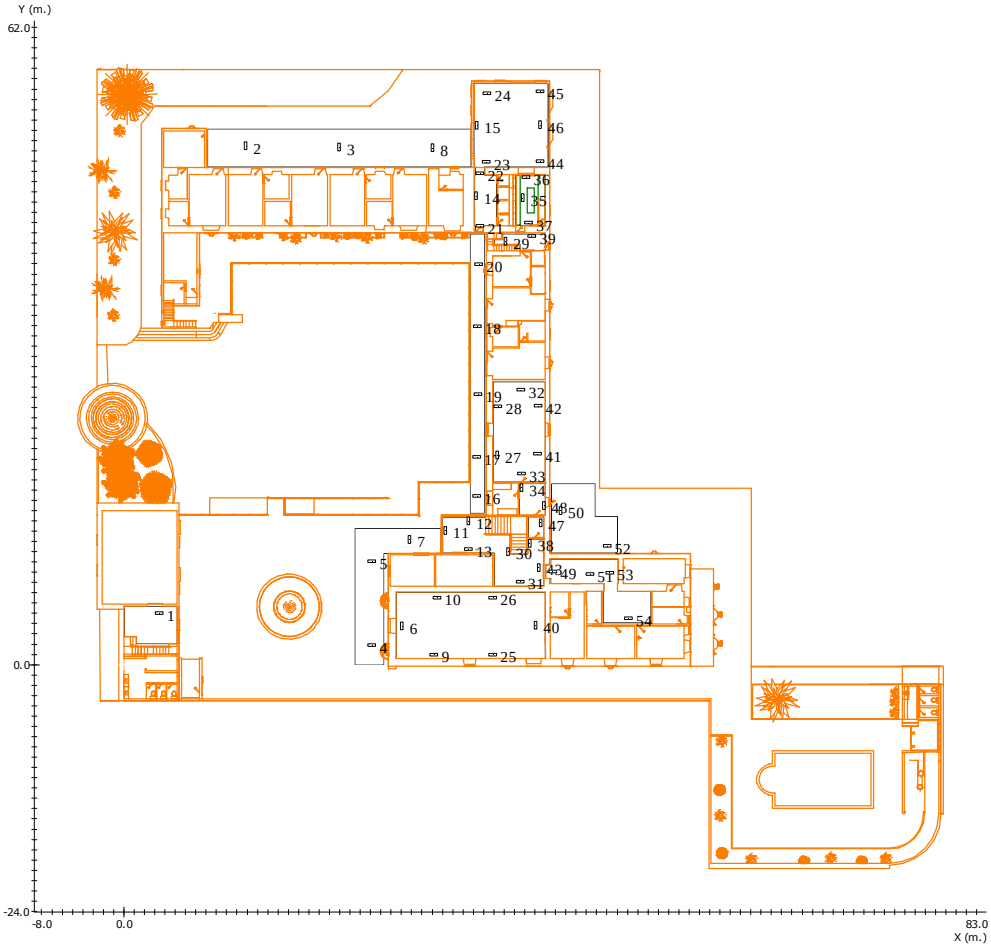
Recomendaciones de uso de material para una instalación eficaz

-Con objeto de asegurar una conexión correcta de las emergencias, así como para favorecer una rápida puesta en marcha, se recomienda utilizar el cable BUS-TAM (Daisalux) para el bus de comunicación "emergencias-central TMA". Este cable está formado por una manguera de un color fácil de identificar en la instalación que contiene dos hilos de 1.5mm2 (rojo y negro). Es libre de halógenos. Precio por metro: 0.82€
-Con objeto de favorecer una rápida puesta en marcha, así como para asegurar un correcto mantenimiento , se deben utilizar los seccionadores SBT-200. Estos dispositivos permiten detectar los siguientes fallos en el cableado del bus secundario: cortocircuitos, fugas, inversiones de polaridad y malos contactos.Se estima necesario el uso de un SBT-200 por cada 50 luminarias. El número exacto puede variar dependiendo del diseño de la instalación.

Conexión de las centrales TMA a un ordenador central

Daisalux recomienda la conexión de las centrales TMA a un ordenador personal, de manera que se facilite la puesta en marcha y se pueda aprovechar toda la potencia del sistema en trabajos de mantenimiento. En caso de que esta conexión esté prevista se deberá tener en cuenta el siguiente equipamiento:
-Ordenador de control PC (CPU 1 Ghz., RAM 128 Mbytes, unidad CDROM, tarjeta multipuerto).
-Conversores RS232/RS422 en caso de que la distancia del ordenador a cada central TMA supere los 15 metros.
-Cable de comunicación centrales TMA-Ordenador de control (cable trenzado apantallado de al menos 2 pares).
Para calcular el coste de este equipamiento es necesario disponer de más información sobre la instalación.

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

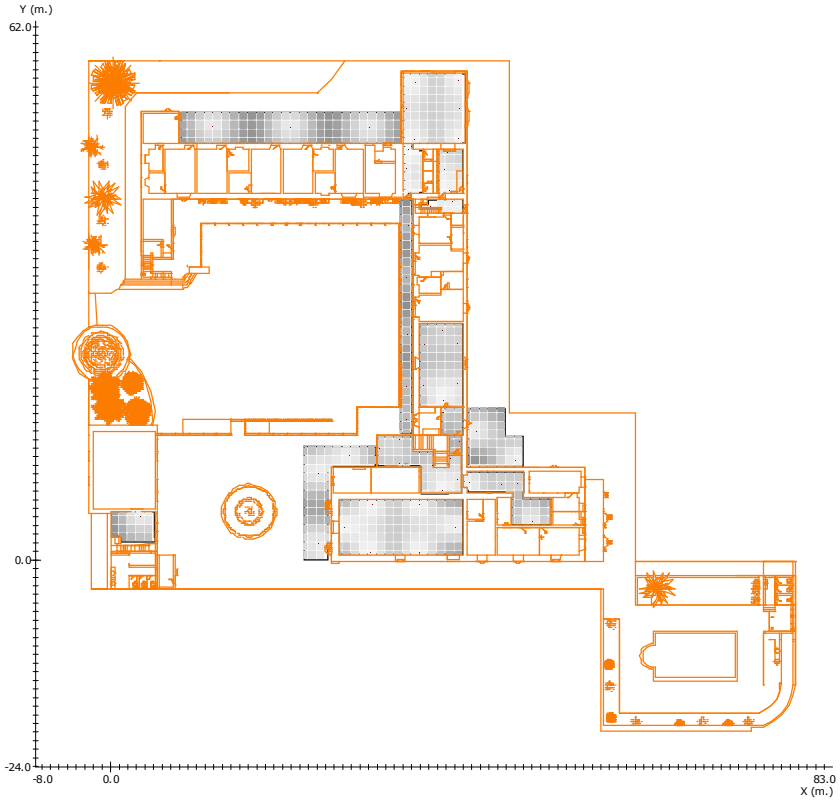
Nº	Referencia[1]	Fabricante	Coordenadas					Rót.
			x	y (m.)	h	γ	α (º)	β
1	HYDRA N10	Daisalux	3.43	5.03	2.50	0	0	0
2	HYDRA N10	Daisalux	11.86	50.49	2.50	-90	0	0
3	HYDRA N10	Daisalux	20.94	50.39	2.50	-90	0	0
4	HYDRA N10	Daisalux	24.10	1.90	2.50	0	0	0

Nº	Referencia[1]	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y (m.)	h	γ	α (º)	β	
5	HYDRA N10	Daisalux	24.10	10.06	2.50	0	0	0	
6	HYDRA N10	Daisalux	27.06	3.78	2.50	90	0	0	
7	HYDRA N10	Daisalux	27.77	12.16	2.50	-90	0	0	
8	HYDRA N10	Daisalux	30.05	50.30	2.50	-90	0	0	
9	HYDRA N10	Daisalux	30.18	0.96	2.50	0	0	0	
10	HYDRA N10	Daisalux	30.44	6.49	2.50	0	0	0	
11	HYDRA N3	Daisalux	31.27	13.09	2.50	-90	0	0	
12	HYDRA N3	Daisalux	33.53	14.02	2.50	-90	0	0	
13	HYDRA N3	Daisalux	33.54	11.27	2.50	0	0	0	
14	HYDRA N3	Daisalux	34.28	45.62	2.50	90	0	0	
15	HYDRA N3	Daisalux	34.33	52.51	2.50	-90	0	0	
16	HYDRA N3	Daisalux	34.33	16.41	2.50	0	0	0	
17	HYDRA N3	Daisalux	34.33	20.24	2.50	0	0	0	
18	HYDRA N3	Daisalux	34.38	32.93	2.50	0	0	0	
19	HYDRA N3	Daisalux	34.48	26.34	2.50	0	0	0	
20	HYDRA N3	Daisalux	34.53	38.98	2.50	0	0	0	
21	HYDRA N10	Daisalux	34.62	42.71	2.50	0	0	0	
22	HYDRA N10	Daisalux	34.62	47.80	2.50	0	0	0	
23	HYDRA N10	Daisalux	35.27	48.96	2.50	0	0	0	
24	HYDRA N10	Daisalux	35.32	55.57	2.50	0	0	0	
25	HYDRA N10	Daisalux	35.85	0.96	2.50	0	0	0	
26	HYDRA N10	Daisalux	35.85	6.52	2.50	0	0	0	

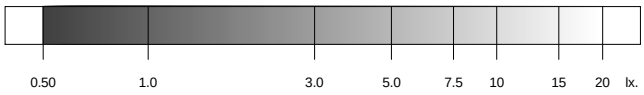
Nº	Referencia[1]	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y (m.)	h	γ	α (º)	β	
27	HYDRA N3	Daisalux	36.34	20.38	2.50	-90	0	0	
28	HYDRA N3	Daisalux	36.36	25.11	2.50	0	0	0	
29	HYDRA N3	Daisalux	37.12	41.23	2.50	-90	0	0	
30	HYDRA N3	Daisalux	37.36	11.01	2.50	-90	0	0	
31	HYDRA N10	Daisalux	38.59	8.06	2.50	0	0	0	
32	HYDRA N3	Daisalux	38.62	26.75	2.50	180	0	0	
33	HYDRA N10	Daisalux	38.66	18.63	2.50	180	0	0	
34	HYDRA N3	Daisalux	38.67	17.23	2.50	-90	0	0	
35	HYDRA N3	Daisalux	38.78	45.42	2.50	-90	0	0	
36	HYDRA N3	Daisalux	39.15	47.44	2.50	0	0	0	
37	HYDRA N10	Daisalux	39.37	43.03	2.50	0	0	0	
38	HYDRA N3	Daisalux	39.51	11.78	2.50	-90	0	0	
39	HYDRA N10	Daisalux	39.70	41.72	2.50	180	0	0	
40	HYDRA N10	Daisalux	40.05	3.85	2.50	90	0	0	
41	HYDRA N3	Daisalux	40.23	20.51	2.50	180	0	0	
42	HYDRA N3	Daisalux	40.28	25.21	2.50	180	0	0	
43	HYDRA N3	Daisalux	40.34	9.42	2.50	-90	0	0	
44	HYDRA N10	Daisalux	40.47	48.99	2.50	0	0	0	
45	HYDRA N10	Daisalux	40.47	55.82	2.50	0	0	0	
46	HYDRA N3	Daisalux	40.52	52.54	2.50	-90	0	0	
47	HYDRA N3	Daisalux	40.59	13.83	2.50	-90	0	0	
48	HYDRA N3	Daisalux	40.84	15.46	2.50	-90	0	0	

Nº	Referencia[1]	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y (m.)	h	γ	α (º)	β	
49	HYDRA N10	Daisalux	41.73	9.06	2.50	0	0	0	
50	HYDRA N10	Daisalux	42.46	14.98	2.50	-90	0	0	
51	HYDRA N3	Daisalux	45.38	8.84	2.50	0	0	0	
52	HYDRA N10	Daisalux	47.02	11.56	2.50	180	0	0	
53	HYDRA N3	Daisalux	47.29	8.97	2.50	0	0	0	
54	HYDRA N10	Daisalux	49.06	4.53	2.50	180	0	0	

Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



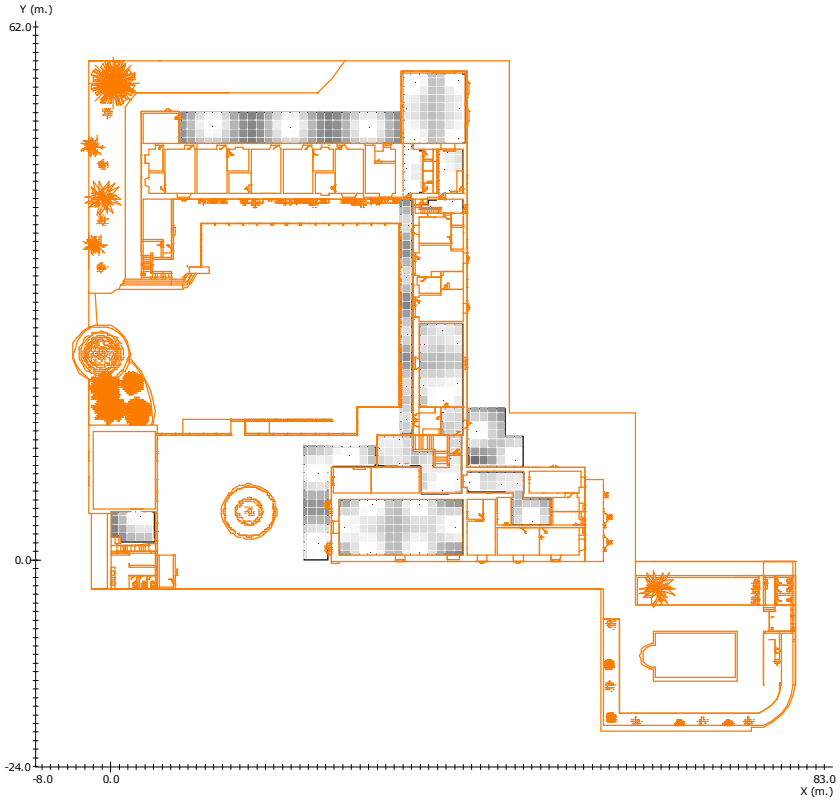
Leyenda:



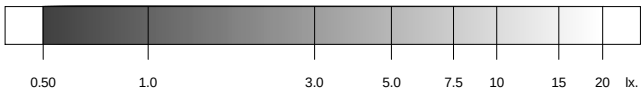
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 1.00 m.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	7.8 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 522.0 m²
Lúmenes / m²:	----	31.6 lm/m²
Iluminación media:	----	8.16 lx

Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



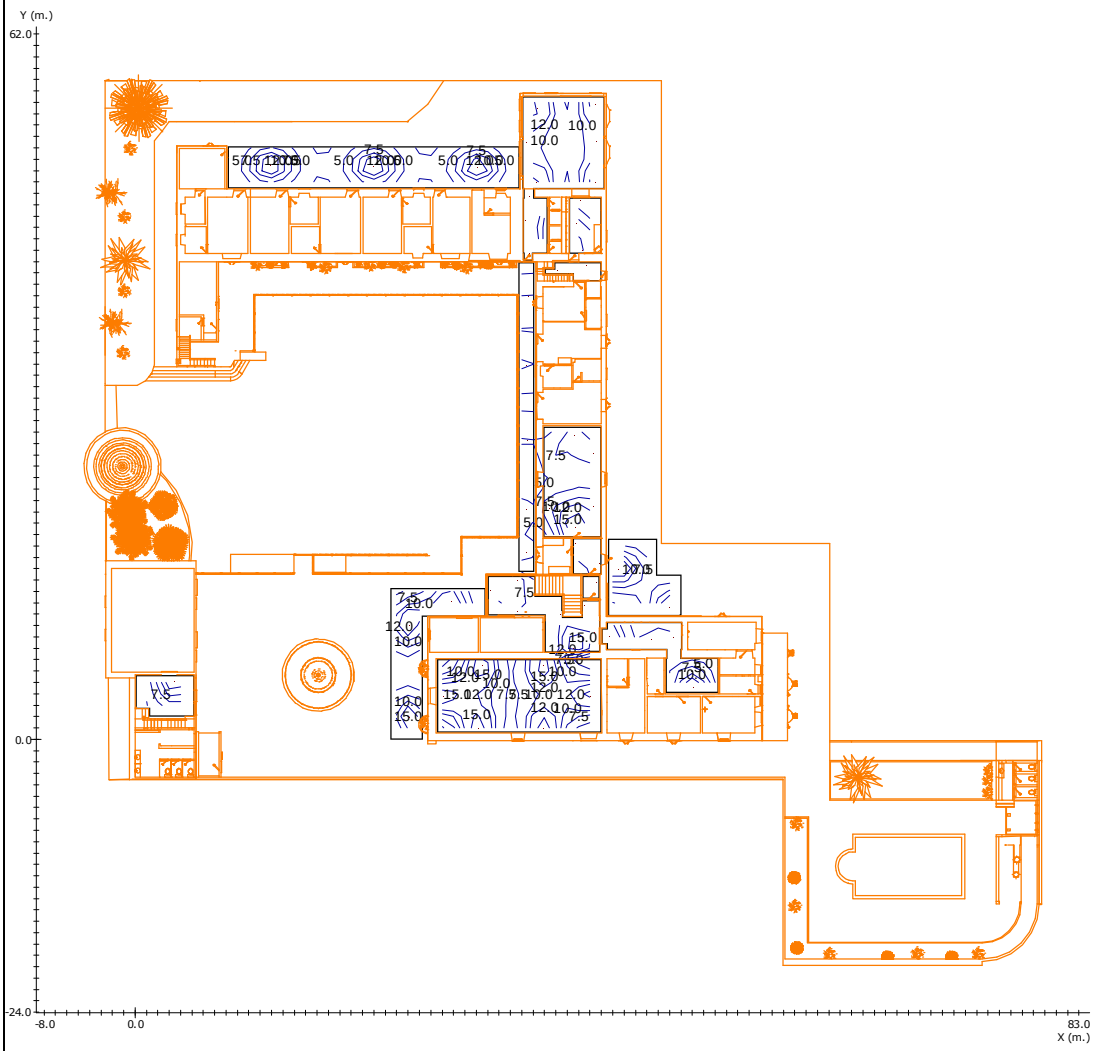
Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 1.00 m.

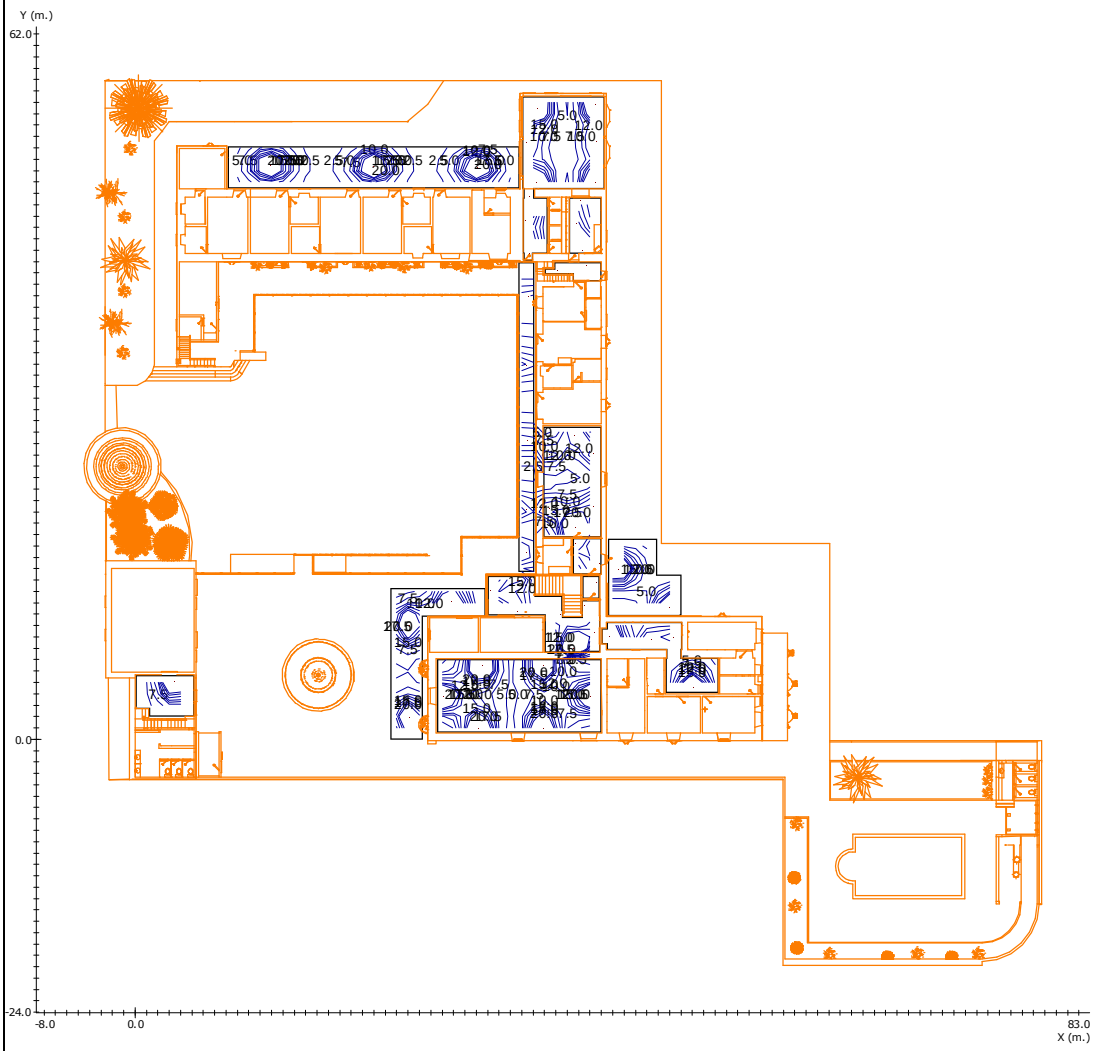
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	34.2 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 522.0 m²
Lúmenes / m²:	----	31.6 lm/m²
Iluminación media:	----	11.23 lx

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 1.00 m.

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.

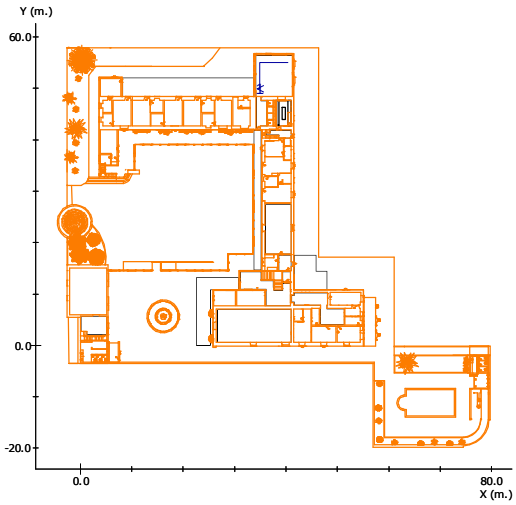


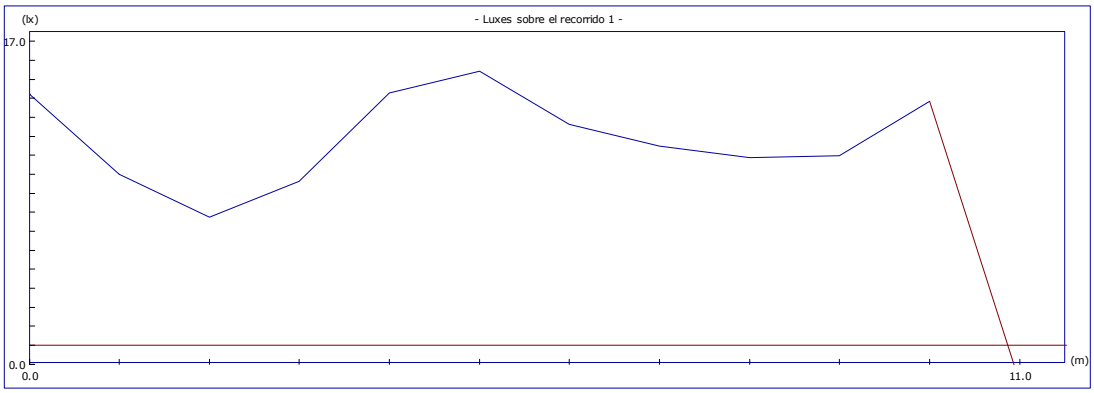
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 1.00 m.

RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 522.0 m²
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	34.2 mx/mn
Lúmenes / m²:	----	31.6 lm/m²

Recorridos de Evacuación

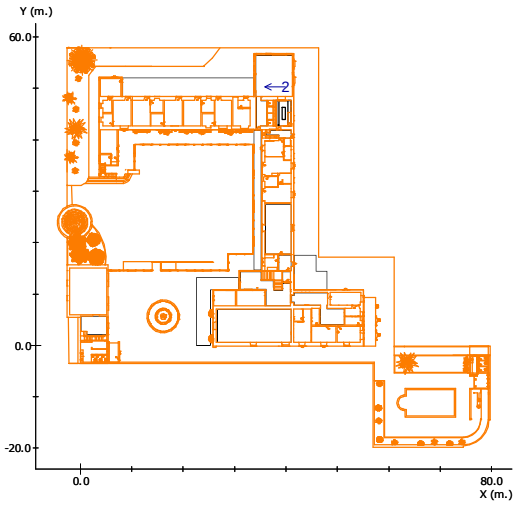


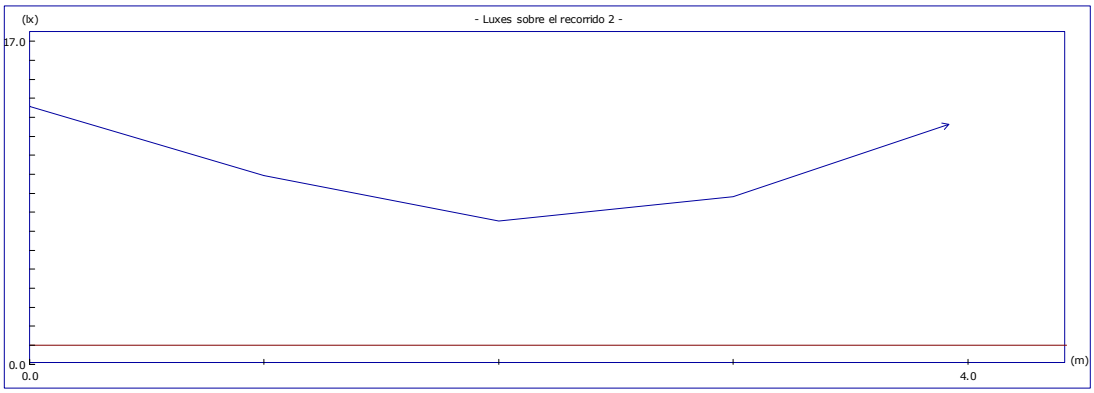


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	7.75 lx.
lx. máximos:	----	15.44 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

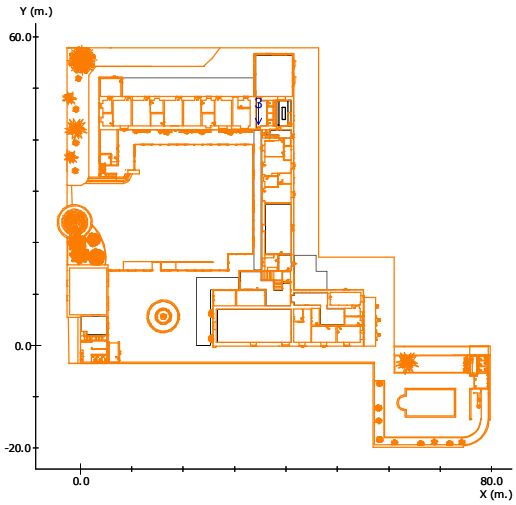


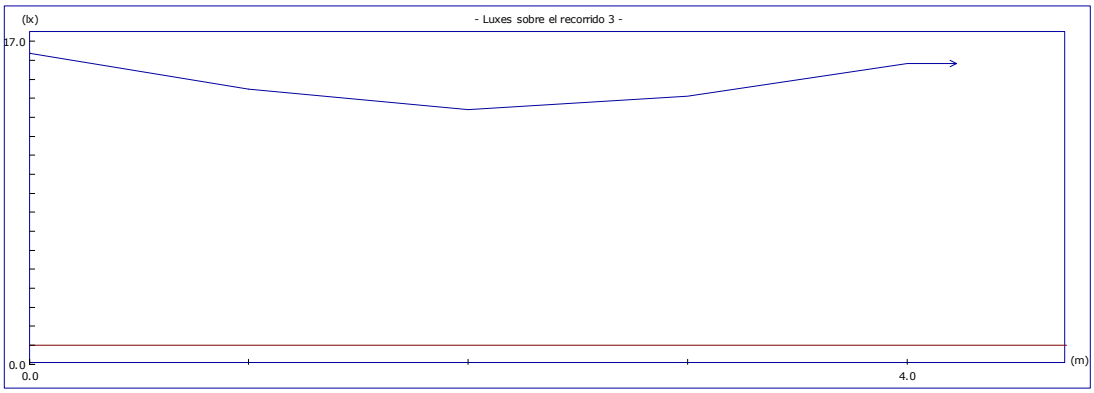


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	7.54 lx.
lx. máximos:	----	13.57 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

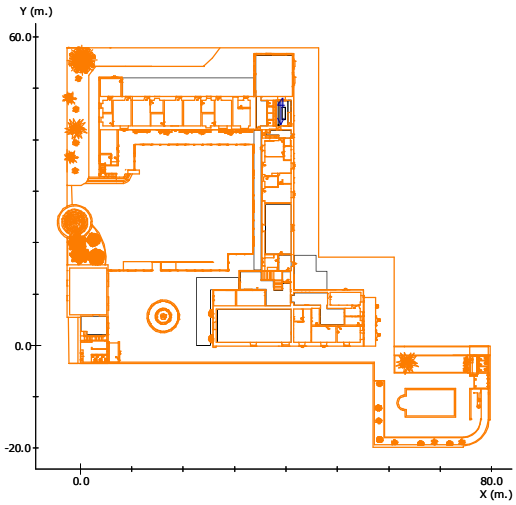


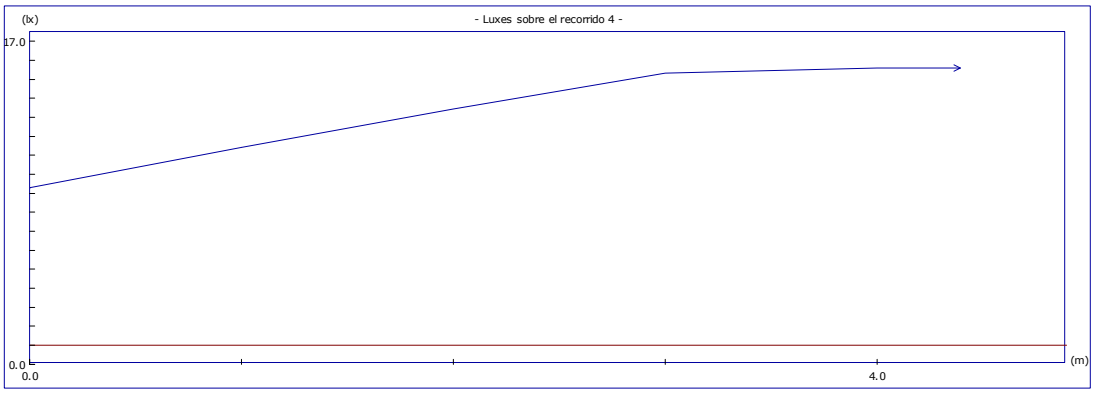


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	13.41 lx.
lx. máximos:	----	16.37 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación



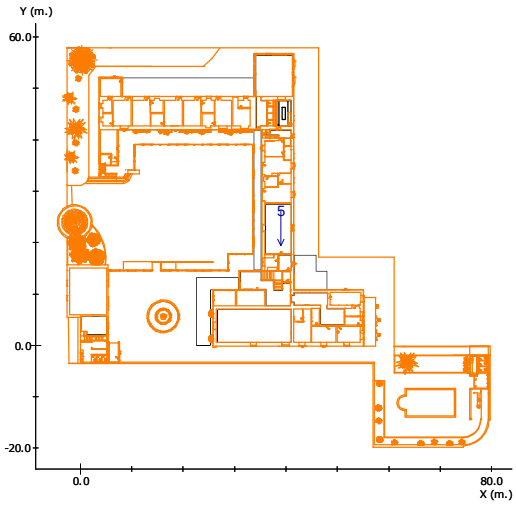


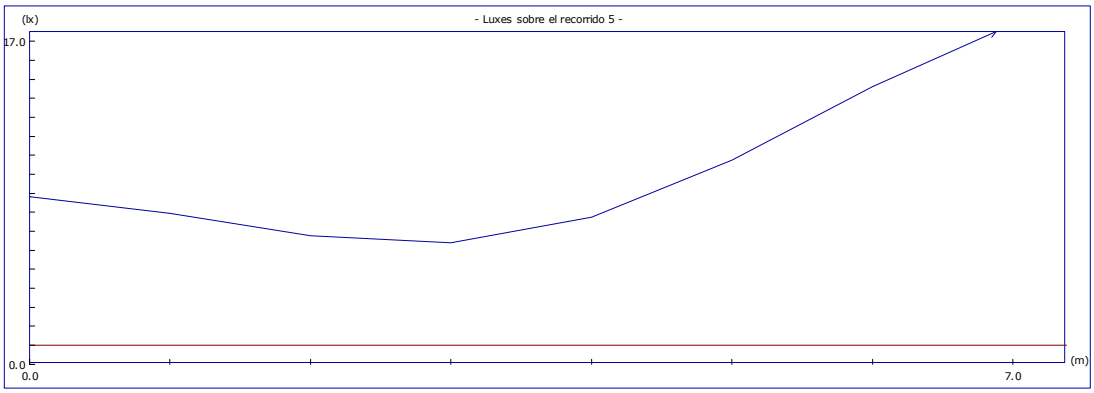
Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	9.29 lx.
lx. máximos:	----	15.58 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Codigo Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.
Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2011 Febrero (4.35.96)

Recorridos de Evacuación

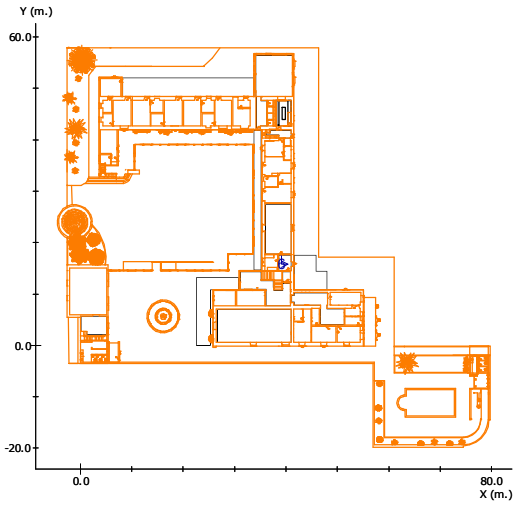


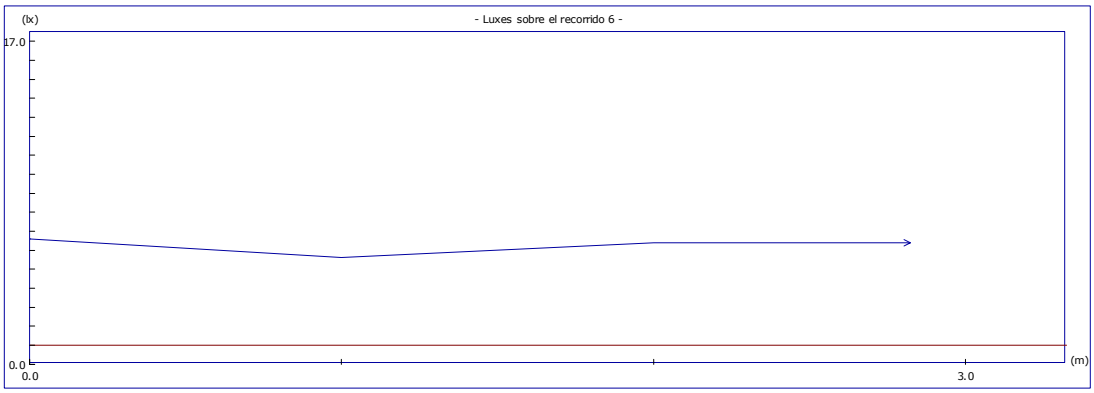


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	6.40 lx.
lx. máximos:	----	17.53 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación



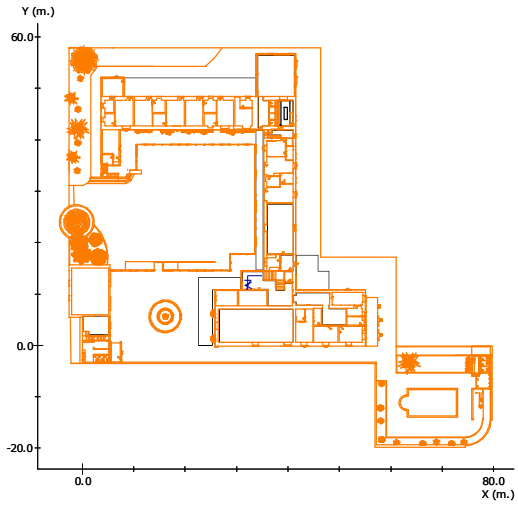


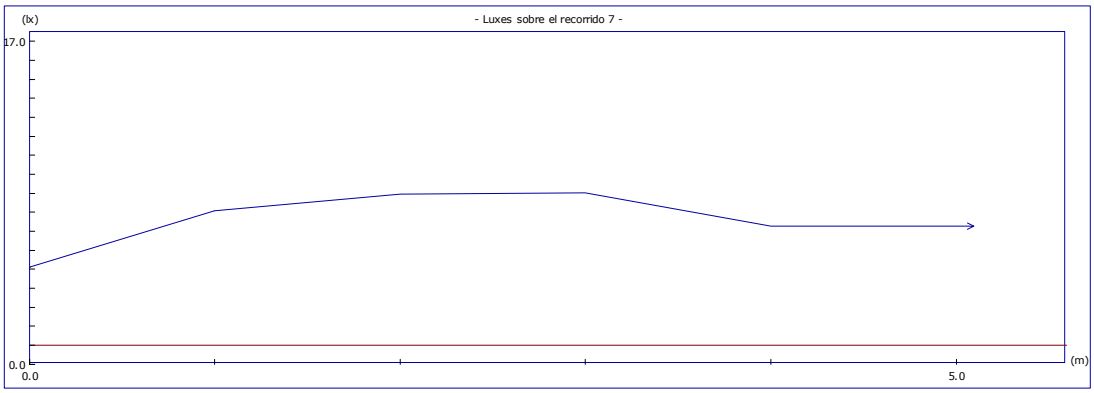
Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.62 lx.
lx. máximos:	----	6.58 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Codigo Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.
Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2011 Febrero (4.35.96)

Recorridos de Evacuación

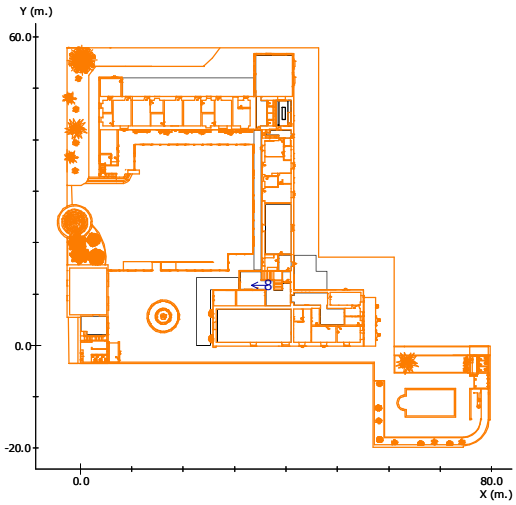


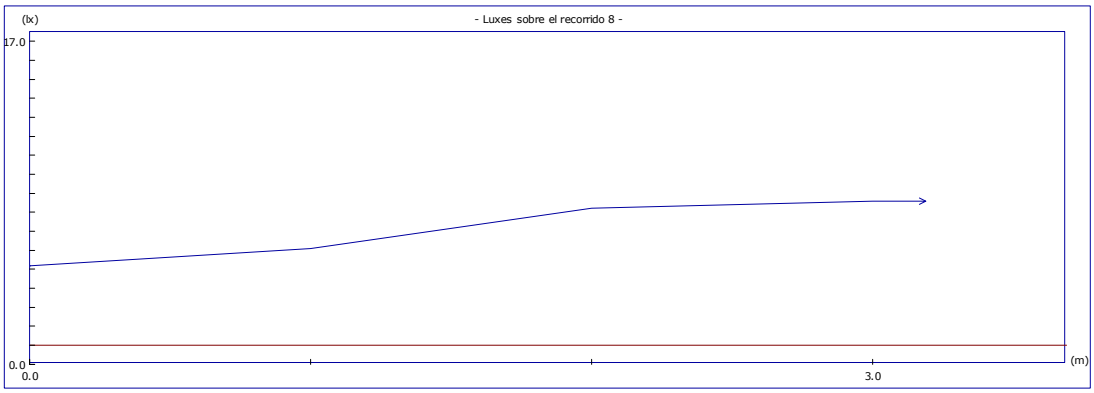


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.12 lx.
lx. máximos:	----	9.02 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

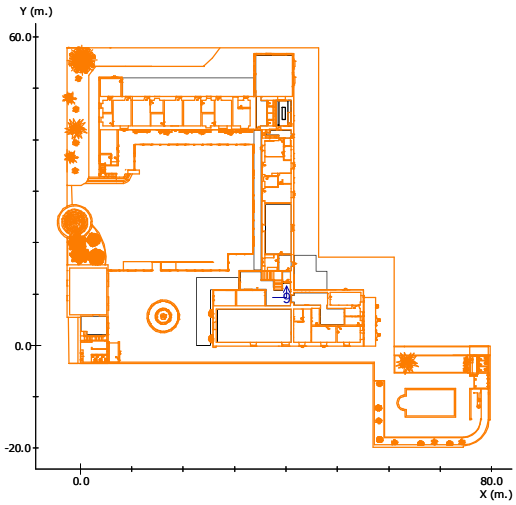


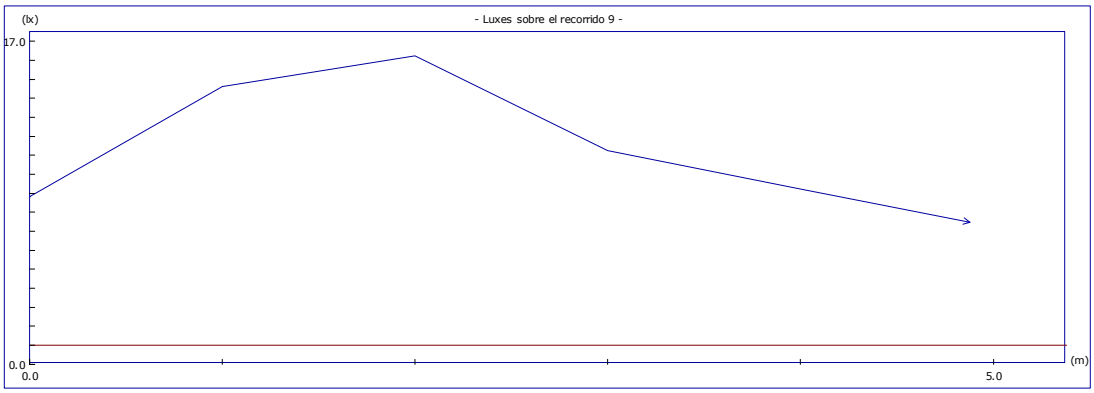


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.17 lx.
lx. máximos:	----	8.59 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

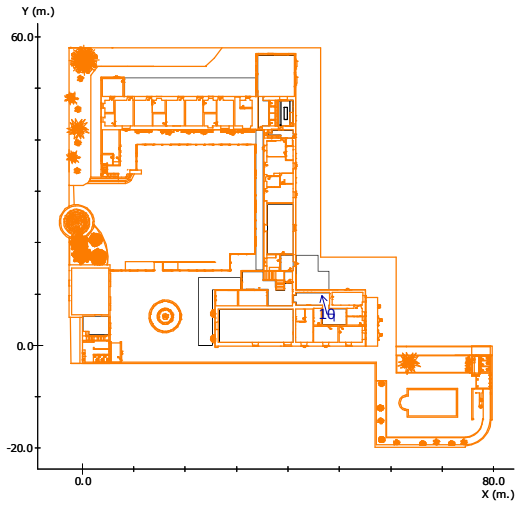


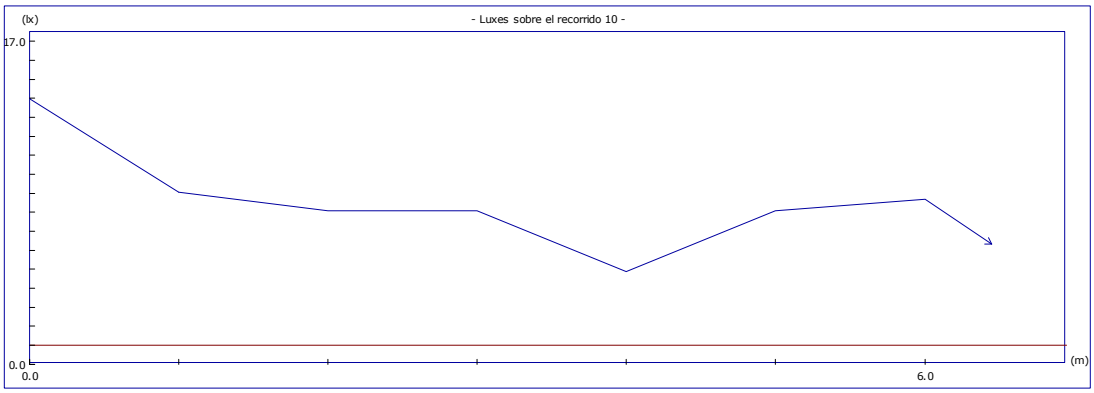


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	7.46 lx.
lx. máximos:	----	16.23 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

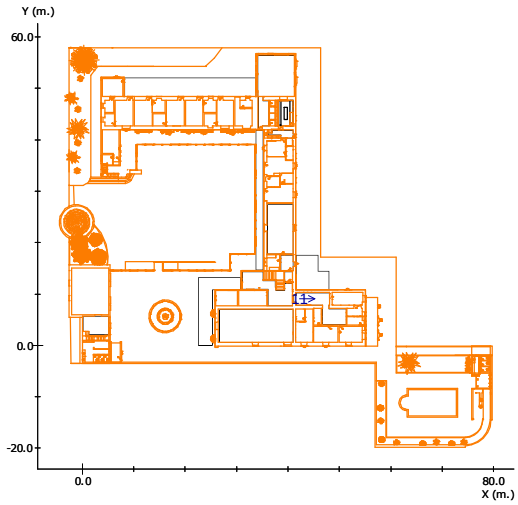


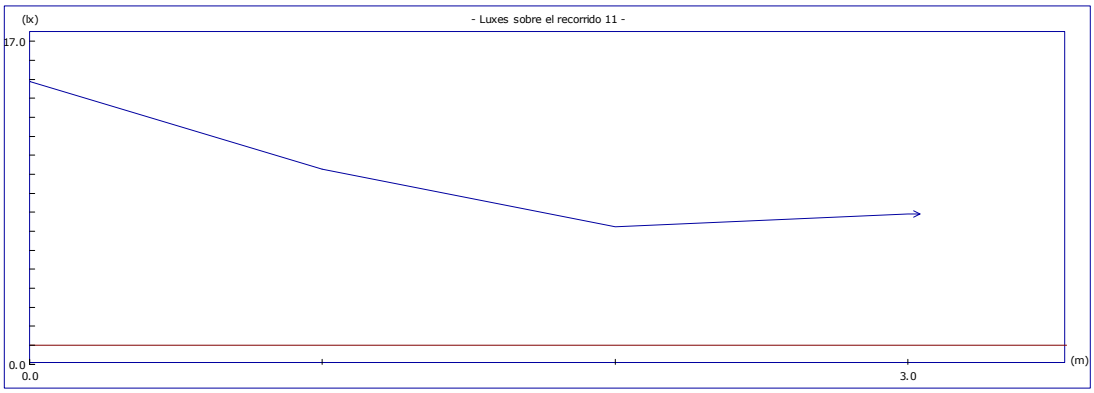


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	4.86 lx.
lx. máximos:	----	13.99 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

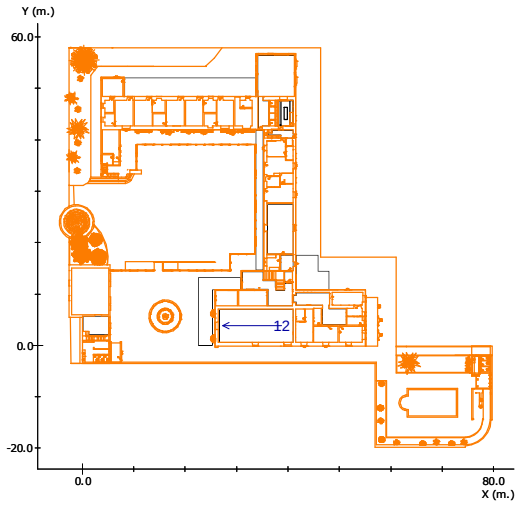


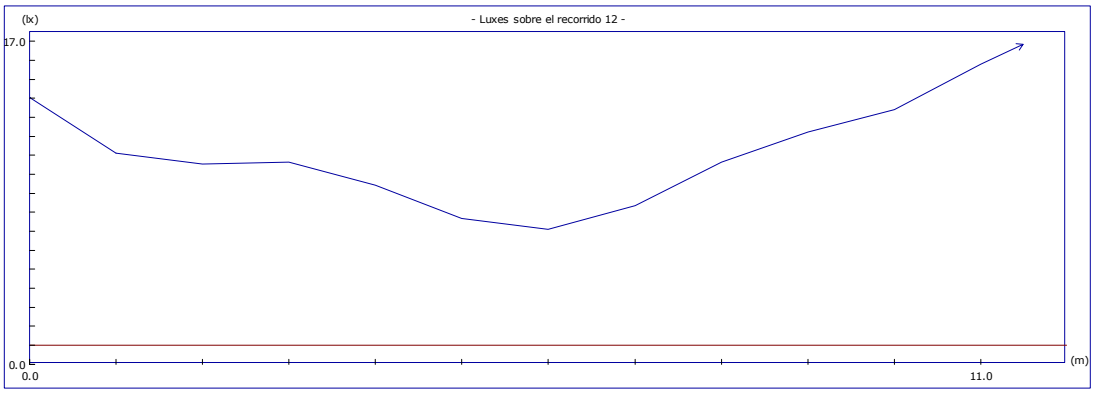


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	7.23 lx.
lx. máximos:	----	14.88 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

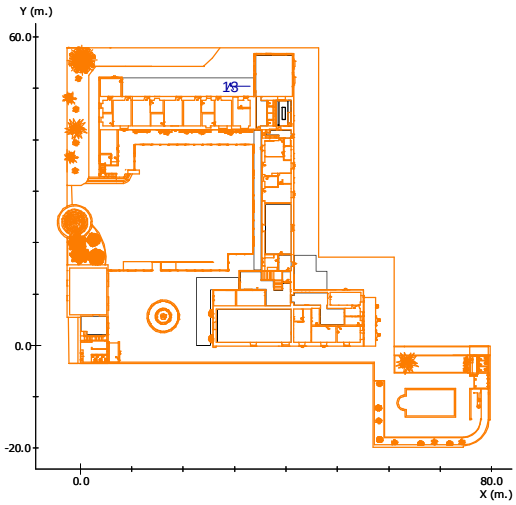


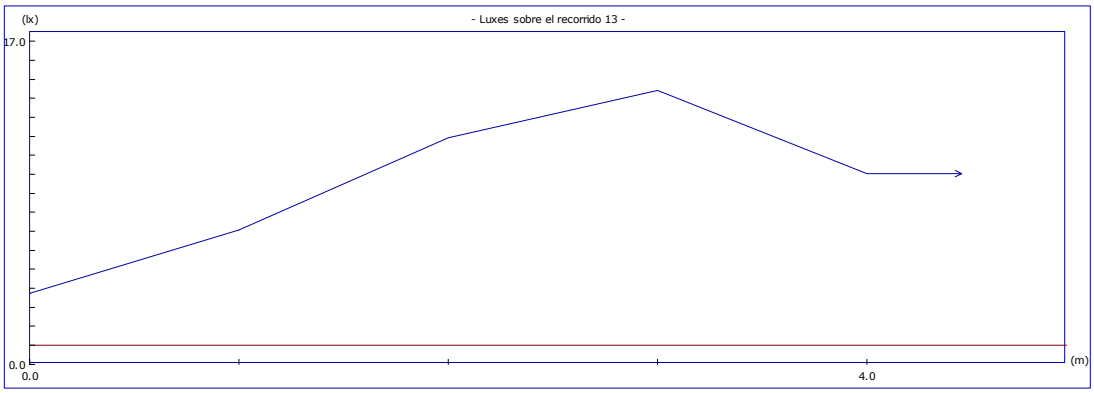


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.4 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	7.09 lx.
lx. máximos:	----	16.83 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación



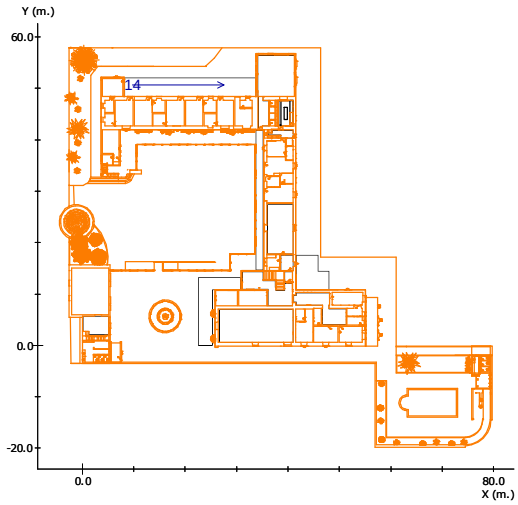


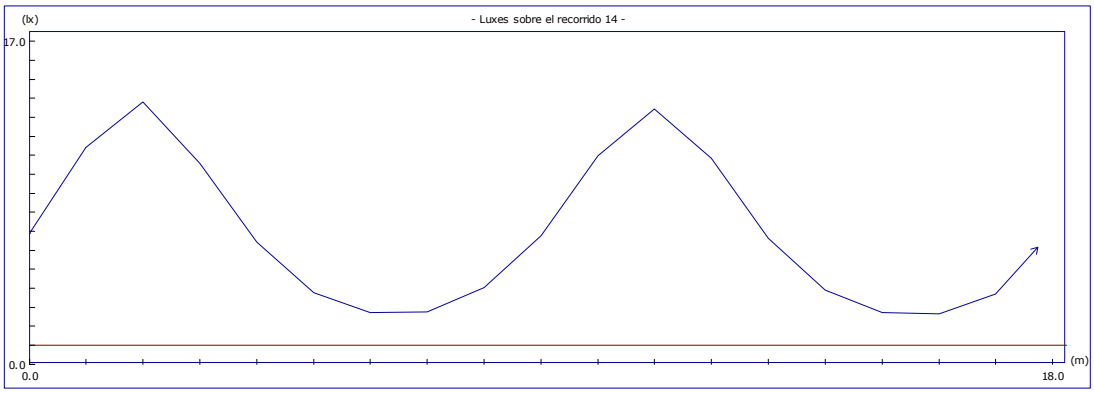
Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.73 lx.
lx. máximos:	----	14.41 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Codigo Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.
Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2011 Febrero (4.35.96)

Recorridos de Evacuación

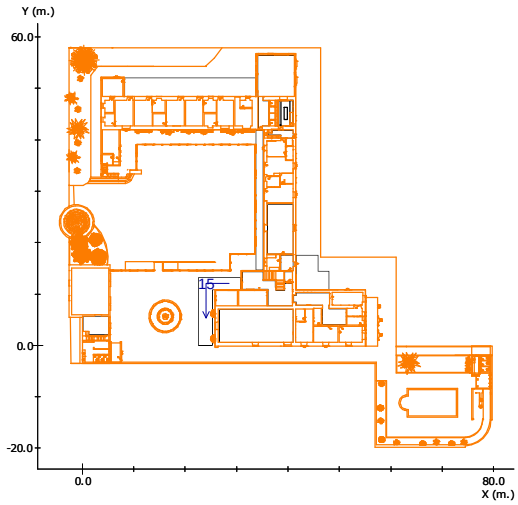


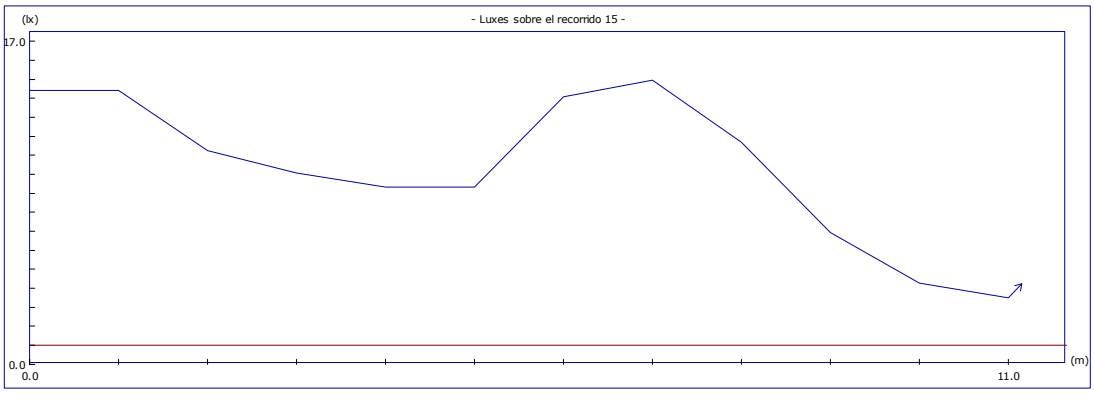


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	5.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.66 lx.
lx. máximos:	----	13.81 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

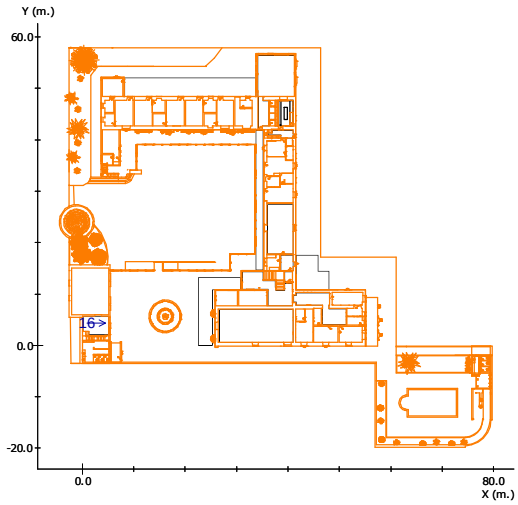


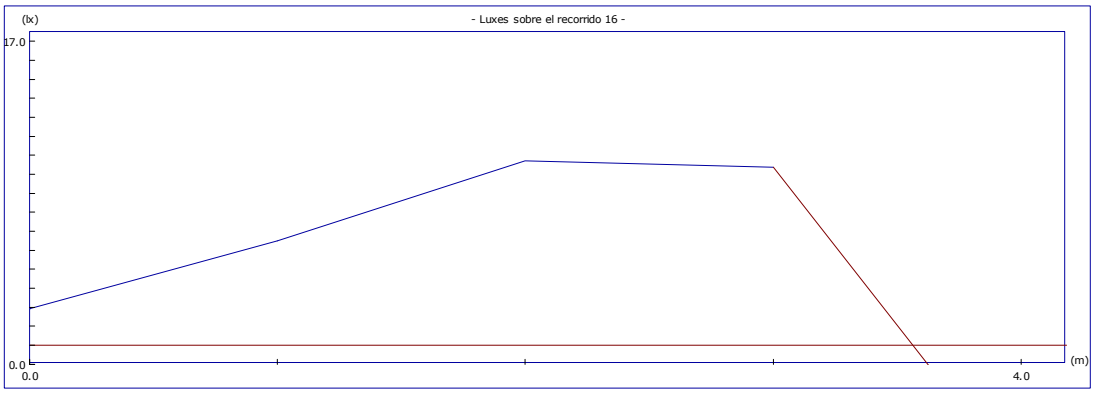


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	4.3 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.49 lx.
lx. máximos:	----	14.96 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

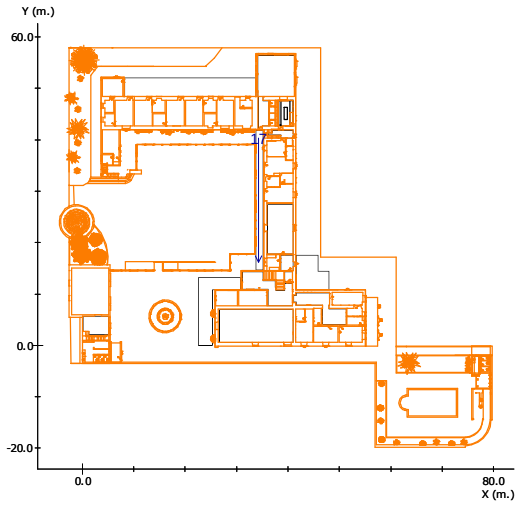


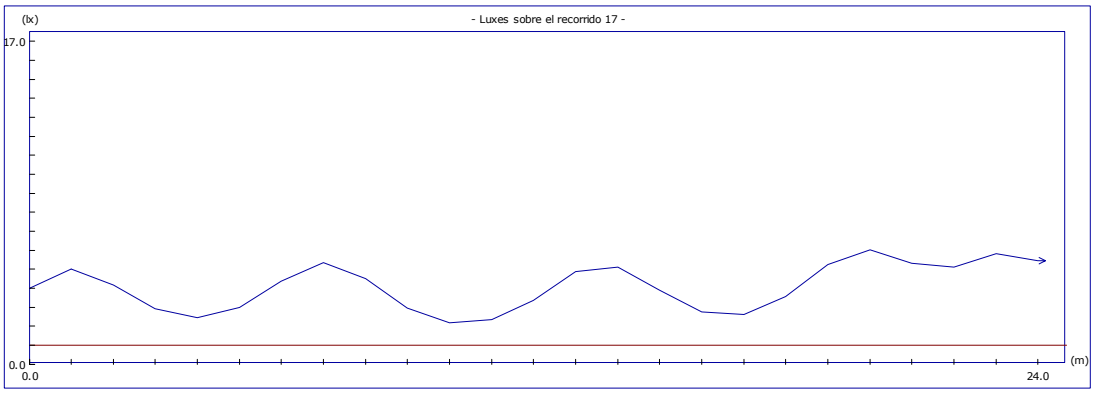


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.90 lx.
lx. máximos:	----	10.69 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

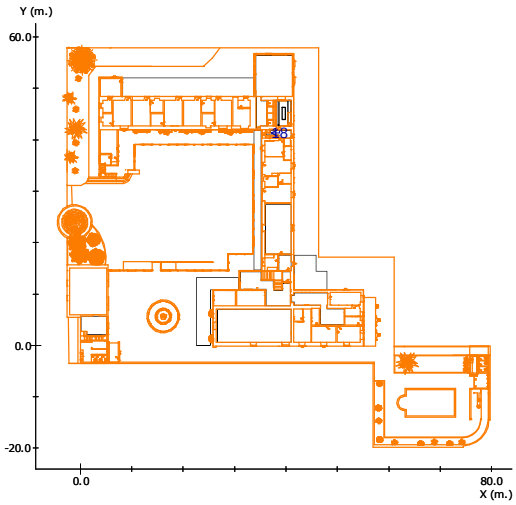




Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.19 lx.
lx. máximos:	----	6.01 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

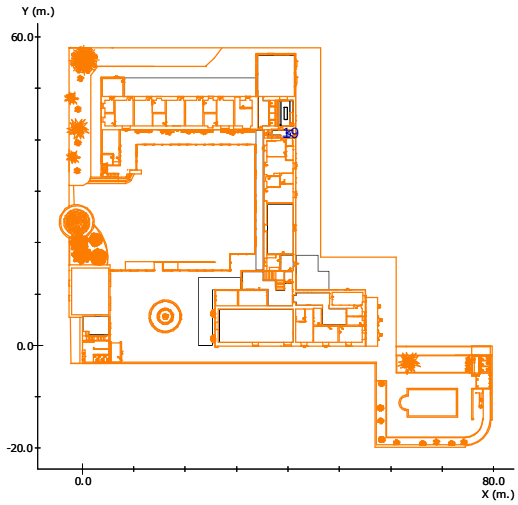
Recorridos de Evacuación

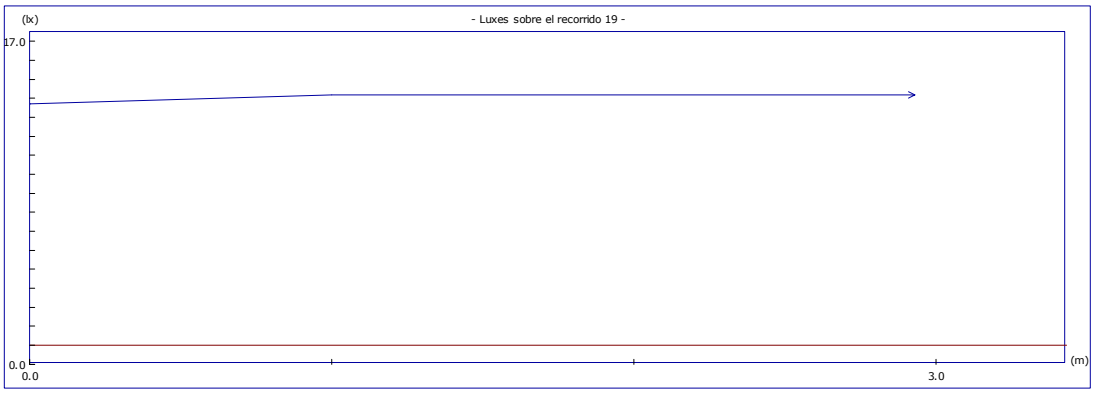


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	-0.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1000.00 lx.
lx. máximos:	----	-1000.00 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	-NAN %

Recorridos de Evacuación

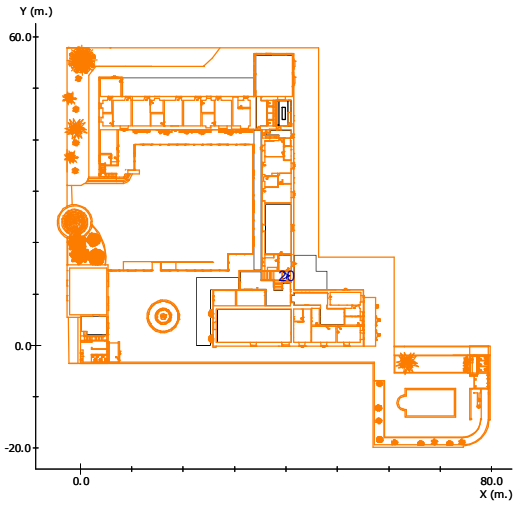


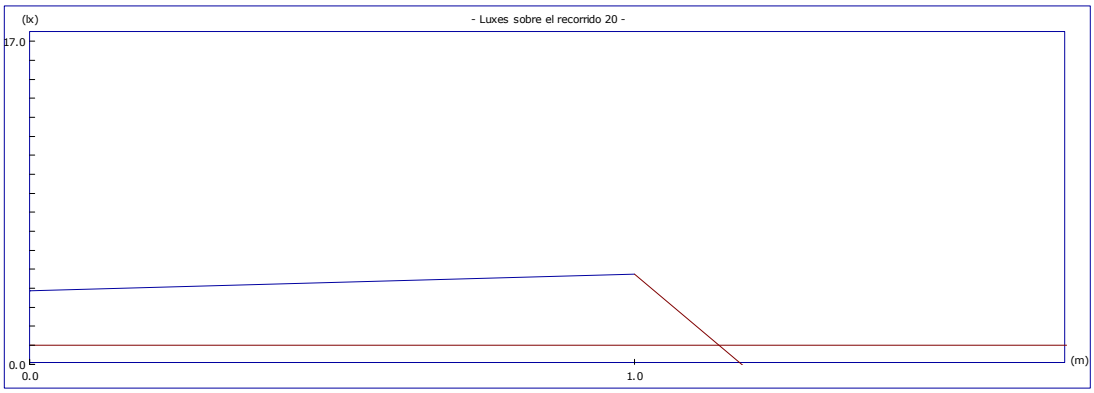


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	13.70 lx.
lx. máximos:	----	14.18 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Recorridos de Evacuación

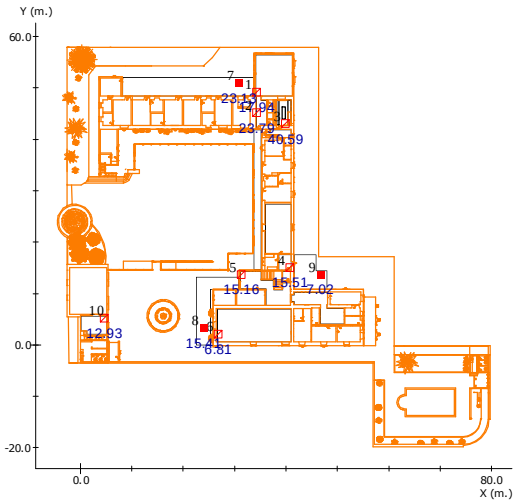




Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 1.00 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.87 lx.
lx. máximos:	----	4.75 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas (m.)			Resultado* (lx.)	Objetivo (lx.)
	x	y	h		
1	34.21	49.17	1.20	17.94	5.00
2	34.23	45.24	1.20	23.79	5.00
3	39.87	43.08	1.20	40.59	5.00
4	40.70	15.03	1.20	15.51	5.00
5	31.31	13.68	1.20	15.16	5.00

Nº	**Coordenadas** (m.)			**Resultado*** (lx.)	**Objetivo** (lx.)
	x	**y**	**h**		
6	26.73	2.06	1.20	6.81	5.00
7	30.73	51.03	1.20	23.13	5.00
8	23.87	3.33	1.20	15.41	5.00
9	46.70	13.67	1.20	7.02	5.00
10	4.66	5.16	1.20	12.93	5.00

Lista de productos usados en el plano

Cantidad	Referencia[2]	Fabricante	Precio (€)
27	HYDRA N10	Daisalux	1864.62
27	HYDRA N3	Daisalux	1272.78
		Precio Total :	3137.40

[2]

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Anexos

Ficha técnica de productos

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

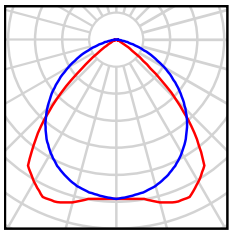
15.05.2016

Proyecto elaborado por Alvaro Ramos Palacio

Lista de luminarias

35 Pieza

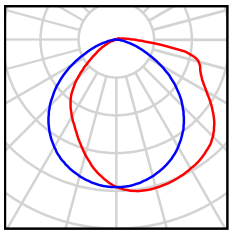
Philips TCW596 1xTL-D58W HFP R
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 5200 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 93 99 100 71
Armamento: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Lista de luminarias

20 Pieza

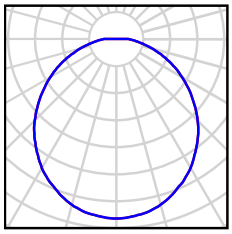
Philips BCX411 997mm 4x5-LED-HB/WW-2700
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 600 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 47 78 94 99 87
Armamento: 4 x 5-LED-HB/WW-2700 (Factor de corrección 1.000).



5 Pieza

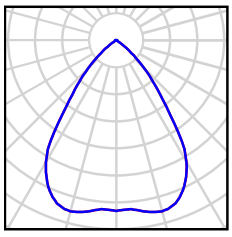
Philips FCG620 2xPL-C/2P18W
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm
Potencia de las luminarias: 50.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 76 93 100 48
Armamento: 2 x PL-C/2P18W/840 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



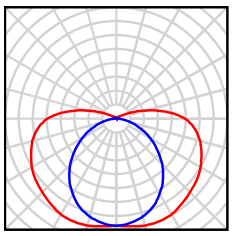
51 Pieza

Philips LuxSpace BBS481 1xDLED-4000
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 1230 lm
Potencia de las luminarias: 18.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 87 100 100 100 89
Armamento: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).



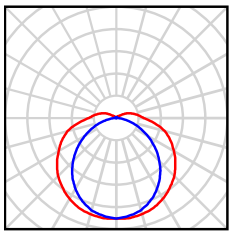
52 Pieza

Philips TCW215 1xTL-D18W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 1350 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 89
Código CIE Flux: 35 62 84 90 73
Armamento: 1 x TL-D18W/840 (Factor de corrección 1.000).



8 Pieza

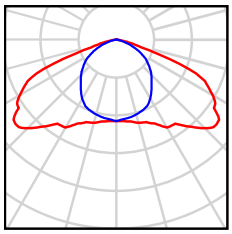
Philips TCW215 2xTL-DR58W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 10400 lm
Potencia de las luminarias: 110.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 40 70 89 92 67
Armamento: 2 x TL-DR58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Lista de luminarias

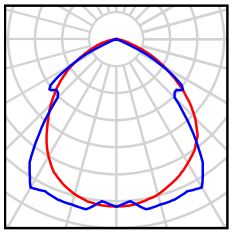
202 Pieza

Philips CRX204 Y 1xSON-TPP150W T2
N°de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 17500 lm
Potencia de las luminarias: 169.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 80 100 94 72
Armamento: 1 x SON-TPP150W (Factor de corrección 1.000).



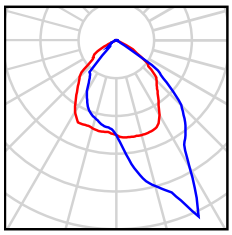
37 Pieza

Philips CRX204 Y ROT 1xPL-L36W HF T8
N°de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 2900 lm
Potencia de las luminarias: 37.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 58 91 100 98 79
Armamento: 1 x PL-L36W/840 (Factor de corrección 1.000).



164 Pieza

Philips DBP521 1xCDM-Tm35W EB A GC
N°de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 3000 lm
Potencia de las luminarias: 45.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 99 100 100 58
Armamento: 1 x CDM-Tm35W/930 (Factor de corrección 1.000).



TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Capítulo 10.

Planos

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

INDICE GENERAL

Planos generales

NP

Indice General 1
Indice Esquemas Unifilares 2
Planta baja estado actual 3
Planta alta estado actual 4
Planta baja circuitos de fuerza 5
Planta alta circuitos de fuerza 6
Planta baja distribución de luminarias 7
Planta baja circuitos de iluminación 8
Planta alta distribución de luminarias 9
Planta baja iluminación de emergencias 10
Planta alta iluminación de emergencias 11
Planta baja actuadores circuitos domótica 12
Planta alta actuadores circuitos domótica 13
Infografía final I 14
Infografía final II 15
Infografía final III 16

Esquemas unifilares

NP

Esquema unifilar cuadro general 1
Esquema unifilar SC-1 2
Esquema unifilar SC-2 3
Esquema unifilar SC-3 4
Esquema unifilar SC-4 5
Esquema unifilar SC-5 6

Esquema unifilar SC-6 _____ 7
Esquema unifilar SC-7 _____ 8
Esquema unifilar SC-8 _____ 9
Esquema unifilar SC-9 _____ 10
Esquema unifilar SSC- Apartamento _____ 11
Esquema unifilar SSC-Habitaciones _____ 12
Esquema unifilar SSC-Ascensor _____ 13
Esquema unifilar SSC-Lavandería _____ 14
Esquema unifilar SSC-Almacén-vestidor _____ 15
Esquema unifilar SSC-Restaurante _____ 16
Esquema unifilar SSC-Cocina _____ 17
Esquema unifilar SSC-Recepción _____ 18
Esquema unifilar SSC-Oficina _____ 19
Esquema unifilar SSC-Sala usos M._____ 20
Esquema unifilar SSC-Pasillo P_Baja _____ 21
Esquema unifilar SSC-Pasillo1 P_alta _____ 22
Esquema unifilar SSC-Pasillo P_alta _____ 23

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Planos Generales

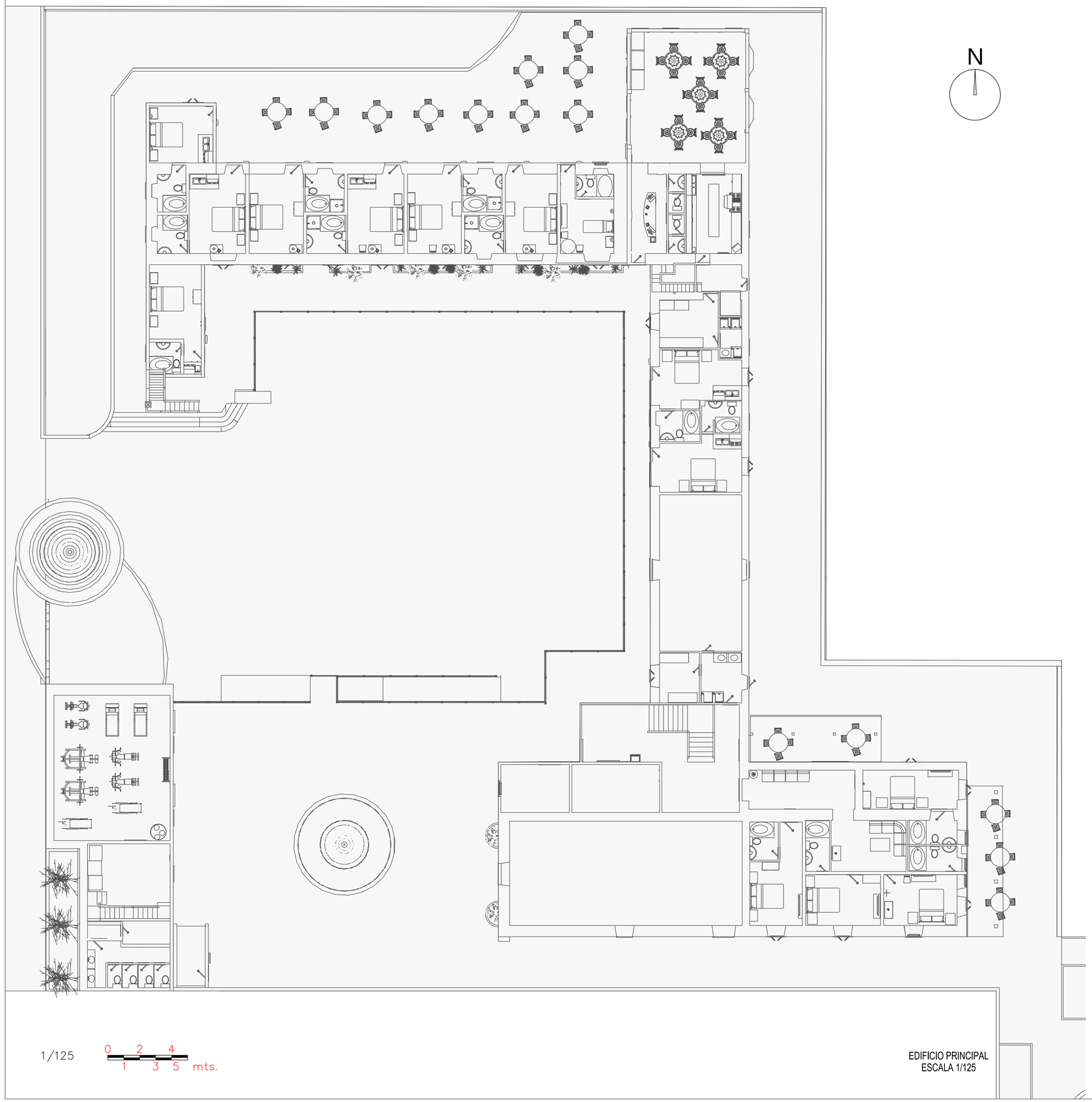
PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

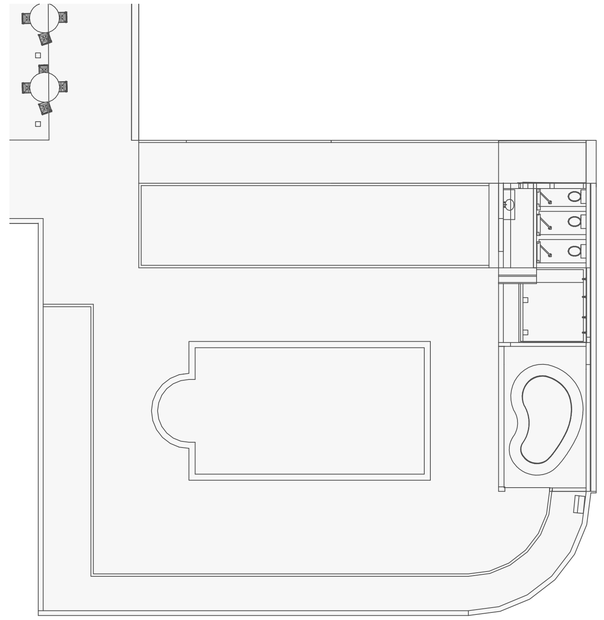
AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

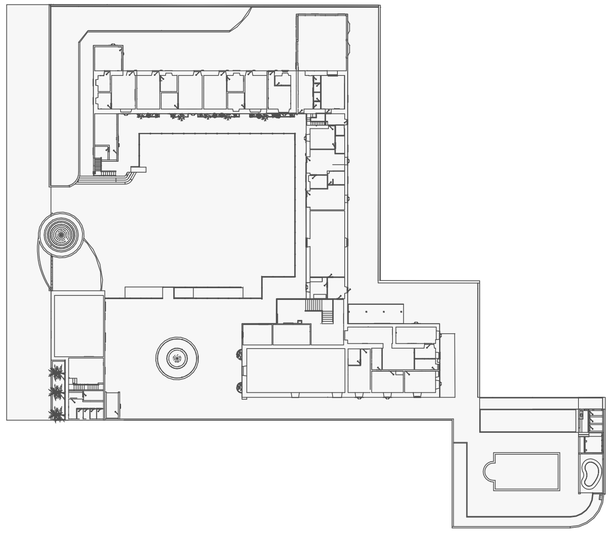


1/125 0 2 4 mts. 1 3 5

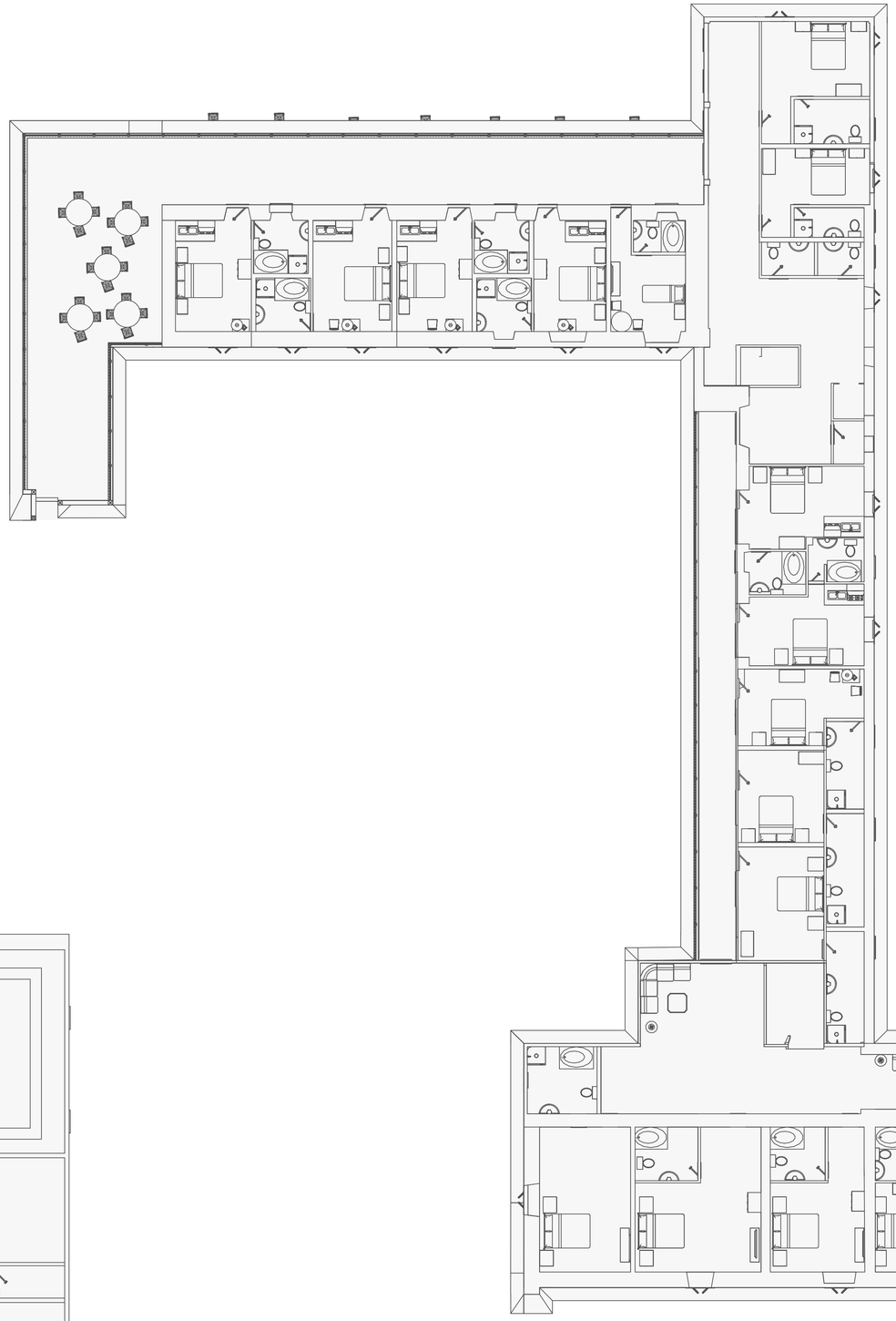
EDIFICIO PRINCIPAL
ESCALA 1/125

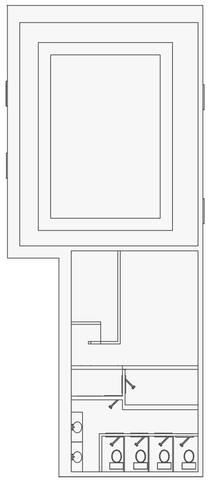


ZONA DE PISCINA
ESCALA 1/125



PLANO DIRECTOR



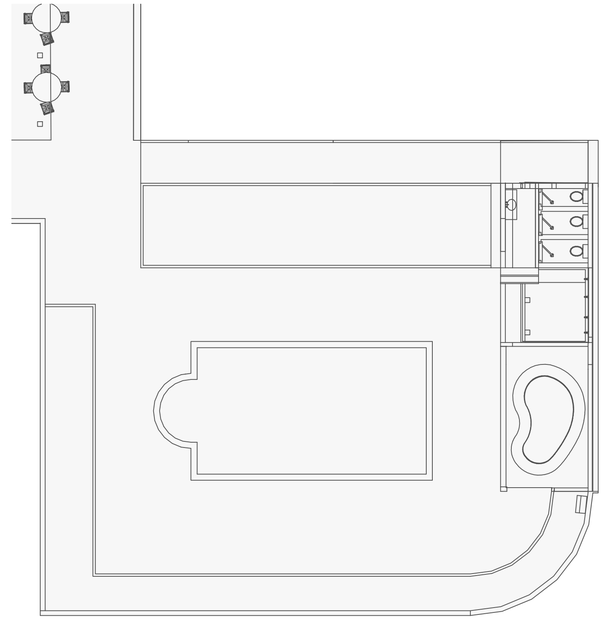


1/125 0 2 4 1 3 5 mts.

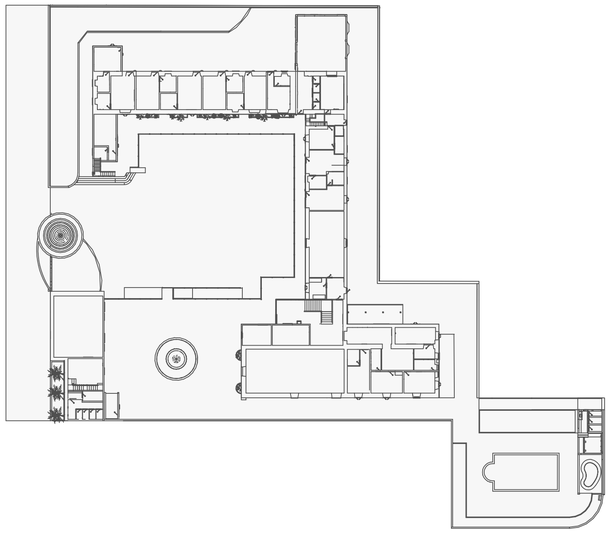
EDIFICIO PRINCIPAL
ESCALA 1/125

N

LEYENDA ILUMINACION	
	Caja de registro
	Philips BCX411 997MM 4xS-LED-HB/WW-2700 (SALA USOS MULTIPLES)
	Philips FCG620 2xPL -C/2P18W (RECEPCION)
	Philips LuxSpace BBS481 1xDLED -4000 (RESTAURANTE GIMNASIO)
	Philips TCW215 1xTL - D18W HFP (PASILLOS)
	Philips TCW215 2xTL-D58W HFP (COCINA)
	Philips TCW596 1xTL-D58W HFP R (ALMACEN)
	Philips DBP521 1xCDM - tm35w EB A GC /PATIO
	Philips BBB451 1xLED-K2-10-1CWIII (FUENTE)
	Philips BCB451 3xLED-K2-10-/BL III
	Philips CRX204 Y ROT 1xpl -L36W HF T8
	Interruptor conmutado
	Interruptor simple
	luces 10A
	Interruptor de cruce
	sub-cuadro general de proteccion
	Enchufe 16A 2p +T
	Enchufe 25A +T
	Caja de distribucion
	Luminaria Hidra N3 de emergencia
	Luminaria Hidra N10 de emergencia
	Circuito de Iluminación
	Circuito de fuerza



ZONA DE PISCINA
ESCALA 1/125

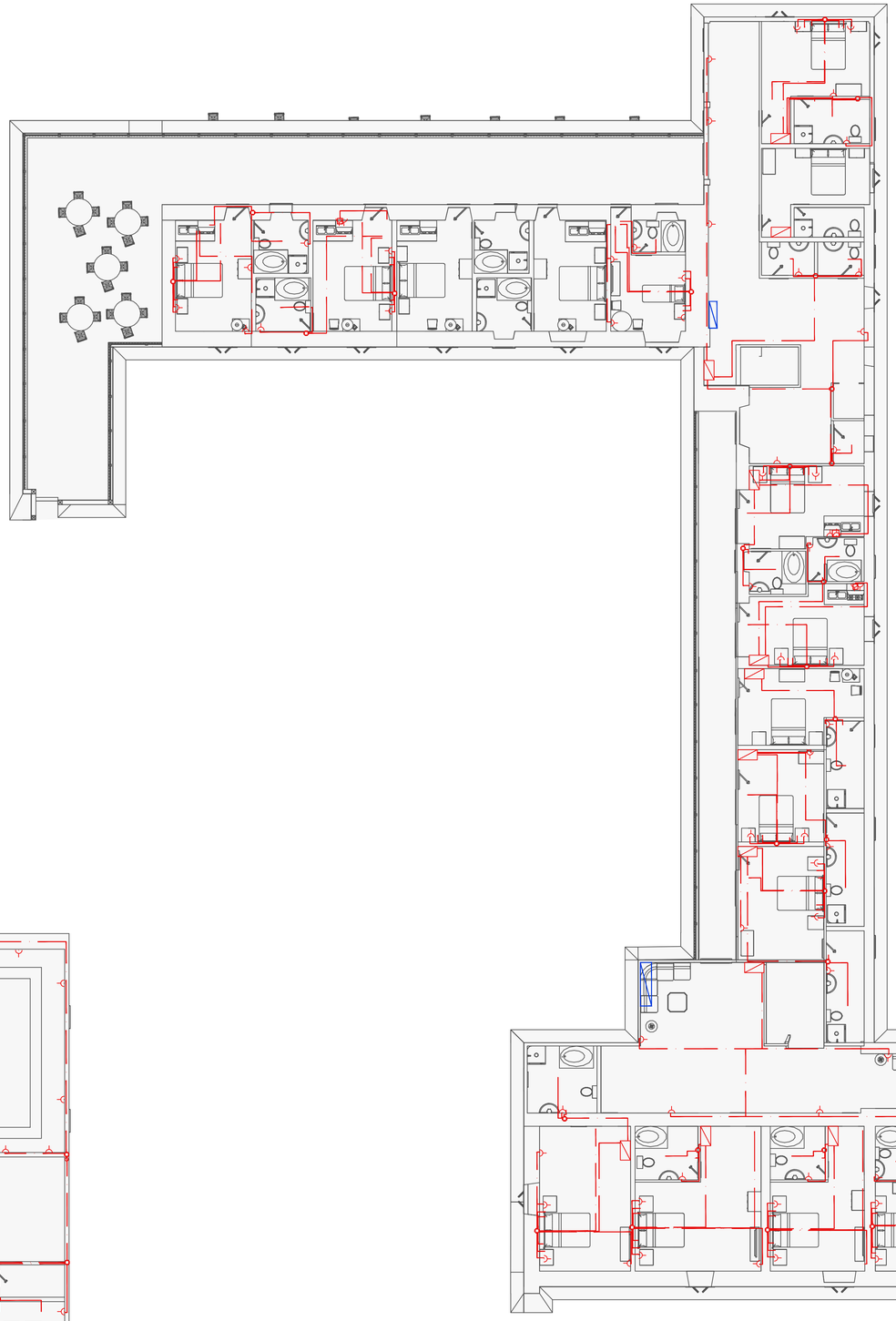


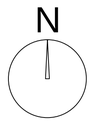
PLANO DIRECTOR

1/125

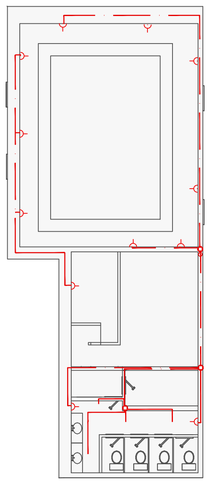
0 1 2 3 4 5 mts.

EDIFICIO PRINCIPAL
ESCALA 1/125





LEYENDA ILUMINACION	
	Caja de registro
	Philips BCX411 997MM 4x5-LED-HB/WW-2700 (SALA USOS MULTIPLES)
	Philips FCG620 2xPL -C/2P18W (RECEPCION)
	Philips LuxSpace BBS481 1xDLED -4000 (RESTAURANTE GIMNASIO)
	Philips TCW215 1xTL - D18W HFP (PASILLOS)
	Philips TCW215 2xTL-DR58W HFP (COCINA)
	Philips TCW596 1xTL-D58W HFP R (ALMACEN)
	Philips DBP521 1xCDM - tm35w EB A GC /PATIO
	Philips BBB451 1xLED-K2-10-1CWIII (FUENTE)
	Philips BCB451 3xLED-K2-10-/BL III
	Philips CRX204 Y RDT 1xpl -L36W HF T8
	Interruptor conmutado
	Interruptor simple
	luces 10A
	Interruptor de cruce
	sub-cuadro general de proteccion
	Enchufe 16A 2p +T
	Enchufe 25A +T
	Caja de distribucion
	Luminaria Hidra N3 de emergencia
	Luminaria Hidra N10 de emergencia
	Circuito de Iluminación
	Circuito de fuerza

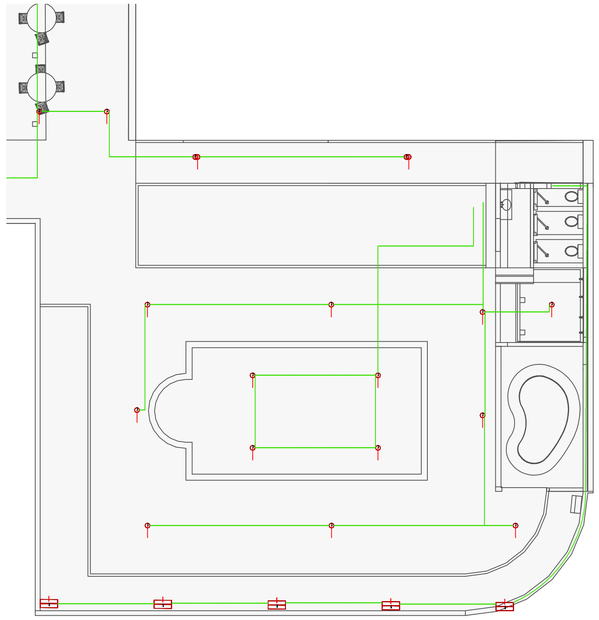


1/125 0 1 2 3 4 5 mts.

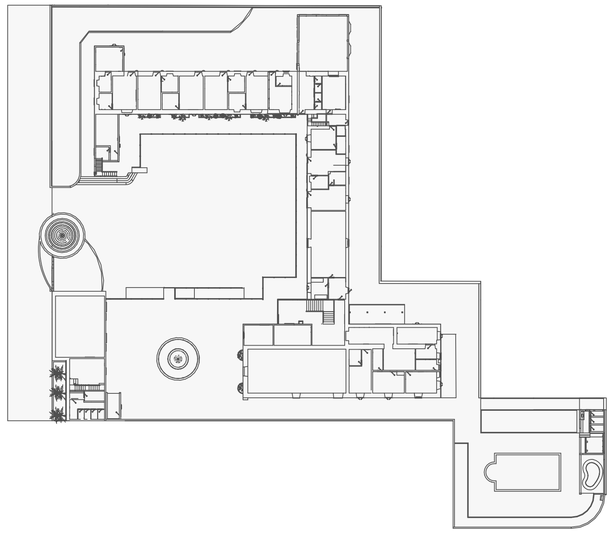
EDIFICIO PRINCIPAL
ESCALA 1/125

N

LEYENDA ILUMINACION	
	Caja de registro
	Philips BCX411 997MM 4xS-LED-HB/WW-2700 (SALA USOS MULTIPLES)
	Philips FCG620 2xPL -C/2P18W (RECEPCION)
	Philips LuxSpace BBS481 1xDLED -4000 (RESTAURANTE GIMNASIO)
	Philips TCW215 1xTL - D18W HFP (PASILLOS)
	Philips TCW215 2xTL-D58W HFP (COCINA)
	Philips TCW596 1xTL-D58W HFP R (ALMACEN)
	Philips DBP521 1xCDM - tm35w EB A GC /PATIO
	Philips BBB451 1xLED-K2-10-1CWIII (FUENTE)
	Philips BCB451 3xLED-K2-10-/BL III
	Philips CRX204 Y RDT 1xpl -L36W HF T8
	Interruptor conmutado
	Interruptor simple
	luces 10A
	Interruptor de cruce
	sub-cuadro general de proteccion
	Enchufe 16A 2p +T
	Enchufe 25A +T
	Caja de distribucion
	Luminaria Hidra N3 de emergencia
	Luminaria Hidra N10 de emergencia
	Circuito de Iluminación
	Circuito de Fuerza



ZONA DE PISCINA
ESCALA 1/125



PLANO DIRECTOR

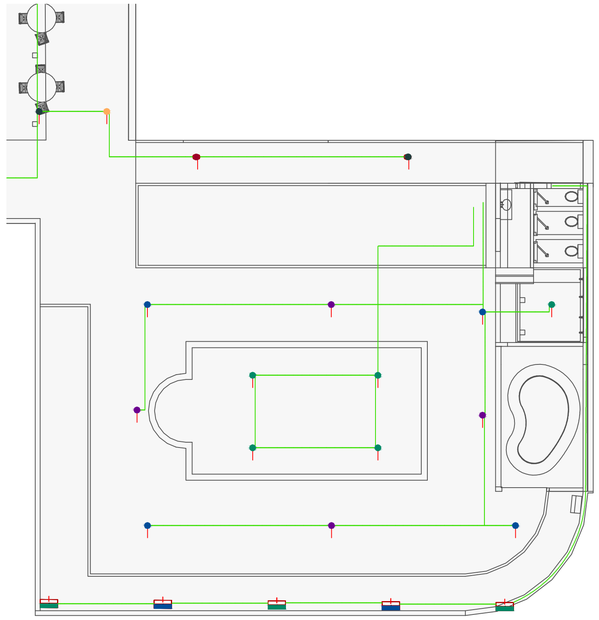
1/125

0 2 4
1 3 5 mts.

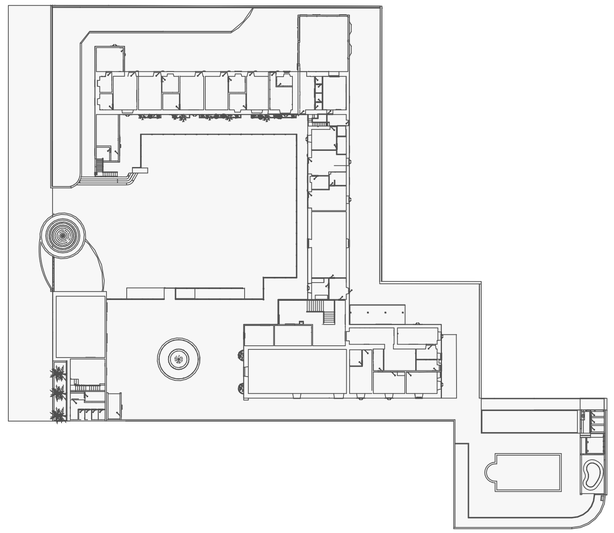
EDIFICIO PRINCIPAL
ESCALA 1/125

N

LEYENDA CIRCUITOS	
	Circuito C1 de iluminación
	Circuito C2 de iluminación
	Circuito C3 de iluminación
	Circuito C4 de iluminación
	Circuito C5 de iluminación
	Circuito C6 de iluminación
	Circuito C7 de iluminación
	Circuito C8 de iluminación
	Circuito C9 de iluminación
	Circuito C10 de iluminación
	Circuito C11 de iluminación
	Circuito C12 de iluminación
	Circuito C13 de iluminación
	Circuito C14 de iluminación
	Circuito C15 de iluminación



ZONA DE PISCINA
ESCALA 1/125

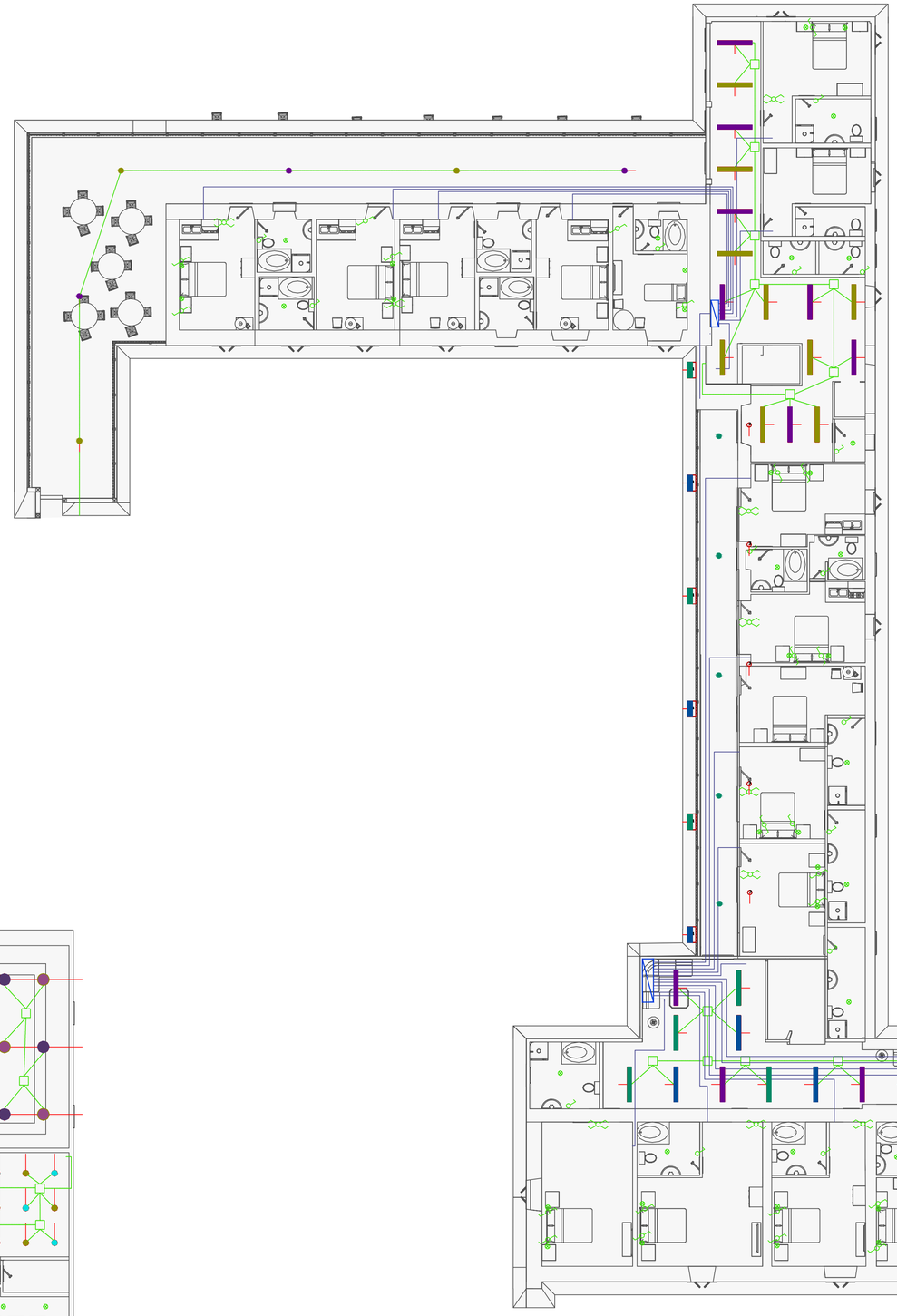


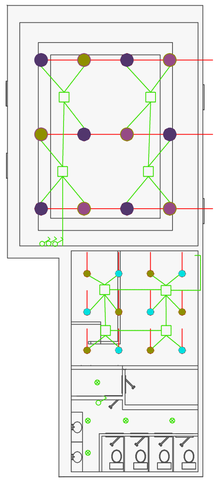
PLANO DIRECTOR

1/125

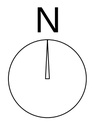
0 1 2 3 4 5 mts.

EDIFICIO PRINCIPAL
ESCALA 1/125





1/125 0 1 2 3 4 5 mts.



LEYENDA CIRCUITOS	
	Circuito C1 de iluminación
	Circuito C2 de iluminación
	Circuito C3 de iluminación
	Circuito C4 de iluminación
	Circuito C5 de iluminación
	Circuito C6 de iluminación
	Circuito C7 de iluminación
	Circuito C8 de iluminación
	Circuito C9 de iluminación
	Circuito C10 de iluminación
	Circuito C11 de iluminación
	Circuito C12 de iluminación
	Circuito C13 de iluminación
	Circuito C14 de iluminación
	Circuito C15 de iluminación

LEYENDA ILUMINACION	
	Caja de registro
	Philips BCX411 997MM 4x5-LED-HB/WW-2700 (SALA USOS MULTIPLES)
	Philips FCG620 2xPL -C/2P18W (RECEPCION)
	Philips LuxSpace BBS481 1xDLED -4000 (RESTAURANTE GIMNASIO)
	Philips TCW215 1xTL - D18W HFP (PASILLOS)
	Philips TCW215 2xTL-DR58W HFP (COCINA)
	Philips TCW596 1xTL-D58W HFP R (ALMACEN)
	Philips DBP521 1xCDM - tm35w EB A GC /PATIO
	Philips BBB451 1xLED-K2-10-ICWIII (FUENTE)
	Philips BCB451 3xLED-K2-10-/BL III
	Philips CRX204 Y ROT 1xpl -L36W HF T8
	Interruptor conmutado
	Interruptor simple
	luces 10A
	Interruptor de cruce
	sub-cuadro general de proteccion
	Enchufe 16A 2p +T
	Enchufe 25A +T
	Caja de distribucion
	Luminaria Hidra N3 de emergencia
	Luminaria Hidra N10 de emergencia
	Circuito de Iluminación
	Circuito de fuerza

EDIFICIO PRINCIPAL
ESCALA 1/125

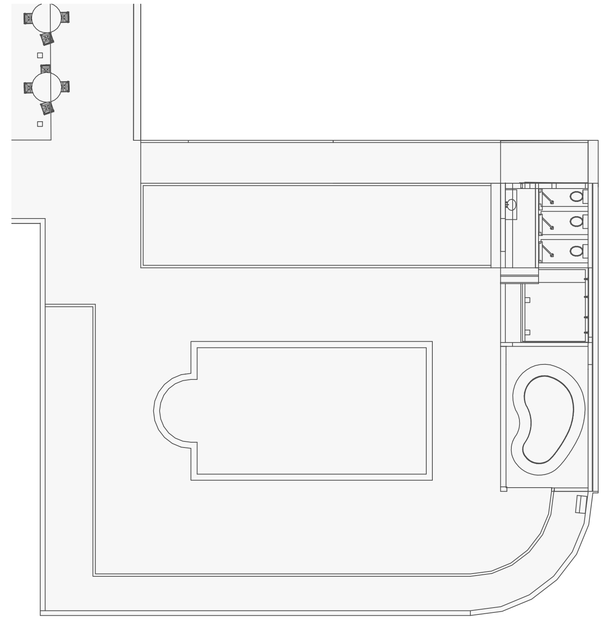
N

LEYENDA ILUMINACION	
	Caja de registro
	Philips BCX411 997MM 4xS-LED-HB/WW-2700 (SALA USOS MULTIPLES)
	Philips FCG620 2xPL -C/2P18W (RECEPCION)
	Philips LuxSpace BBS481 1xDLED -4000 (RESTAURANTE GIMNASIO)
	Philips TCW215 1xTL - D18W HFP (PASILLOS)
	Philips TCW215 2xTL-D58W HFP (COCINA)
	Philips TCW596 1xTL-D58W HFP R (ALMACEN)
	Philips DBP521 1xCDM - tm35w EB A GC /PATIO
	Philips BBB451 1xLED-K2-10-1CWIII (FUENTE)
	Philips BCB451 3xLED-K2-10-/BL III
	Philips CRX204 Y ROT 1xpi -L36W HF T8
	Interruptor conmutado
	Interruptor simple
	luces 10A
	Interruptor de cruce
	sub-cuadro general de proteccion
	Enchufe 16A 2p +T
	Enchufe 25A +T
	Caja de distribucion
	Luminaria Hidra N3 de emergencia
	Luminaria Hidra N10 de emergencia
	Circuito de Iluminación
	Circuito de Fuerza

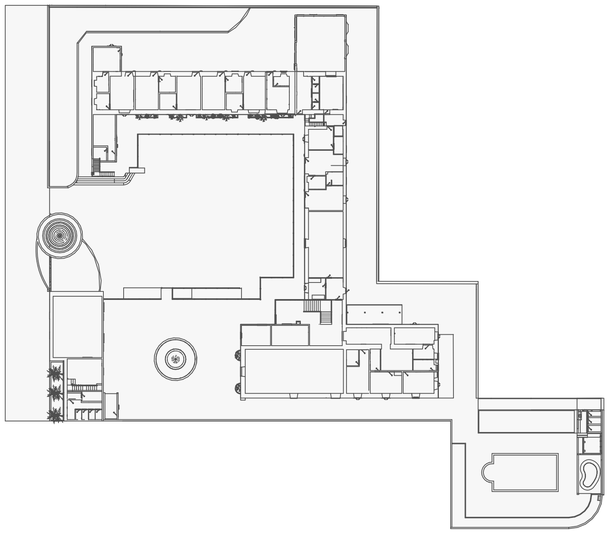
1/125

0 2 4
1 3 5 mts.

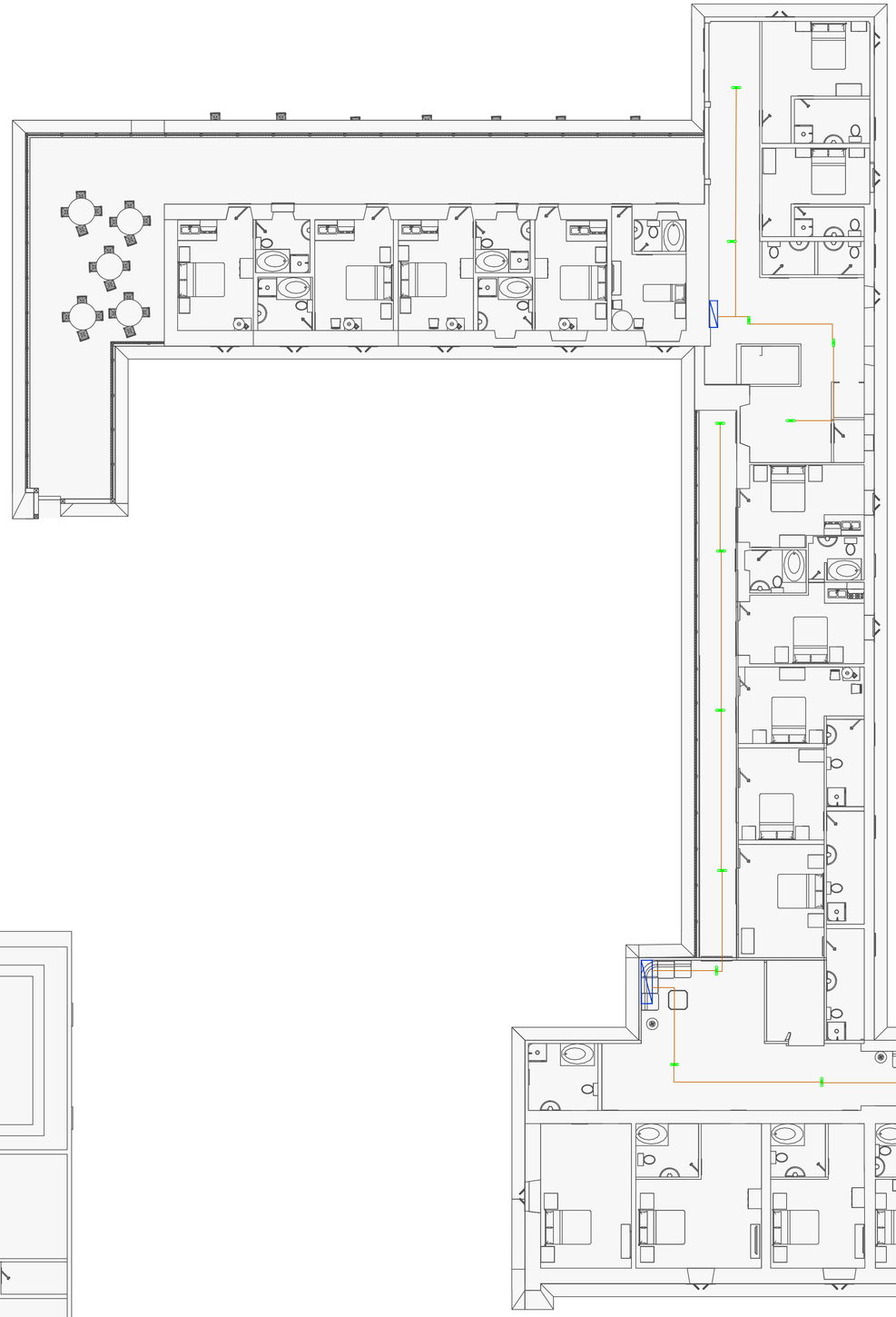
EDIFICIO PRINCIPAL
ESCALA 1/125

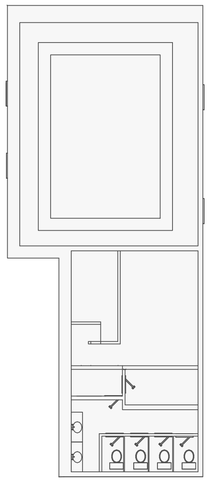


ZONA DE PISCINA
ESCALA 1/125



PLANO DIRECTOR



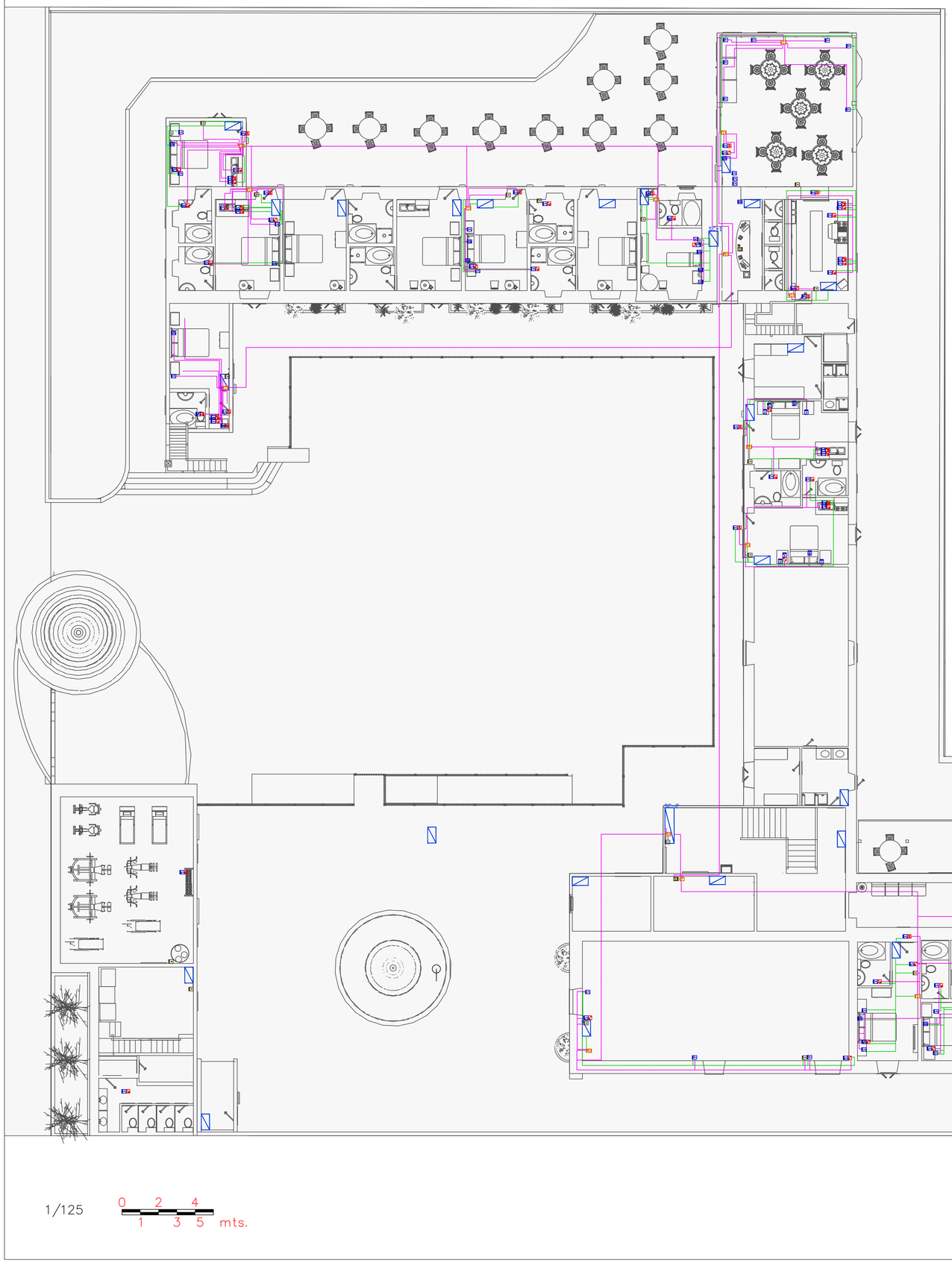


1/125 0 2 4 / 1 3 5 mts.

N

LEYENDA ILUMINACION	
	Caja de registro
	Philips BCX411 997MM 4x5-LED-HB/WW-2700 (SALA USOS MULTIPLES)
	Philips FCG620 2xPL -C/2P18W (RECEPCION)
	Philips LuxSpace BBS481 1xDLED -4000 (RESTAURANTE GIMNASIO)
	Philips TCW215 1xTL - D18W HFP (PASILLOS)
	Philips TCW215 2xTL-DR58W HFP (COCINA)
	Philips TCW596 1xTL-D58W HFP R (ALMACEN)
	Philips DBP521 1xCDM - tm35w EB A GC /PATIO
	Philips BBB451 1xLED-K2-10-1CWIII (FUENTE)
	Philips BCB451 3xLED-K2-10-/BL III
	Philips CRX204 Y RDT 1xpl -L36W HF T8
	Interruptor conmutado
	Interruptor simple
	luces 10A
	Interruptor de cruce
	sub-cuadro general de proteccion
	Enchufe 16A 2p +T
	Enchufe 25A +T
	Caja de distribucion
	Luminaria Hidra N3 de emergencia
	Luminaria Hidra N10 de emergencia
	Circuito de Iluminación
	Circuito de fuerza

EDIFICIO PRINCIPAL
ESCALA 1/125



1/125 0 1 2 3 4 5 mts.

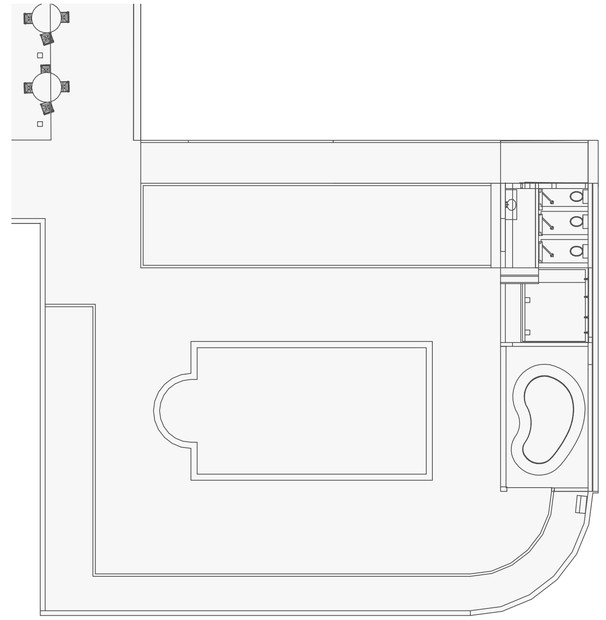
EDIFICIO PRINCIPAL
ESCALA 1/125

N

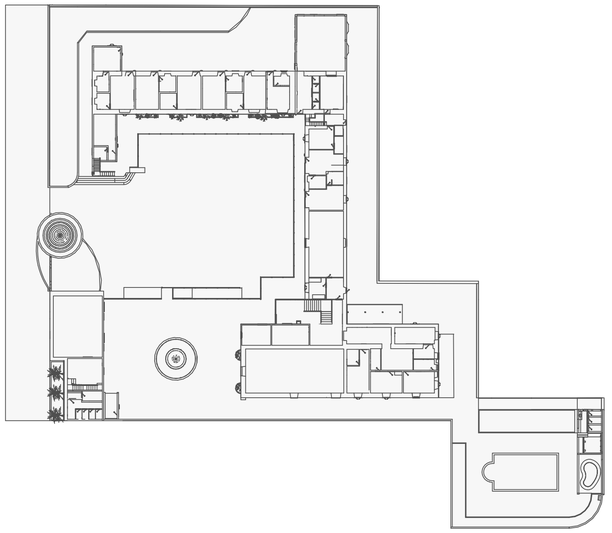
ACTUADORES CONMUTACIÓN	
	Actuador conmutación alumbrado
	Actuador conmutación alumbrado, con regul. luminosidad
	Actuador conmutación persianas / toldos
	Actuador para electroválvula radiador calefacción
	Actuador parar electroválvula suministro agua
	Actuador para electroválvula suministro gas
	Actuador para motor ventilador en cocina
	Actuador conexión / desconexión tomas corriente
	Actuador comutación sirena

CANALIZACIONES Y CAJAS INSTALACIÓN DOMÓTICA	
	Canalización línea bus
	Canalización circuito aliment. 230 V actuadores
	Caja de derivación domótica
	Caja de derivación fuerza 230 V

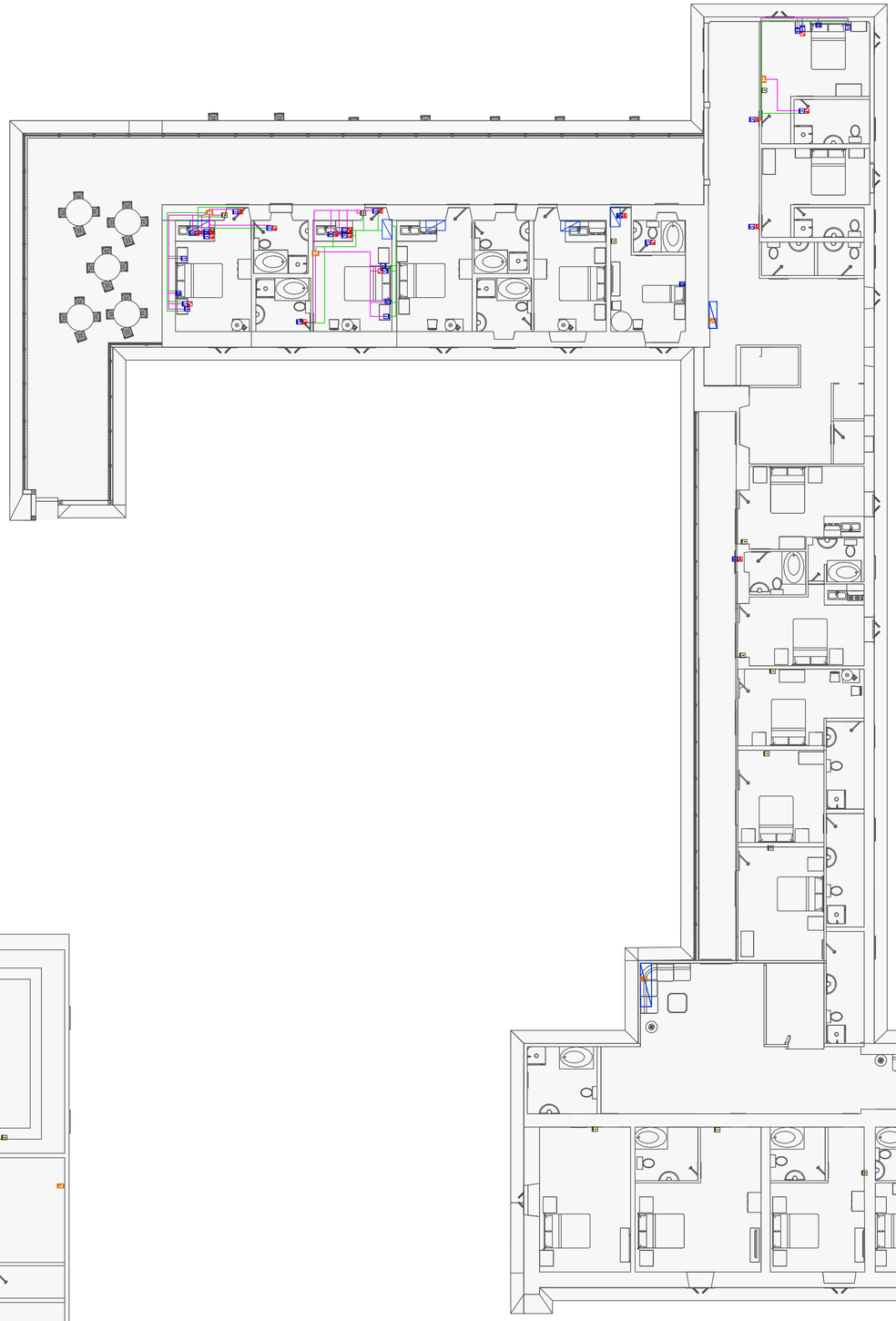
FUENTES ALIMENTACIÓN Y ELEMENTOS CONTROL BUS	
	Fuente de alimentación con filtro
	Acoplador de línea bus
	Repetidor
	Interfaz comunicación datos con PC RS232
	Pantalla táctil KNX - EIB

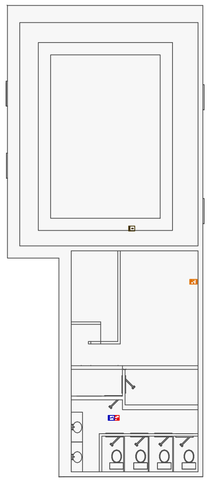


ZONA DE PISCINA
ESCALA 1/125



PLANO DIRECTOR





1/125 0 2 4 / 1 3 5 mts.

N

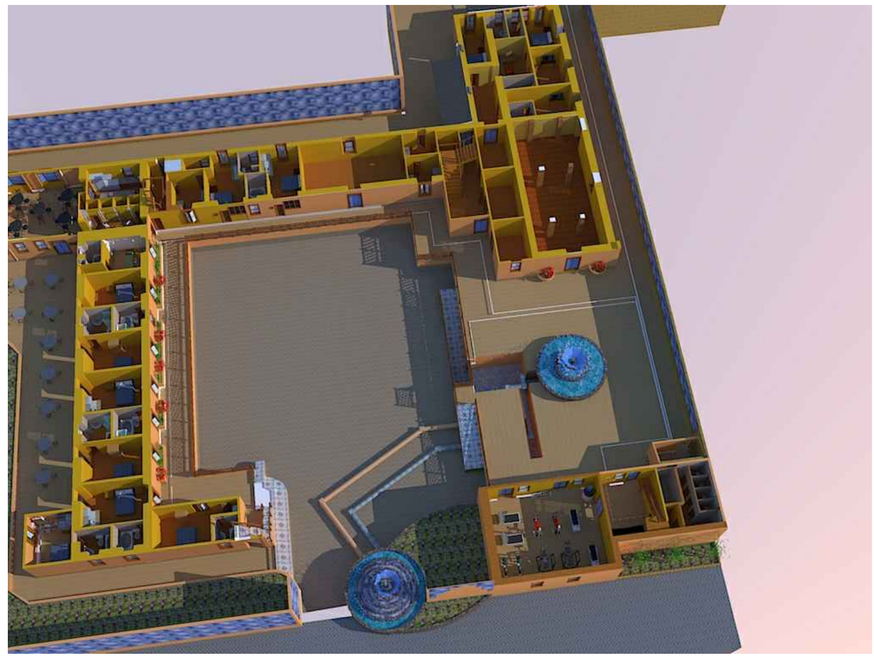
ACTUADORES CONMUTACIÓN	
	Actuador conmutación alumbrado
	Actuador conmutación alumbrado, con regul. luminosidad
	Actuador conmutación persianas / toldos
	Actuador para electroválvula radiador calefacción
	Actuador parar electroválvula suministro agua
	Actuador para electroválvula suministro gas
	Actuador para motor ventilador en cocina
	Actuador conexión / desconexión tomas corriente
	Actuador comutación sirena

CANALIZACIONES Y CAJAS INSTALACIÓN DOMÓTICA	
	Canalización línea bus
	Canalización circuito aliment. 230 V actuadores
	Caja de derivación domótica
	Caja de derivación fuerza 230 V

FUENTES ALIMENTACIÓN Y ELEMENTOS CONTROL BUS	
	Fuente de alimentación con filtro
	Acoplador de línea bus
	Repetidor
	Interfaz comunicación datos con PC RS232
	Pantalla táctil KNX - EIB

EDIFICIO PRINCIPAL
ESCALA 1/125

N



N

N

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Esquemas unifilares

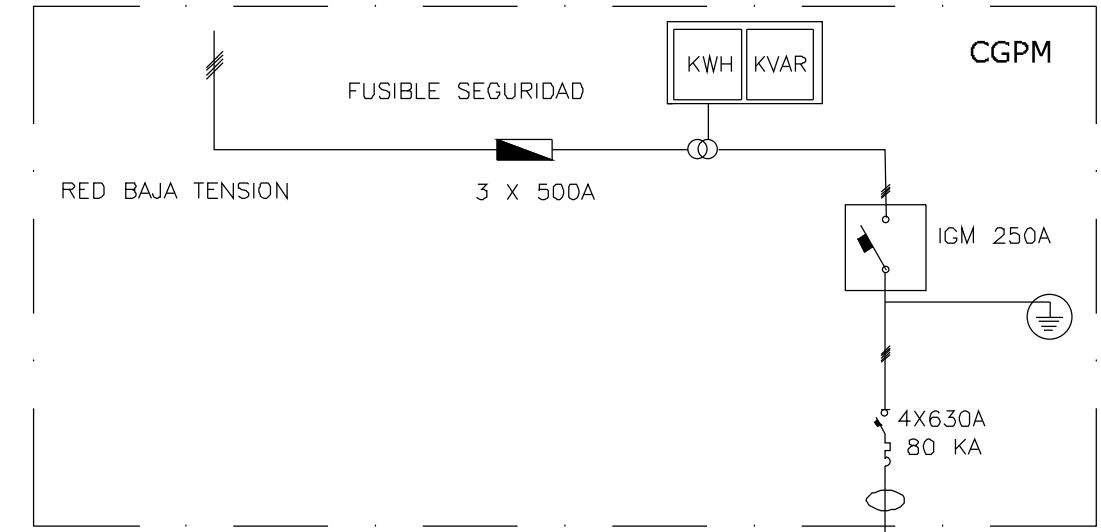
PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

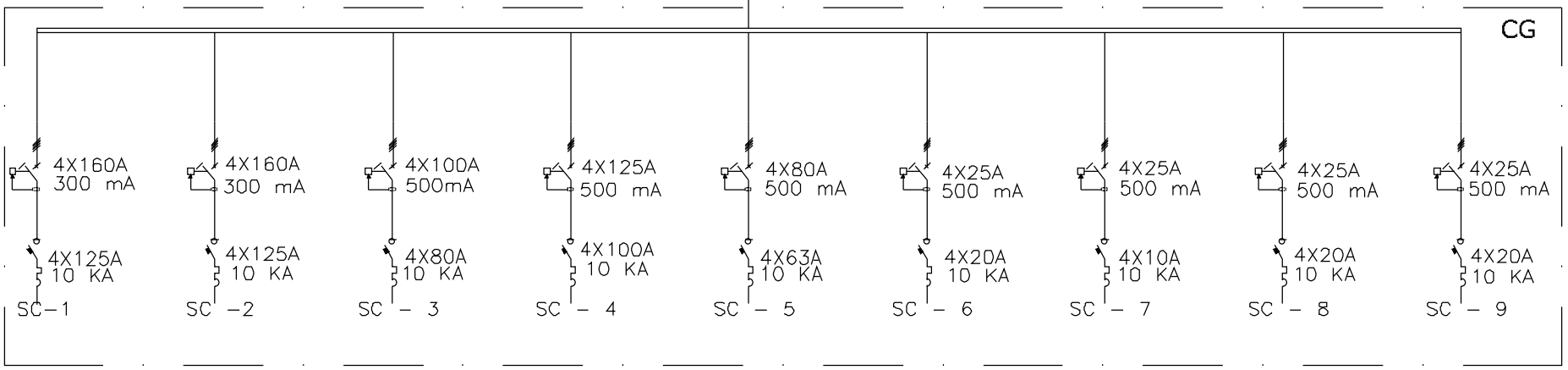
PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

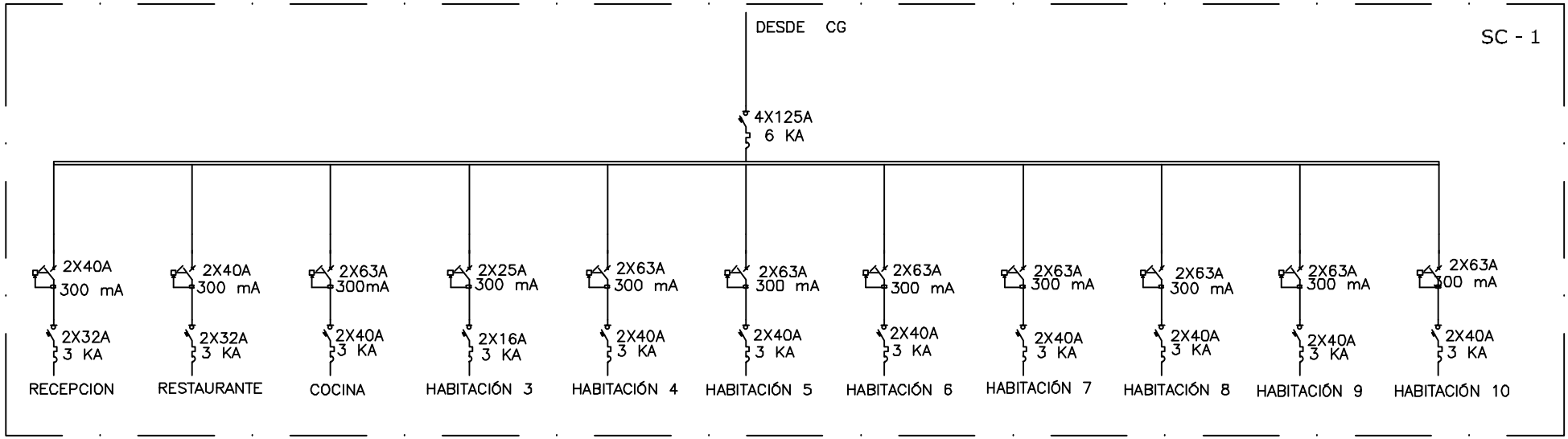
Alvaro Ramos Palacio



DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
SC −1	57777 W	4x(1X50mm2)+T	50	ø 63
SC −2	56840 W	4x(1X50mm2)+T	50	ø 63
SC −3	34450 W	4x(1X16mm2)+T	16	ø 40
SC −4	40017 W	4x(1X25mm2)+T	25	ø 50
SC −5	30079 W	4x(1X16mm2)+T	16	ø 40
SC −6	4886 W	4x(1X1,5mm2)+T	1.5	ø 20
SC −7	2283,8 W	4x(1X1.5mm2)+T	1.5	ø 20
SC −8	3418 W	4x(1X2,5mm2)+T	2.5	ø 25
SC −9	6817 W	4x(1X2,5mm2)+T	2.5	ø 25

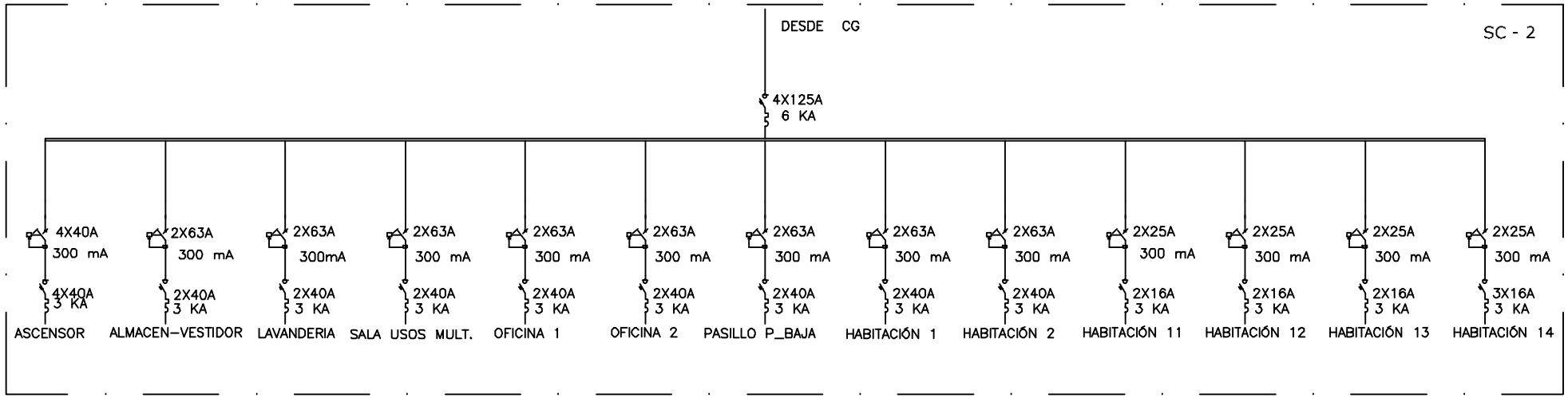


ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL



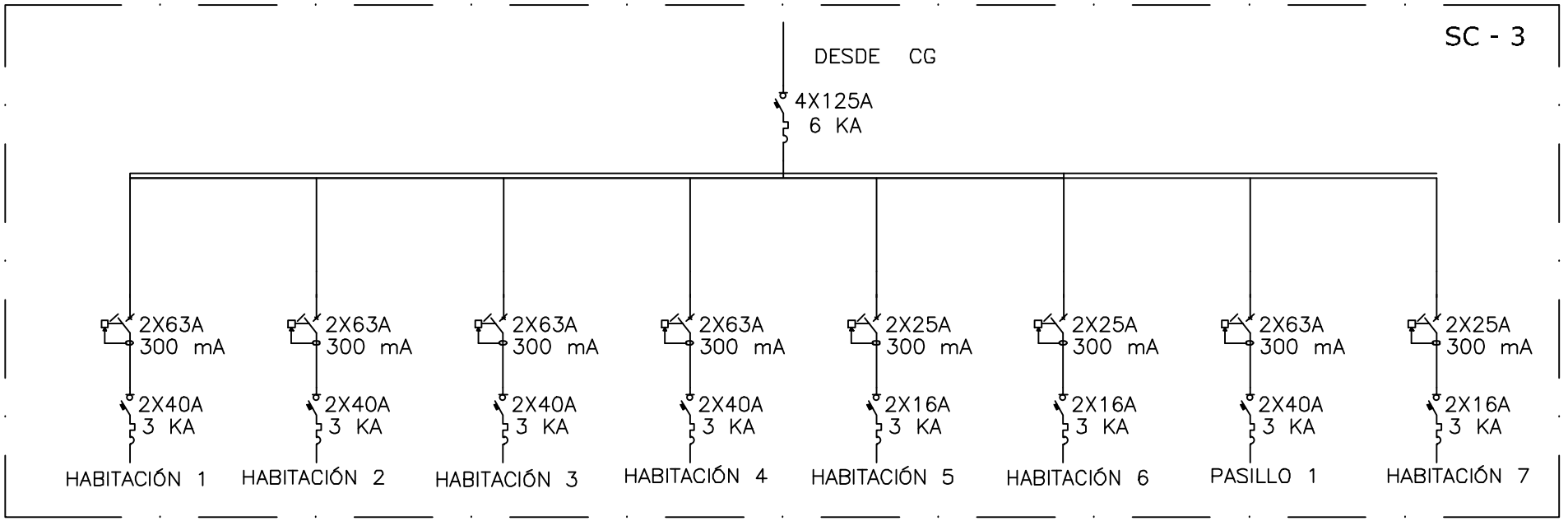
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
RECEPCION	4166 W	2x(1X16mm2)+T	3.6	ø 25
RESTAURANTE	4682 W	2x(1X16mm2)+T	6.23	ø 50
COCINA	6379 W	2x(1X25mm2)+T	9.28	ø 50
HABITACIÓN 3	2300 W	2x(1X6mm2)+T	10.61	ø 25
HABITACIÓN 4	5750 W	2x(1X25mm2)+T	12.63	ø 50
HABITACIÓN 5	5750 W	2x(1X25mm2)+T	19.3	ø 50
HABITACIÓN 6	5750 W	2x(1X25mm2)+T	20.76	ø 50
HABITACIÓN 7	5750 W	2x(1X25mm2)+T	27.15	ø 50
HABITACIÓN 8	5750 W	2x(1X25mm2)+T	30.6	ø 50
HABITACIÓN 9	5750 W	2x(1X25mm2)+T	35.42	ø 50
HABITACIÓN 10	5750 W	2x(1X25mm2)+T	43.3	ø 50

ESQUEMA UNIFILARE SC-1



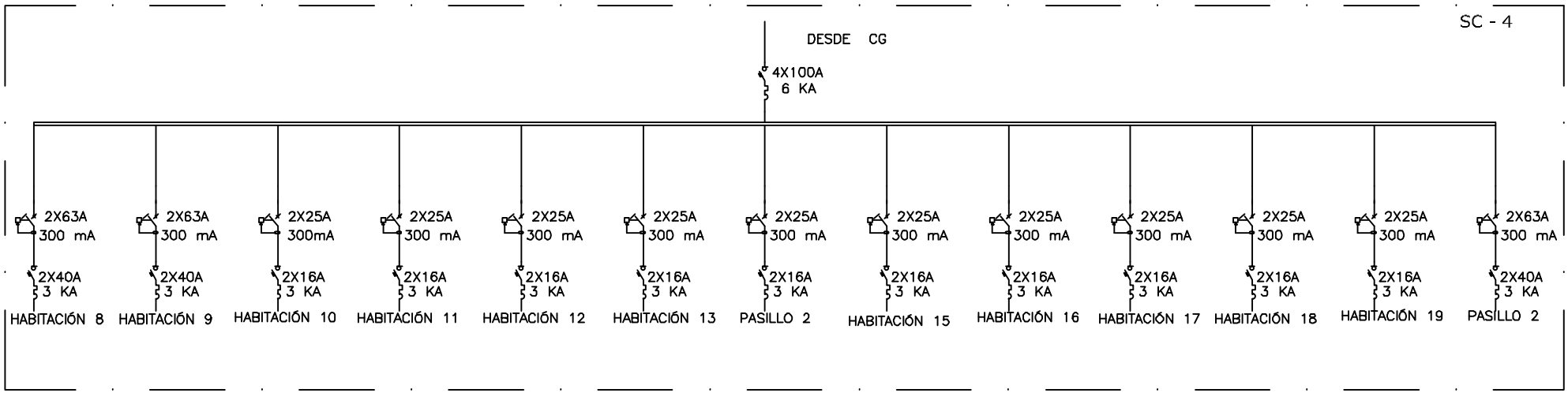
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
ASCENSOR	4756 W	2x(1X25mm2)+T	32.811	ø 50
ALMACEN–VESTIDOR	7320 W	2x(1X25mm2)+T	9.30	ø 50
LAVANDERIA	3225 W	2x(1X25mm2)+T	35.12	ø 50
SALA USOS MULT.	7281 W	2x(1X25mm2)+T	20.48	ø 50
OFICINA 1	4256 W	2x(1X25mm2)+T	11.9	ø 50
OFICINA 2	4256 W	2x(1X25mm2)+T	7.6	ø 50
PASILLO INTERIOR	5046 W	2x(1X25mm2)+T	12.4	ø 50
HABITACIÓN 1	5750 W	2x(1X25mm2)+T	28.2	ø 50
HABITACIÓN 2	5750 W	2x(1X25mm2)+T	20.8	ø 50
HABITACIÓN 11	2300 W	2x(1X6mm2)+T	21.1	ø 25
HABITACIÓN 12	2300 W	2x(1X6mm2)+T	24.97	ø 25
HABITACIÓN 13	2300 W	2x(1X6mm2)+T	28.27	ø 25
HABITACIÓN 14	2300 W	2x(1X6mm2)+T	31.2	ø 25

ESQUEMA UNIFILAR SC-2



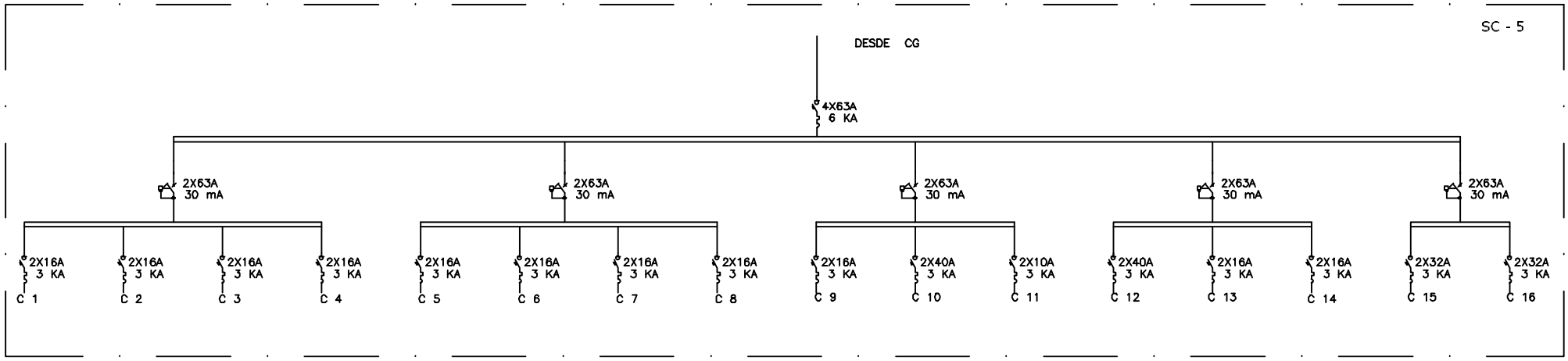
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
HABITACIÓN 1	5750 W	2x(1X25mm2)+T	35.55	ø 50
HABITACIÓN 2	5750 W	2x(1X25mm2)+T	26.99	ø 50
HABITACIÓN 3	5750 W	2x(1X25mm2)+T	24.94	ø 50
HABITACIÓN 4	5750 W	2x(1X25mm2)+T	18.98	ø 50
HABITACIÓN 5	2300 W	2x(1X6mm2)+T	16.7	ø 25
HABITACIÓN 6	2300 W	2x(1X6mm2)+T	13.89	ø 25
PASILLO 1	4550 W	2x(1X25mm2)+T	5.89	ø 50
HABITACIÓN 7	2300 W	2x(1X6mm2)+T	9.7	ø 25

ESQUEMA UNIFILAR SC-3



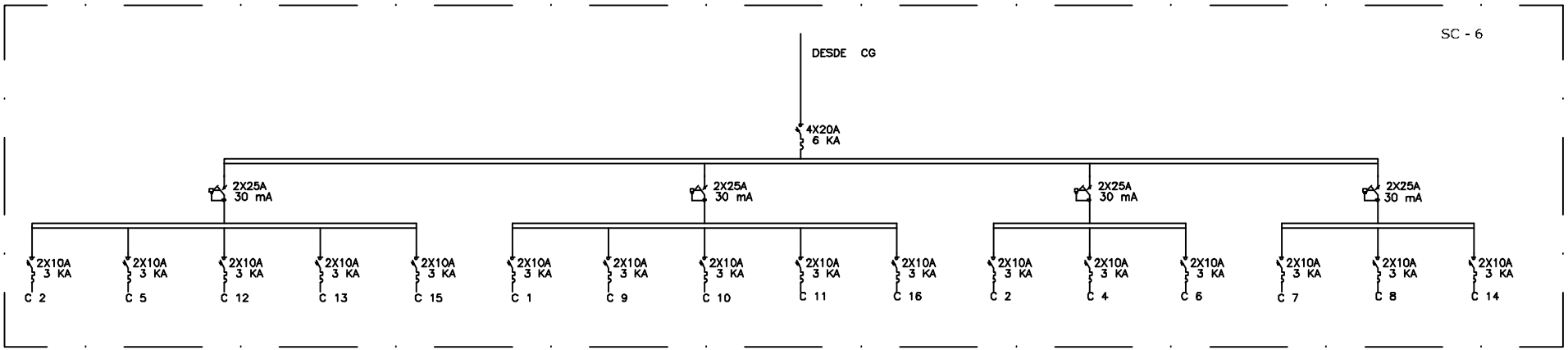
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
HABITACIÓN 8	5750 W	2x(1X25mm2)+T	28.85	ø 50
HABITACIÓN 9	5750 W	2x(1X25mm2)+T	20.97	ø 50
HABITACIÓN 10	2300 W	2x(1X6mm2)+T	20.7	ø 25
HABITACIÓN 11	2300 W	2x(1X6mm2)+T	16.5	ø 25
HABITACIÓN 12	2300 W	2x(1X6mm2)+T	12.18	ø 25
HABITACIÓN 13	2300 W	2x(1X6mm2)+T	10.51	ø 25
HABITACIÓN 14	2300 W	2x(1X6mm2)+T	11.56	ø 25
HABITACIÓN 15	2300 W	2x(1X6mm2)+T	10.66	ø 25
HABITACIÓN 16	2300 W	2x(1X6mm2)+T	24.2	ø 25
HABITACIÓN 17	2300 W	2x(1X6mm2)+T	27.83	ø 25
HABITACIÓN 18	2300 W	2x(1X6mm2)+T	30.73	ø 25
HABITACIÓN 19	2300 W	2x(1X6mm2)+T	24.1	ø 25
PASILLO 2	5517 W	2x(1X25mm2)+T	1	ø 50

ESQUEMA UNIFILAR SC-4



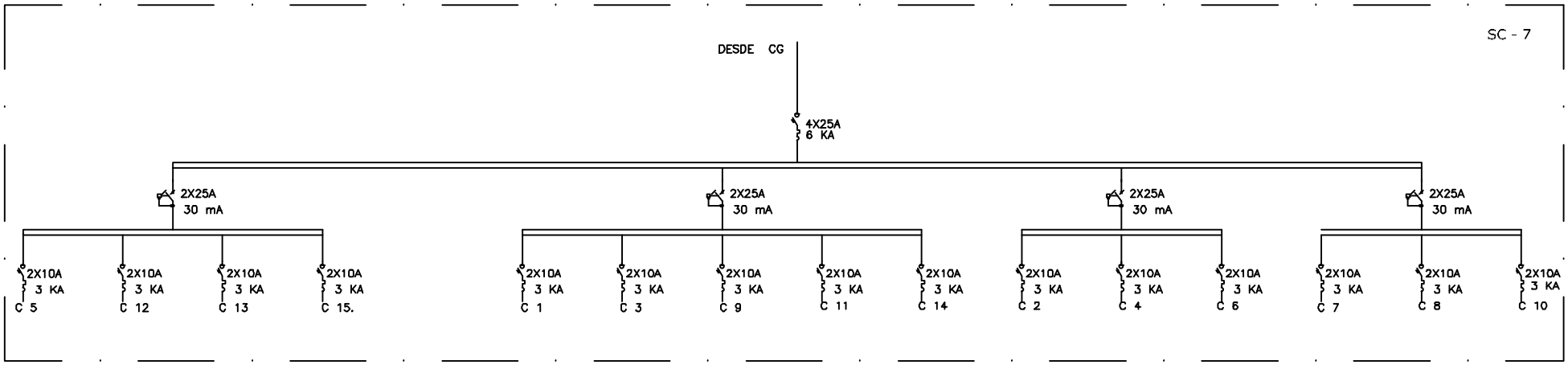
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	110 W	2x(1X4mm2)+T	9.66	ø 20
C 2	110 W	2x(1X4mm2)+T	9.66	ø 20
C 3	110 W	2x(1X4mm2)+T	9.66	ø 20
C 4	110 W	2x(1X4mm2)+T	9.66	ø 20
C 5	110 W	2x(1X4mm2)+T	6.09	ø 20
C 6	110 W	2x(1X4mm2)+T	9.66	ø 20
C 7	110 W	2x(1X4mm2)+T	9.66	ø 20
C 8	250 W	2x(1X4mm2)+T	7.89	ø 20
C 9	250 W	2x(1X4mm2)+T	7.89	ø 20
C 10	7000 W	2x(1X10mm2)+T	32.23	ø 25
C 11	5000 W	2x(1X10mm2)+T	36.128	ø 25
C 12	1500 W	2x(1X4mm2)+T	14.8	ø 20
C 13	1500 W	2x(1X4mm2)+T	17.5	ø 20
C 14	4000 W	2x(1X10mm2)+T	3.25	ø 25
C 15	4000 W	2x(1X10mm2)+T	6.24	ø 25
C 16	40 W	2x(1X4mm2)+T	12.85	ø 25

ESQUEMA UNIFILAR SC-5 GIMNASIO



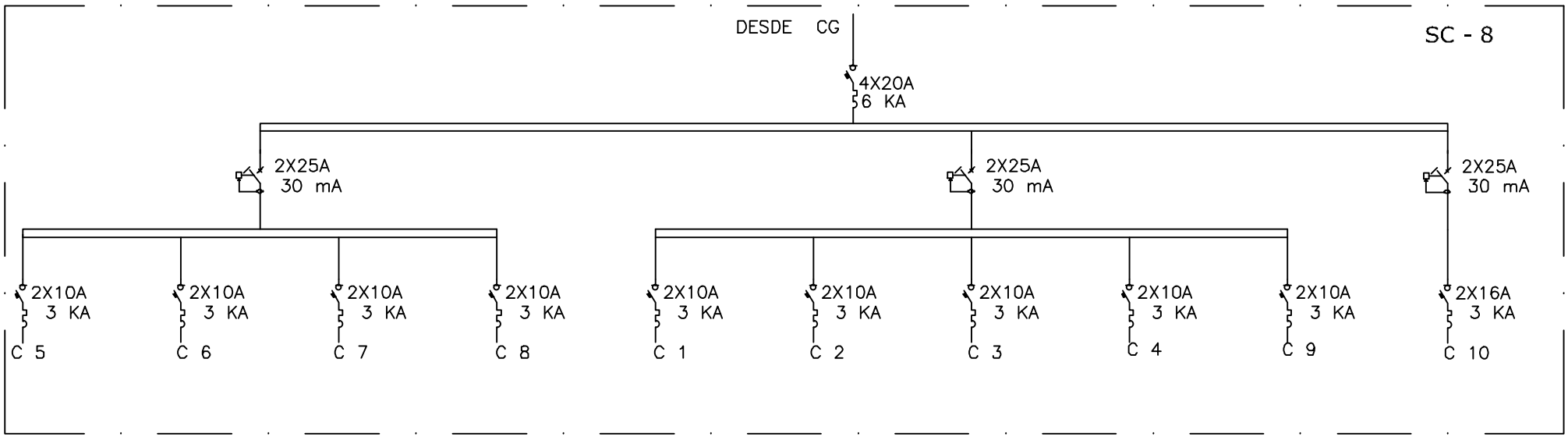
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	104 W	2x(1X2.5mm2)+T	74.43	ø 20
C 2	105 W	2x(1X2.5mm2)+T	77.06	ø 20
C 3	105 W	2x(1X2.5mm2)+T	71.17	ø 20
C 4	105 W	2x(1X2.5mm2)+T	64.53	ø 20
C 5	105 W	2x(1X2.5mm2)+T	43.97	ø 20
C 6	70 W	2x(1X2.5mm2)+T	43.97	ø 20
C 7	140 W	2x(1X2.5mm2)+T	72.3	ø 20
C 8	105 W	2x(1X2.5mm2)+T	73.1	ø 20
C 9	175 W	2x(1X2.5mm2)+T	84.23	ø 20
C 10	140 W	2x(1X2.5mm2)+T	86.54	ø 25
C 11	105 W	2x(1X2.5mm2)+T	16.37	ø 25
C 12	105 W	2x(1X2.5mm2)+T	19.83	ø 20
C 13	210 W	2x(1X2.5mm2)+T	17.5	ø 20
C 14	175 W	2x(1X2.5mm2)+T	77.44	ø 20
C 15	105 W	2x(1X2.5mm2)+T	77.43	ø 20
C 16	105 W	2x(1X2.5mm2)+T	77.42	ø 20

ESQUEMA UNIFILAR SC-6



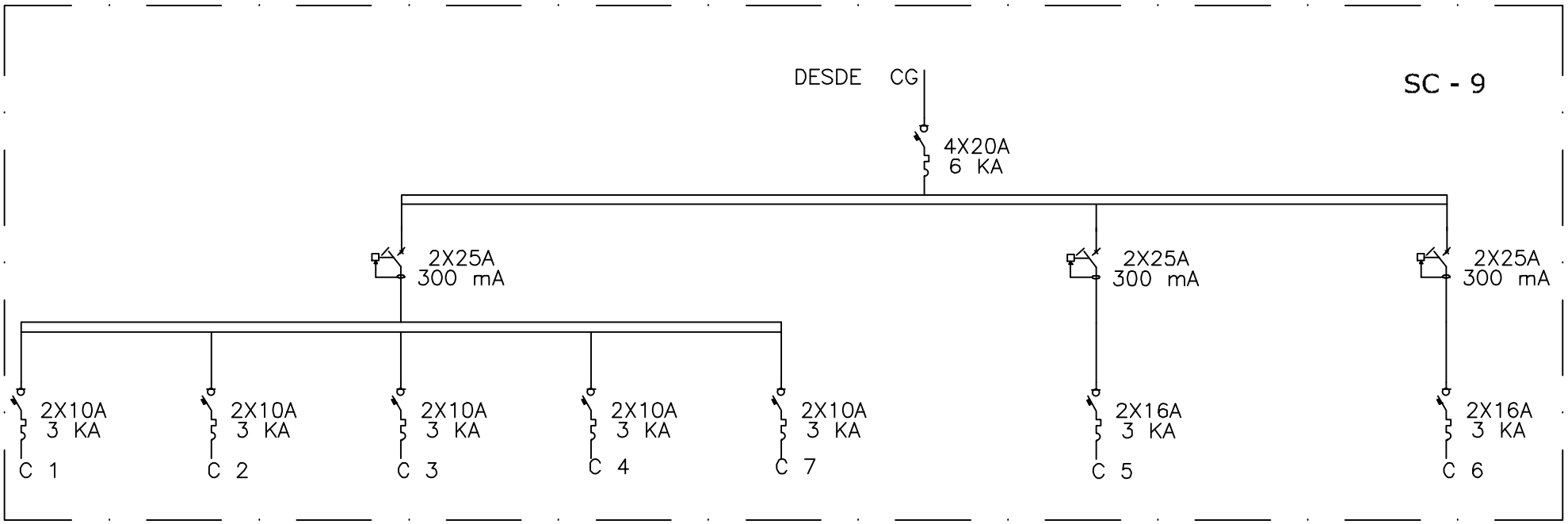
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	47.71	ø 20
C 2	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	67.64	ø 20
C 3	57 W	2x(1X2.5mm2)+T	68.24	ø 20
C 4	57 W	2x(1X2.5mm2)+T	60.43	ø 20
C 5	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	49.87	ø 20
C 6	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	55.94	ø 20
C 7	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	42.44	ø 20
C 8	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	44.36	ø 20
C 9	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	32.37	ø 20
C 10	57 W	2x(1X2.5mm2)+T	37.71	ø 20
C 11	57 W	2x(1X2.5mm2)+T	52.1	ø 20
C 12	57 W	2x(1X2.5mm2)+T	56.14	ø 20
C 13	57 W	2x(1X2.5mm2)+T	56.03	ø 20
C 14	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	95.32	ø 20
C 15	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	98.37	ø 20

ESQUEMA UNIFILAR SC-7



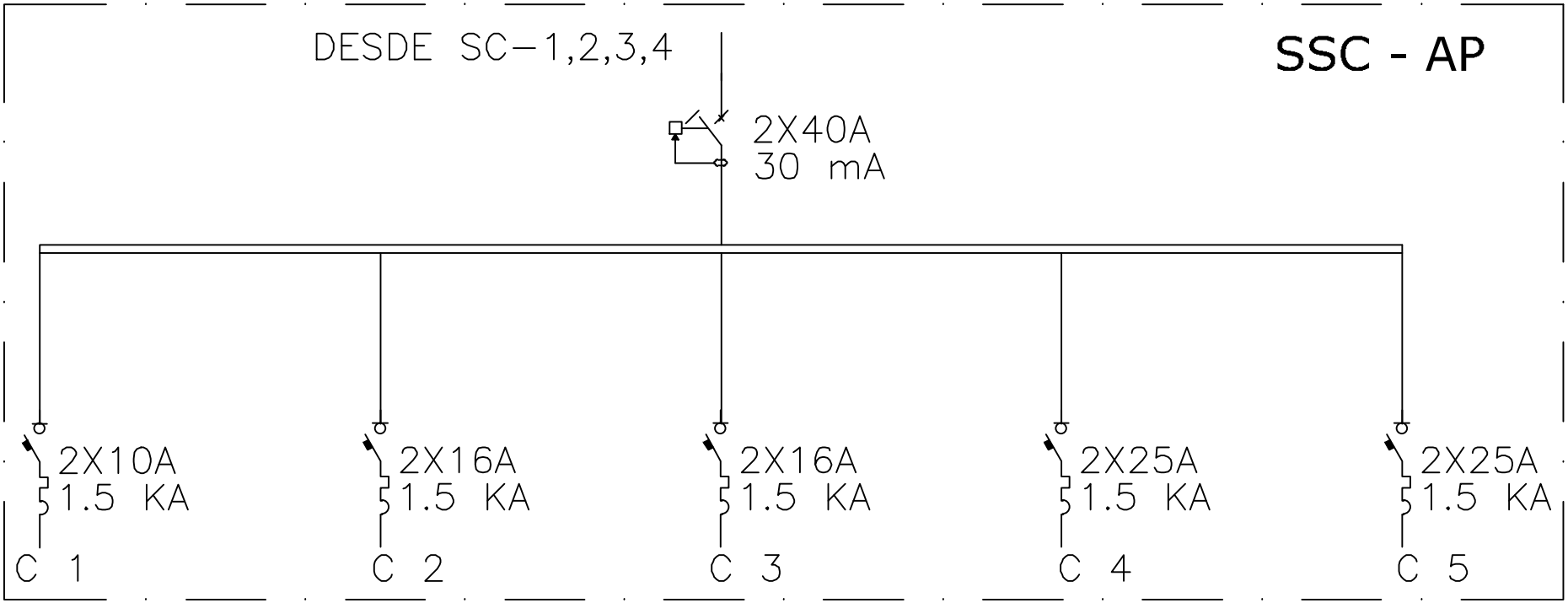
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	47.71	ø 20
C 2	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	67.64	ø 20
C 3	57 W	2x(1X2.5mm2)+T	68.24	ø 20
C 4	57 W	2x(1X2.5mm2)+T	60.43	ø 20
C 5	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	49.87	ø 20
C 6	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	55.94	ø 20
C 7	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	42.44	ø 20
C 8	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	44.36	ø 20
C 9	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	32.37	ø 20
C 10	57 W	2x(1X2.5mm2)+T	37.71	ø 20
C 11	57 W	2x(1X2.5mm2)+T	52.1	ø 20
C 12	57 W	2x(1X2.5mm2)+T	56.14	ø 20
C 13	57 W	2x(1X2.5mm2)+T	56.03	ø 20
C 14	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	95.32	ø 20
C 15	76 W	2x(1X2.5mm2)+T	98.37	ø 20

ESQUEMA UNIFILAR SC-8



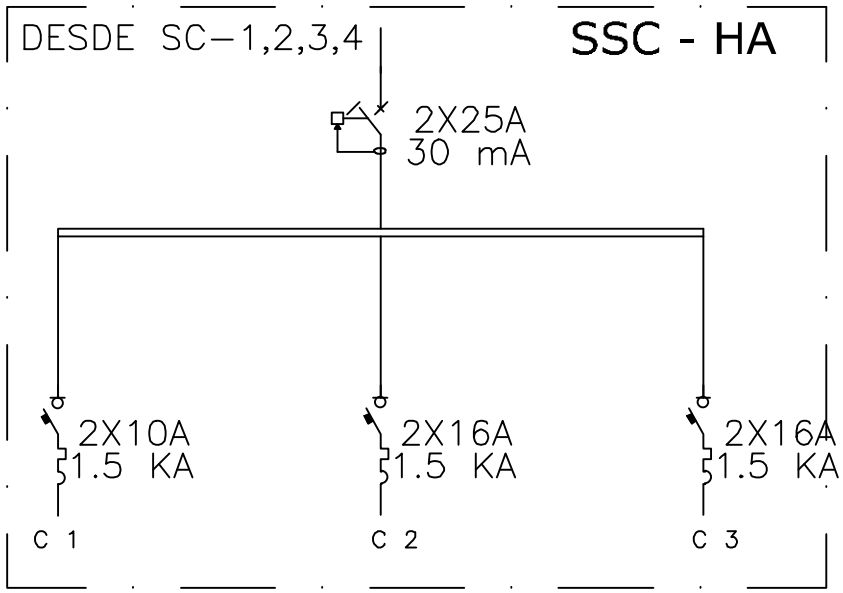
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	95 W	2x(1X4mm2)+T	35.15	ø 20
C 2	76 W	2x(1X4mm2)+T	13.79	ø 20
C 3	76 W	2x(1X4mm2)+T	13.79	ø 20
C 4	50 W	2x(1X4mm2)+T	3	ø 20
C 5	2208 W	2x(1X2.5mm2)+T	2	ø 20
C 6	2208 W	2x(1X2.5mm2)+T	2	ø 20
C 7	1000 W	2x(1X4mm2)+T	8.5	ø 20

ESQUEMA UNIFILAR SC - 9



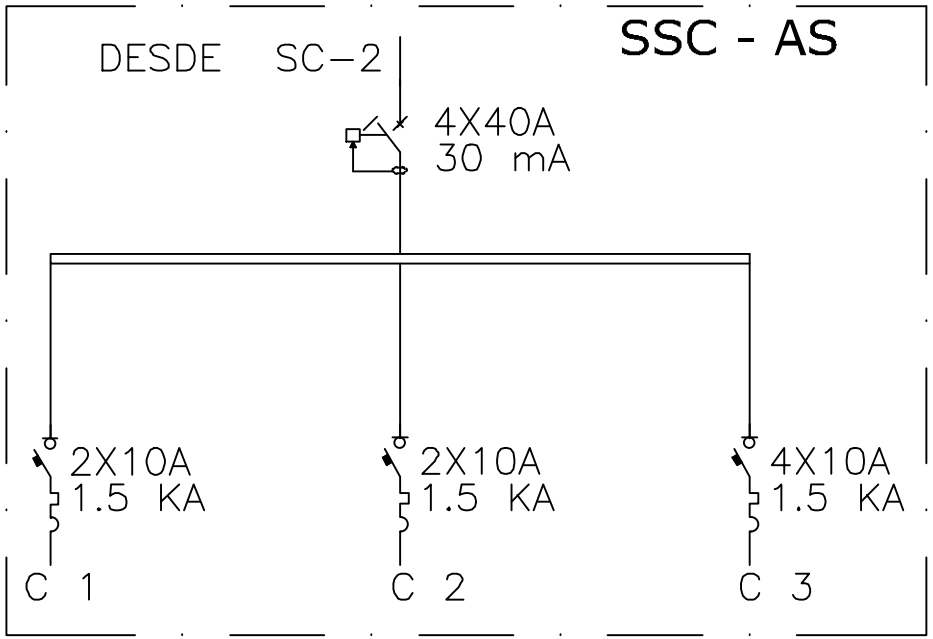
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	200 W	2x(1X1.5mm2)+T		ø 16
C 2	1500 W	2x(1X2.5mm2)+T		ø 20
C 3	900 W	2x(1X2.5mm2)+T		ø 20
C 4	1200 W	2x(1X6mm2)+T		ø 25
C 5	300 W	2x(1X2.5mm2)+T		ø 20

ESQUEMA UNIFILAR SSC - APARTAMENTO



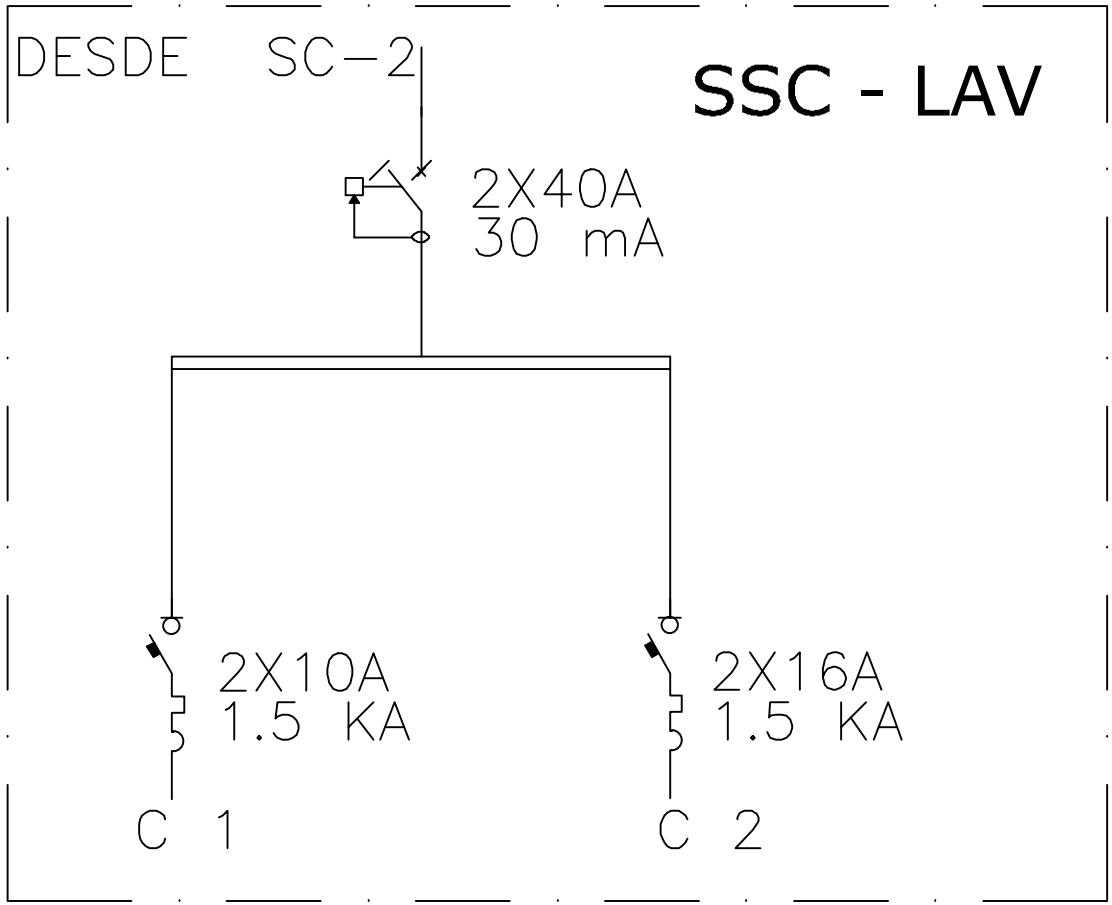
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	200 W	2x(1X1.5mm2)+T		ø 16
C 2	1500 W	2x(1X2.5mm2)+T		ø 20
C 3	900 W	2x(1X2.5mm2)+T		ø 20

ESQUEMA UNIFILAR SSC- HABITACIONES



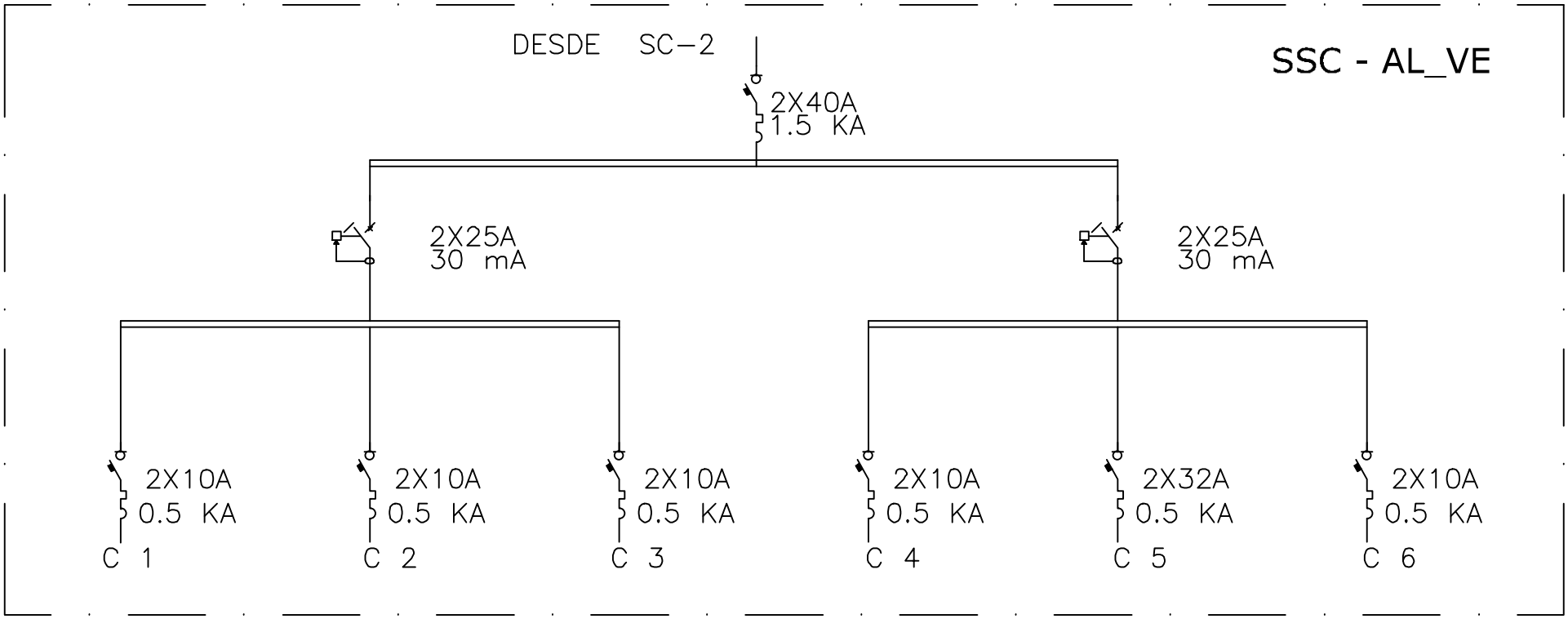
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	40 W	2x(1X2.5mm2)+T	2	ø 20
C 2	300 W	2x(1X2.5mm2)+T	3	ø 20
C 3	8000 W	2x(1X2.5mm2)+T	4	ø 25

ESQUEMA UNIFILAR ASCENSOR

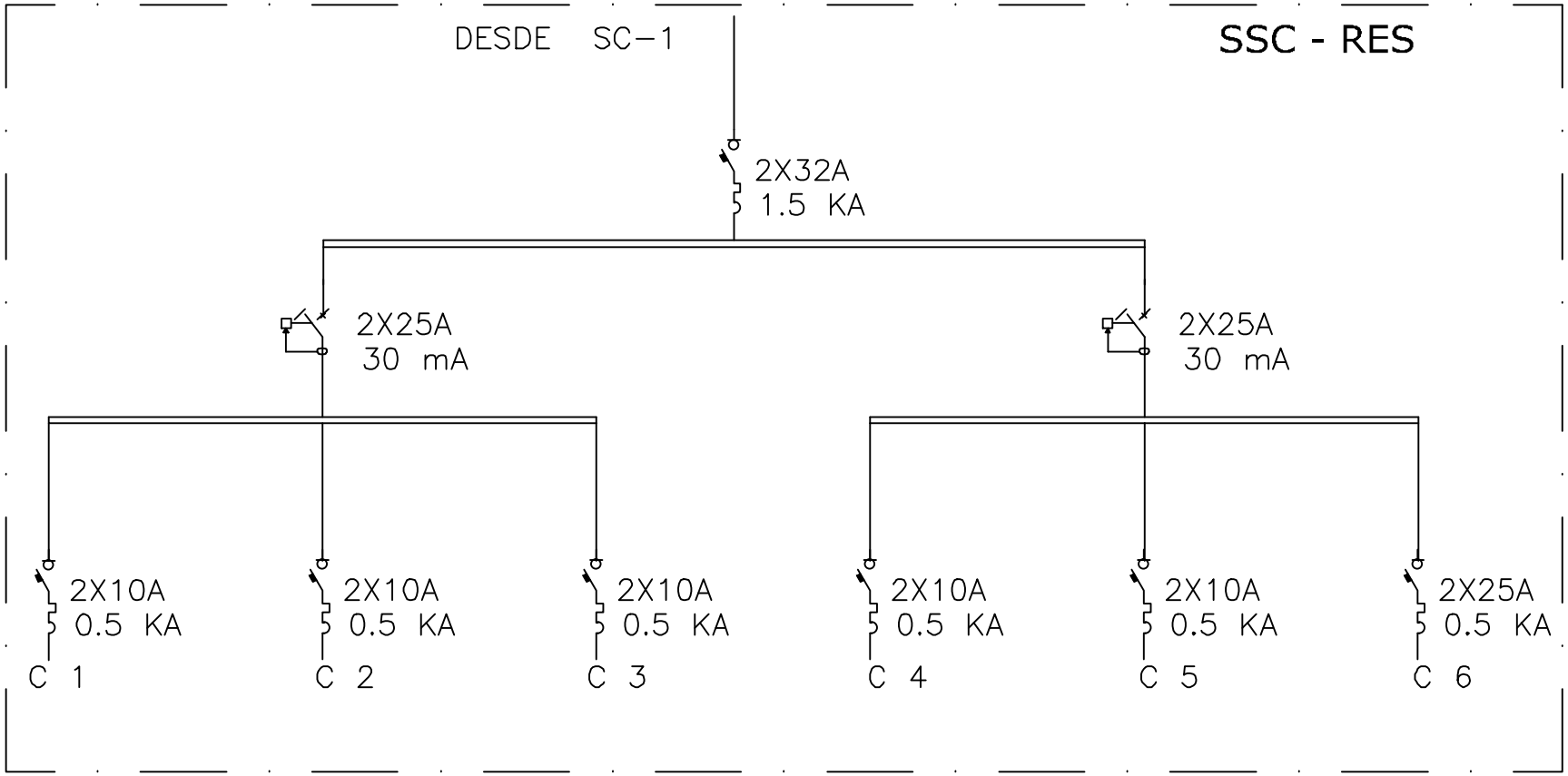


DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	40 W	2x(1X4mm2)+T	11.28	ø 20
C 2	300 W	2x(1X10mm2)+T	19.5	ø 25

ESQUEMS UNIFILAR LAVANDERIA

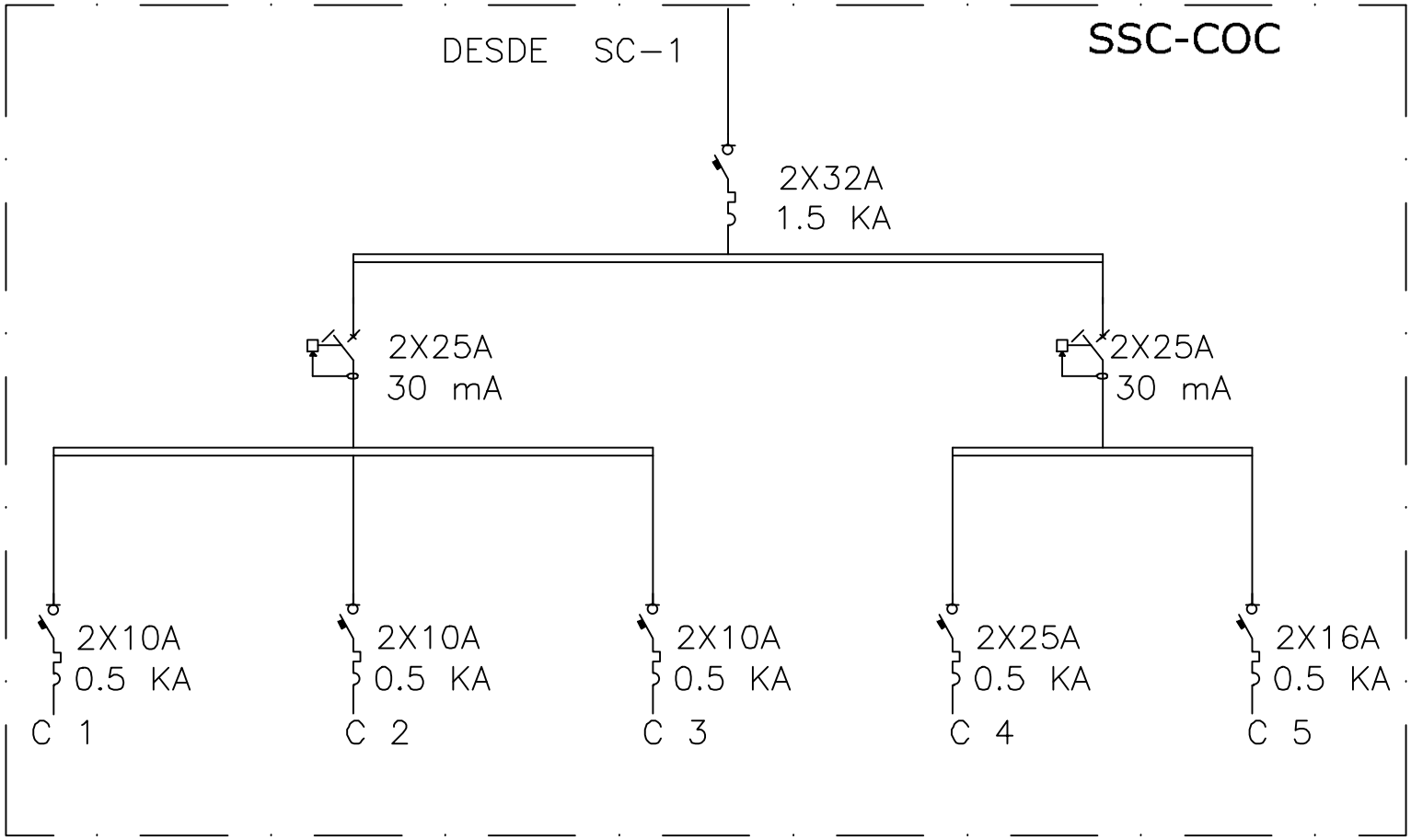


DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	174 W	2x(1X4mm2)+T	17.73	ø 20
C 2	174 W	2x(1X4mm2)+T	17.72	ø 20
C 3	100 W	2x(1X4mm2)+T	14.59	ø 20
C 4	72 W	2x(1X4mm2)+T	35.37	ø 20
C 5	4000 W	2x(1X10mm2)+T	25.03	ø 25
C 6	1000 W	2x(1X4mm2)+T	4.88	ø 20



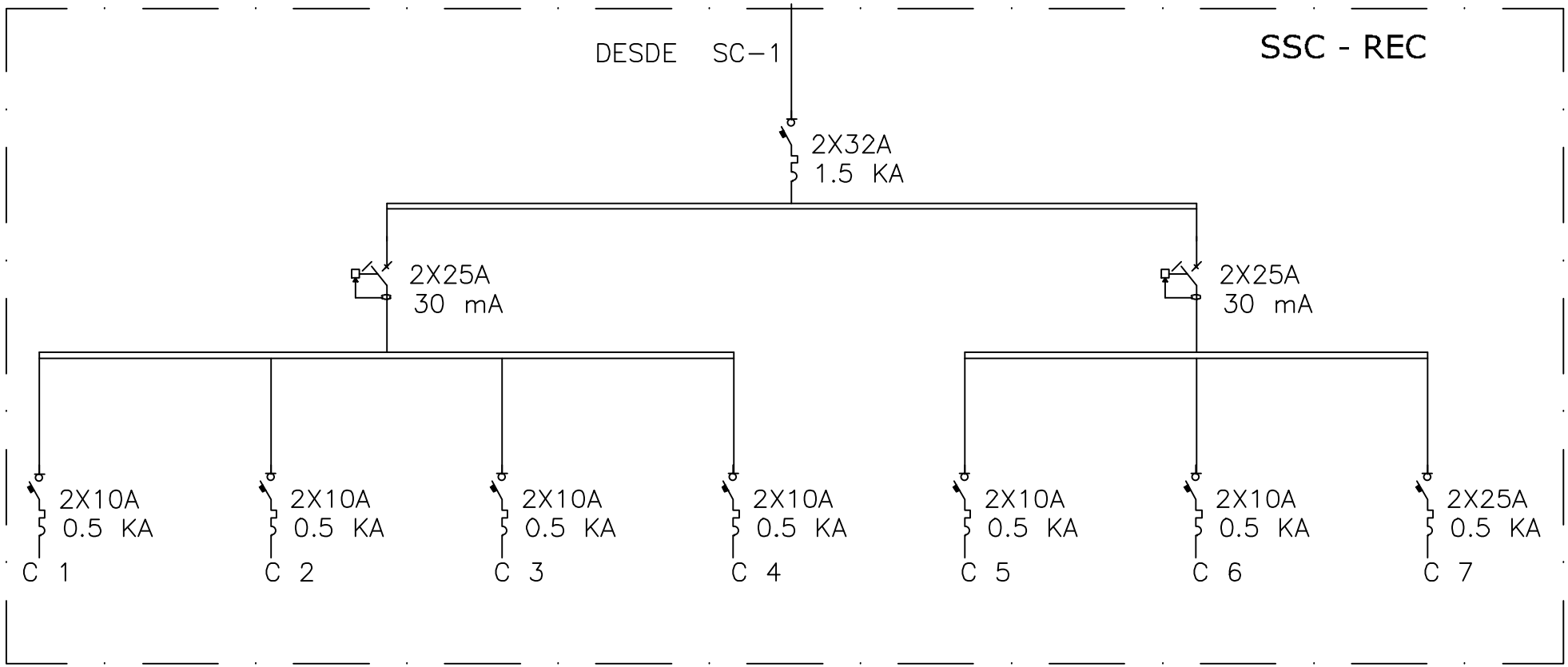
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	92 W	2x(1X4mm2)+T	6.35	ø 20
C 2	92 W	2x(1X4mm2)+T	6.6	ø 20
C 3	92 W	2x(1X4mm2)+T	6.7	ø 20
C 4	92 W	2x(1X4mm2)+T	6.35	ø 20
C 5	48 W	2x(1X4mm2)+T	48.73	ø 20
C 6	3000 W	2x(1X10mm2)+T	20.71	ø 25

ESQUEMA UNIFILAR RESTAURANTE



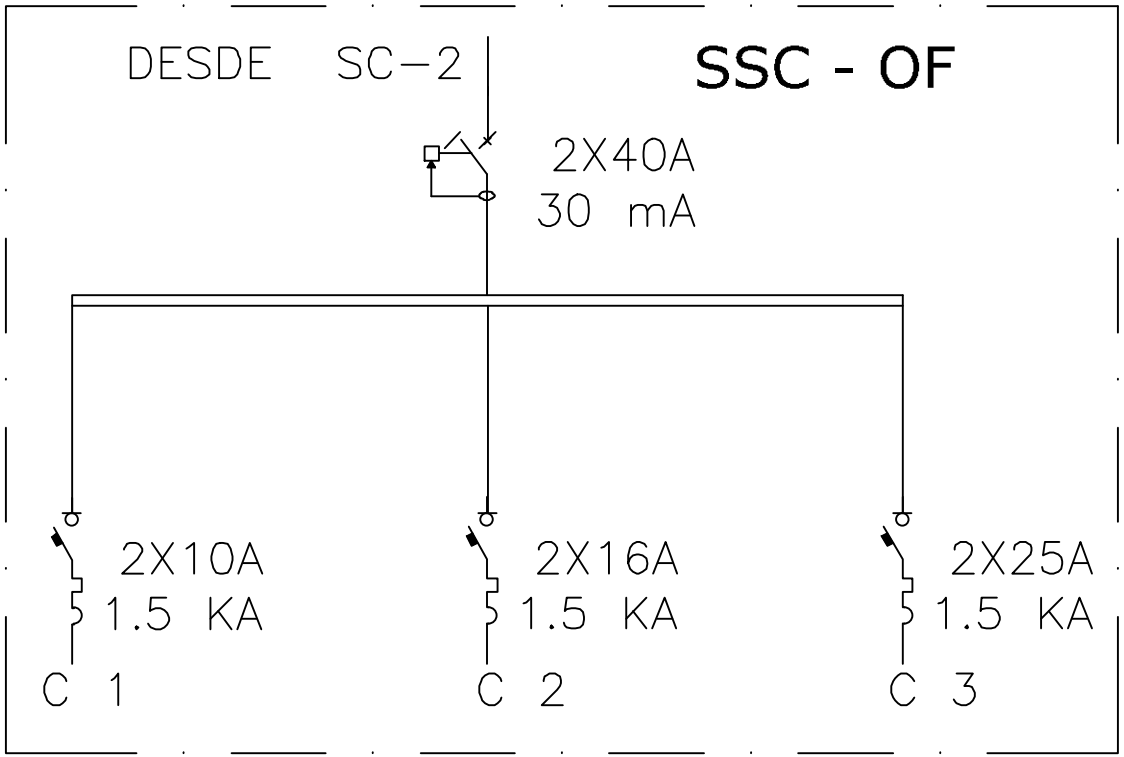
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	253 W	2x(1X4mm2)+T	4.59	ø 16
C 2	253 W	2x(1X4mm2)+T	6.19	ø 20
C 3	48 W	2x(1X4mm2)+T	8.96	ø 20
C 4	2500 W	2x(1X10mm2)+T	15.32	ø 25
C 5	1500 W	2x(1X4mm2)+T	13.9	ø 20

ESQUEMA UNIFILAR COCINA



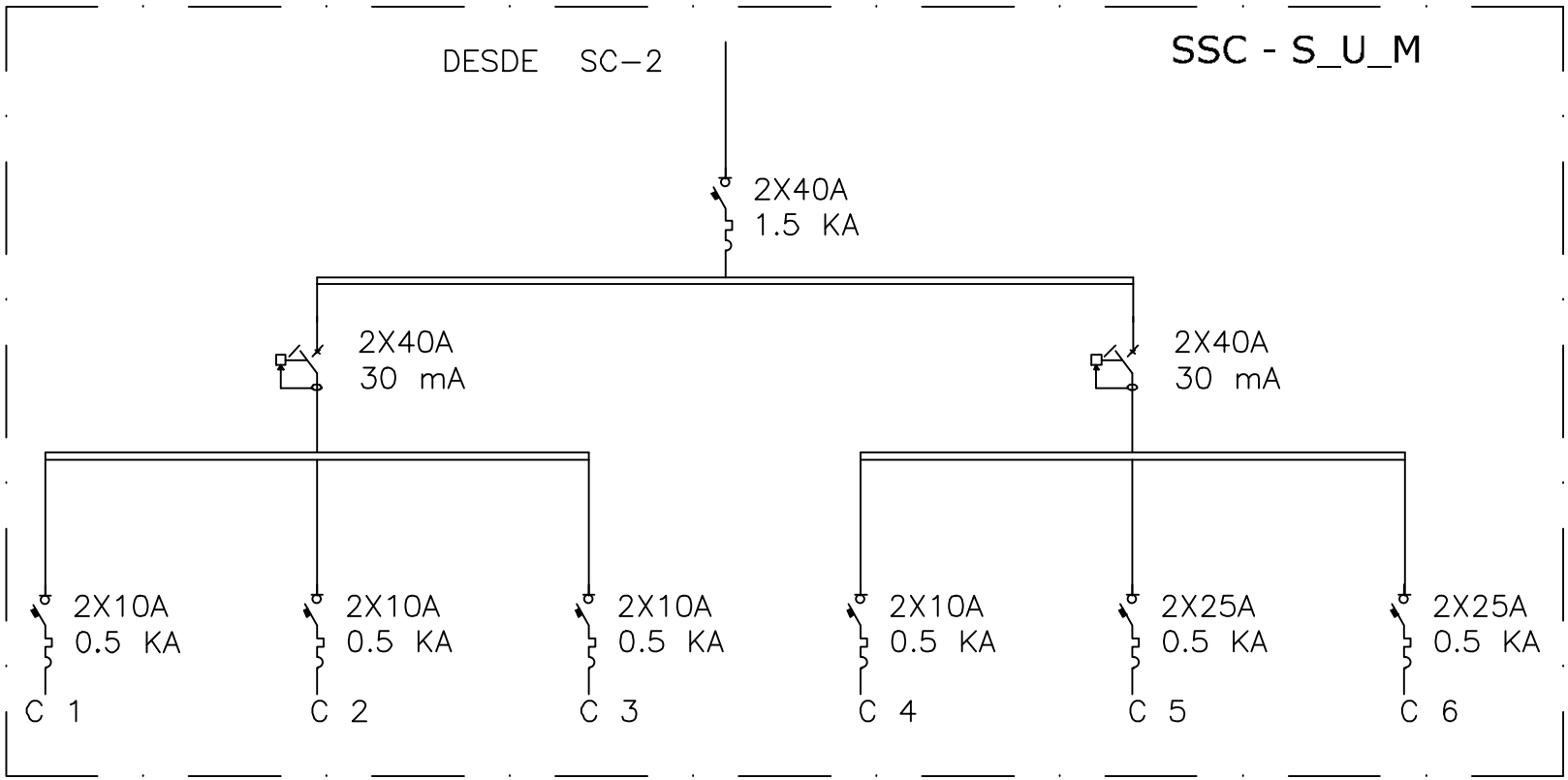
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	253 W	2x(1X4mm2)+T	6.13	ø 20
C 2	253 W	2x(1X4mm2)+T	5.72	ø 20
C 3	200 W	2x(1X4mm2)+T	11.74	ø 20
C 4	90 W	2x(1X4mm2)+T	15	ø 20
C 5	72 W	2x(1X4mm2)+T	14.5	ø 20
C 6	64 W	2x(1X4mm2)+T	44.16	ø 20
C 7	3750 W	2x(1X10mm2)+T	8.55	ø 25

ESQUEMA UNIFILAR RECEPCION



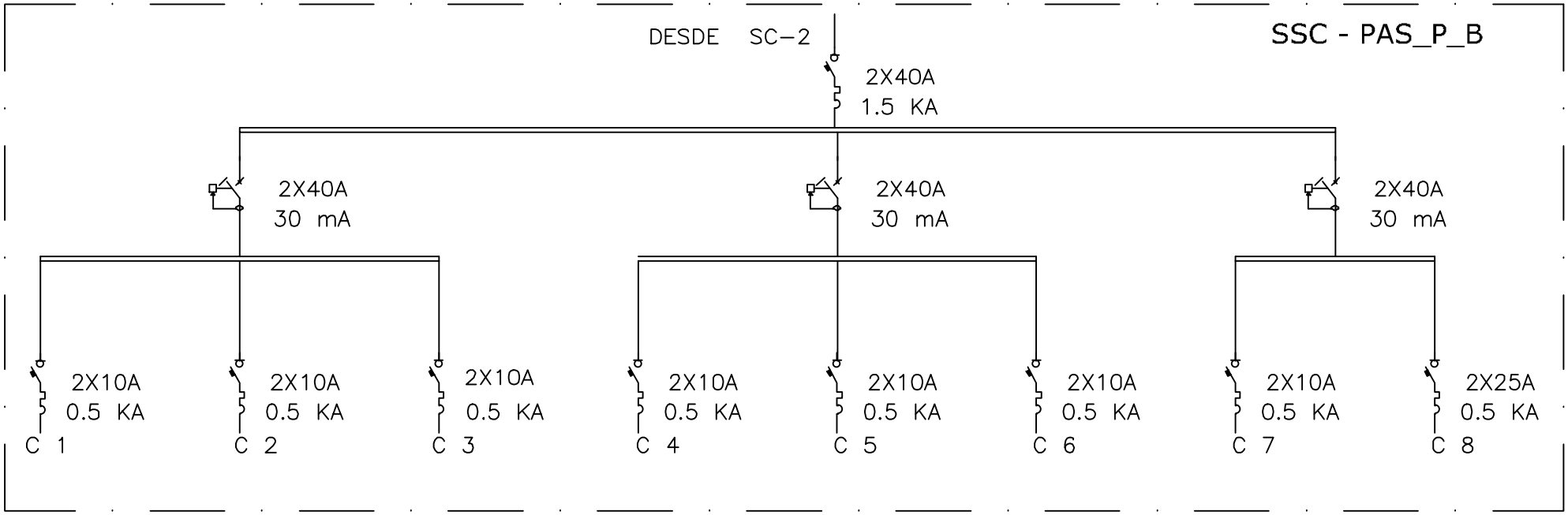
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	253 W	2x(1X4mm2)+T	11.28	ø 20
C 2	253 W	2x(1X4mm2)+T	6.73	ø 20
C 3	3000 W	2x(1X10mm2)+T	17.57	ø 25

ESQUEMA UNIFILAR OFICINA



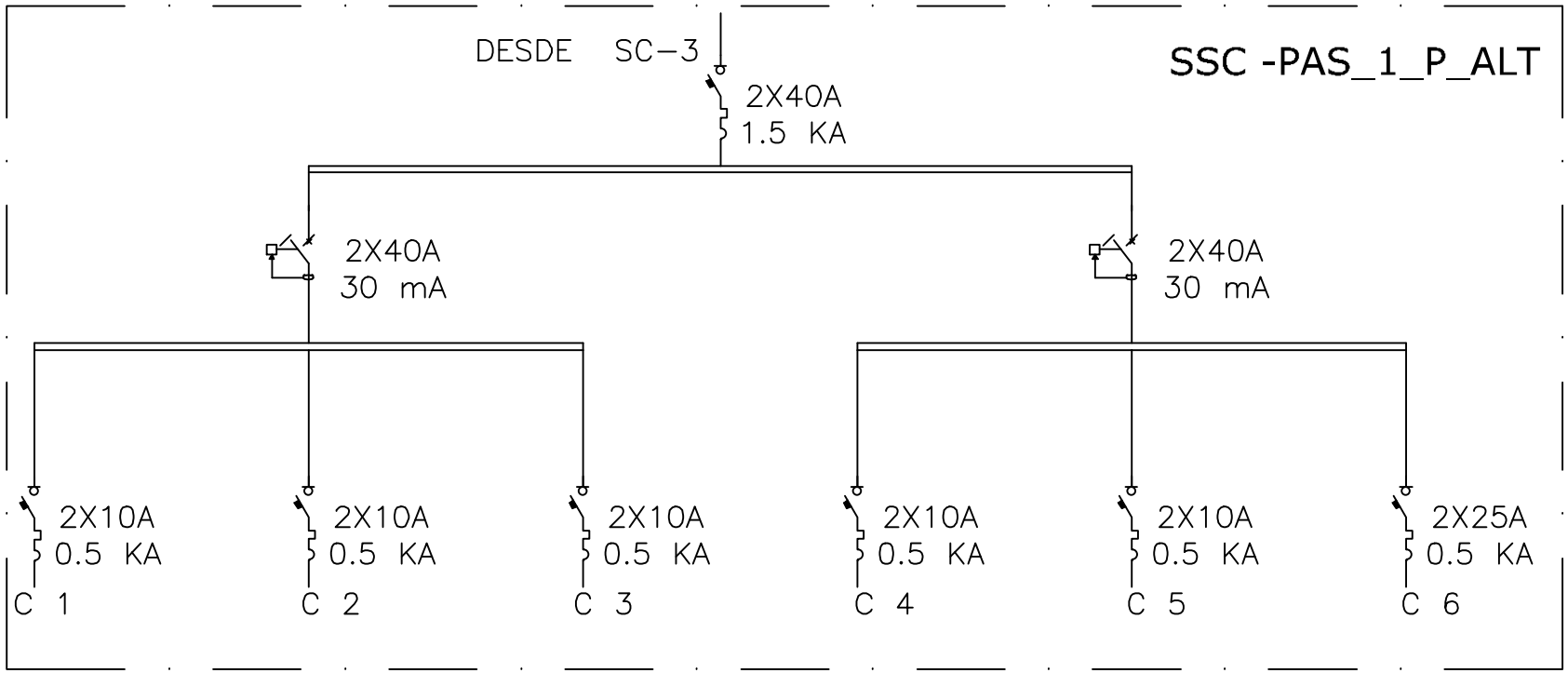
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	114 W	2x(1X4mm2)+T	11.75	ø 20
C 2	114 W	2x(1X4mm2)+T	21.26	ø 20
C 3	114 W	2x(1X4mm2)+T	13.25	ø 20
C 4	64 W	2x(1X4mm2)+T	38	ø 20
C 5	2500 W	2x(1X10mm2)+T	22.62	ø 25
C 6	3000 W	2x(1X10mm2)+T	19.82	ø 25

ESQUEMA UNIFILAR SSC - SALA USOS M



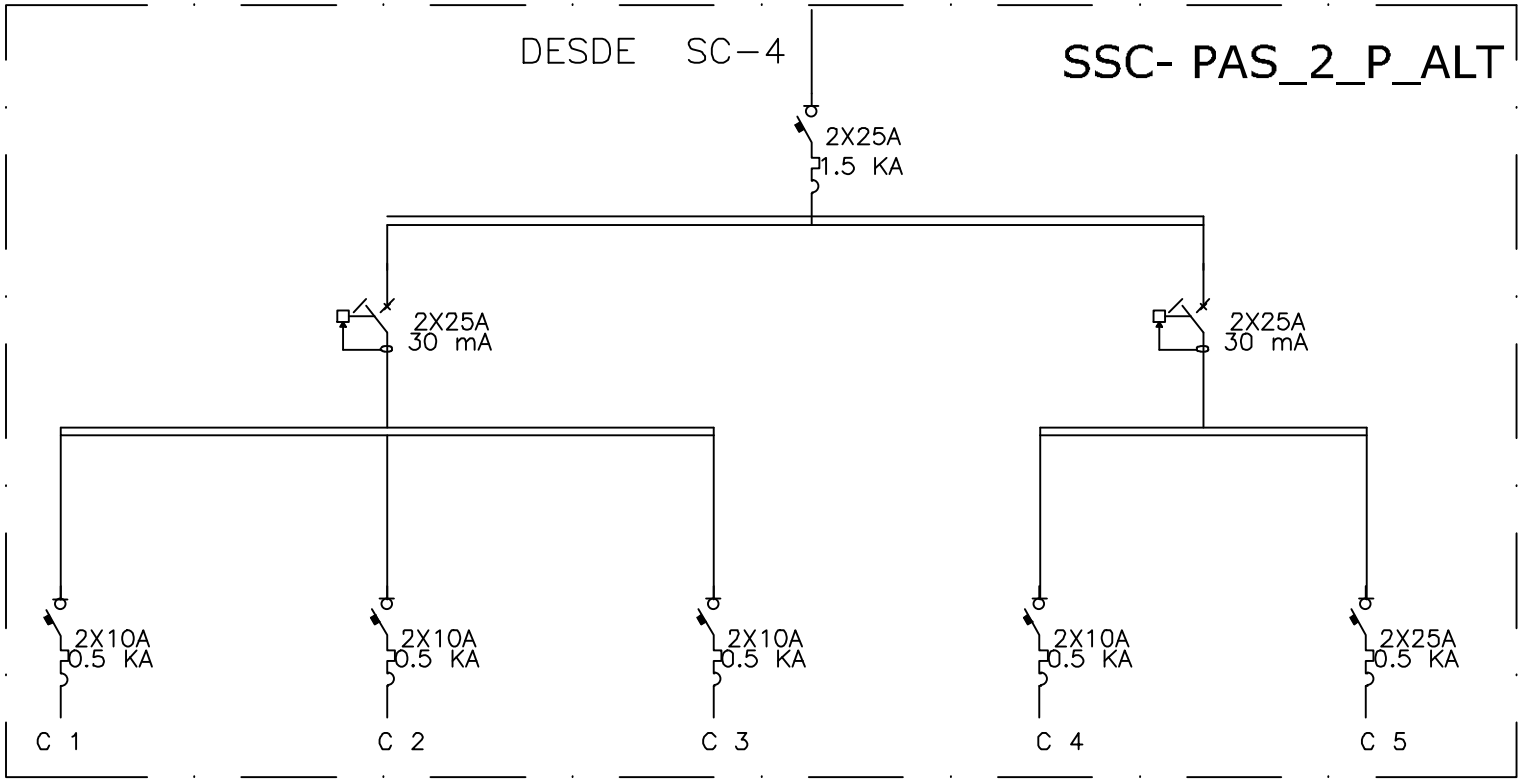
DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	76 W	2x(1X4mm2)+T	22.72	ø 20
C 2	76 W	2x(1X4mm2)+T	13.17	ø 20
C 3	133 W	2x(1X4mm2)+T	15.46	ø 20
C 4	133 W	2x(1X4mm2)+T	11.64	ø 20
C 5	133 W	2x(1X4mm2)+T	12	ø 20
C 6	80 W	2x(1X4mm2)+T	30.15	ø 20
C 7	40 W	2x(1X4mm2)+T	21.58	ø 20
C 8	3500 W	2x(1X10mm2)+T	35.93	ø 25

ESQUEMA UNIFILAR PASILLO P_BAJA



DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	57 W	2x(1X4mm2)+T	21.96	ø 16
C 2	57 W	2x(14mm2)+T	21.08	ø 20
C 3	165 W	2x(1X4mm2)+T	15.9	ø 20
C 4	165 W	2x(1X4mm2)+T	15.77	ø 25
C 5	150 W	2x(1X4mm2)+T	17.94	ø 20
C 6	56 W	2x(1X4mm2)+T	33.34	ø 20
C 7	3000 W	2x(1X4mm2)+T	30.17	ø 20

ESQUEMA UNIFILAR PASILLO1 PLANTA ALT



DENOMINACION	POTENCIA DE CÁLCULO	SECCION	LONGITUD	DIÁMETRO
C 1	406 W	2x(1X4mm2)+T	17.57	ø 20
C 2	348 W	2x(1X4mm2)+T	19.94	ø 20
C 3	348 W	2x(1X4mm2)+T	20.28	ø 20
C 4	40 W	2x(1X4mm2)+T	30.77	ø 20
C 5	3500 W	2x(1X10mm2)+T	47.89	ø 25

ESQUEMA UNIFILAR PASILLO PLANTA ALT.

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Capítulo 11.

Bibliografía

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

1.Bibliofgrafía y referencias de consulta

Para recavar datos y conocer la normativa, reglamentos, etc y con el fin de obtener la mayor información técnica de los elementos dispuestos en el proyecto, se usaron varios medios de consulta, en su gran mayoria, medios virtuales. A continuación cito alguna de dichas fuentes.

VV.AA. 2004. REBT 2002: Reglamento ElectrotÉcnico de Baja Tension, Barcelona, CEYSA

VIESGO Norma Técnica Particular para Líneas Subterráneas de Baja Tensión (NTP-LSBT)

VIESGO Norma Técnica Particular para Instalaciones de Enlace de Baja Tensión (NTP-IEBT)

Domótica y Hogar Digital (Empresasa especializada)

- www.abb.es
- www.philips.es
- www.screenluz.es
- www.construmatica.com
- www.simon.es
- www.construmatica.com
- www.viesgo.es
- www.casadomo.com
- www.schneider-electric.es
- www.construmatica.com
- www.cahors.es
- www.domotica.net
- www.domoticaviva.com
- www.konnex.org/es
- www.insht.es
- www.donacasa.es
- biling.us.es
- www.google.es
- www.wikipedia.com

TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial

Capítulo 12.

Pliego de Condiciones

PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DOMÓTICA DE UN HOTEL RURAL

AUTOR

Alvaro Ramos Palacio

PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones generales

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.

Legislación de aplicación a las instalaciones de Domótica

REAL DECRETO, 485/1997, de 14 de Abril (BOE 23/04/97), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
REAL DECRETO-LEY, 1/1998, de 27 de febrero (BOE 28/02/1998), sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
REAL DECRETO, 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riego eléctrico.
REAL DECRETO, 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/09/2002), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
REAL DECRETO, 346/2011, de 11 de marzo por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

REAL DECRETO, 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2004/108/CE sobre compatibilidad electromagnética.
REAL DECRETO ,1077/2012 de 13 de julio, por el que se establecen cinco certificados de profesionalidad de la familia profesional Electricidad y electrónica que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.

Condiciones particulares

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, 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 cumpliesen 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.

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.

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.
Soportes, 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.
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 incluida 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.) y fontanería serán coordinadas y efectuadas en tiempo y modo compatibles con la albañilería y fontanería 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.

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, 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.

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 atendrá 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.

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.

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.

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.

Condiciones técnicas

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.

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 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.

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 de las instalaciones.
Libro del edificio Legalizado.

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.

Condiciones económicas

Las valoraciones de las unidades de cada componente figuran en el presente proyecto. El precio por unidad estará ajustado al número de elementos a comprar. Se efectuarán multiplicando el número de éstos por su precio unitario asignado a las mismas en el Presupuesto.

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.