



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Proyecto de instalación para el colegio
CPEIPS MAYEX**

Autor: Jorge Figueroa Barroso

Tutora académica: María de la Peña Fabiani Bendicho

Fecha 13/09/2021

0 HOJA DE IDENTIFICACIÓN

Título del proyecto

Proyecto de instalación para un colegio en Tenerife

Emplazamiento

- Nombre del centro: CPEIPS MAYEX
- Código del centro: 38002739
- Tipo de centro: Centro Privado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria
- Dirección: C/ SANTIAGO CUADRADO, 14
- Municipio: SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA
- Código Postal: 38201
- Provincia: Santa Cruz de Tenerife
- Coordenadas geográficas: 28° 29' 27,83''N, 16° 18' 55,82''O

Datos del proyectista

- Autor: Jorge Figueroa Barroso
- NIF: 78856939J
- Correo electrónico: alu0100812367@ull.edu.es

Peticionario

- Promotor: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología (ESIT).
- Dirección: Av. Astrofísico Francisco Sánchez, San Cristóbal de La Laguna, Tenerife
- Código postal: 38206
- Teléfono de contacto: 922845289
- Correo electrónico: esit@ull.edu.es

Proyecto de instalación para un colegio en Tenerife

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Autor: Jorge Figueroa Barroso

RESUMEN:

En el siguiente proyecto se han elaborado los diseños de las instalaciones eléctricas de baja tensión, además de las instalaciones de protección contra incendios de un edificio. Éste estará proyectado a ser un colegio de educación infantil, primaria y secundaria, en el que las comodidades y la seguridad para la realización de la actividad docente, tanto de profesores como alumnos, será el objetivo principal.

Cabe destacar que el edificio ya funcionaba como colegio, pero tan solo para infantil y primaria. Por ello, se ha solicitado una propuesta de redistribución de las aulas para ampliar y contar con enseñanza secundaria además de tener más espacio en las aulas para cumplir, en cierta medida, con las restricciones en circunstancias COVID. Teniéndolo en cuenta, este proyecto se encargará exclusivamente de la instalación eléctrica y de protección para esa nueva distribución.

El colegio contará con distintas aulas para cada nivel de enseñanza; dos aulas especiales para biología y tecnología, necesarias para sus prácticas; un baño en cada planta y despachos tanto de dirección como secretaría. Además, se ha planteado tener un hall mucho más amplio con el fin de que no exista una masificación tanto a primera hora como a la salida de las clases. En cuanto a los diseños tanto de las instalaciones eléctricas de baja tensión como de las de protección contra incendios, podemos observar diversos apartados en los que se puede encontrar el informe, los anexos, el documento de condiciones, el estudio de seguridad y salud, y finalmente, los planos.

En cada una de estas partes, se han explicado varios aspectos como las descripciones de cada instalación, las soluciones adoptadas, medidas de la distribución de la instalación eléctrica, sistemas de iluminación, detalles de seguridad y los elementos de iluminación interior y de emergencia.

Por un lado, en el diseño de las instalaciones eléctricas se ha especificado y explicado cada componente de la distribución, diseños de circuitos, características de los receptores, mecanismos de conexión y sistemas de aseguramiento, así como la calidad del suministro eléctrico.

Por otro lado, dado que el colegio se considera un local de pública concurrencia, también se han incluido en el proyecto las medidas de seguridad y emergencia, que corresponden a la instalación de protección contra incendios. Estas medidas son más restrictivas debido a que son estrictamente necesarias para mantener la seguridad de las personas.

ABSTRACT

In the following project, the designs of the low voltage electrical installations have been elaborated, in addition to the fire protection installations of a building. This will be projected to be a school for infant, primary and secondary education, in which the comforts and security for the realization of the teaching activity, both for teachers and students, will be the main objective.

It should be noted that the building already functioned as a school, but only for nursery and primary schools. For this reason, a proposal has been requested to redistribute the classrooms to expand and have secondary education in addition to having more space in the classrooms to comply, to a certain extent, with the restrictions in COVID circumstances. Taking this into account, this project will be exclusively in charge of the electrical and protection installation for this new distribution.

The school will have different classrooms for each level of education; two special classrooms for biology and technology, necessary for their practices; a bathroom on each floor and offices for both management and secretariat. In addition, it has been proposed to have a much larger hall so that there is no overcrowding both first thing in the morning and at the end of classes. Regarding the designs of both the low voltage electrical installations and those of fire protection, we can observe various sections in which the report, annexes, the conditions document, the health and safety study, and finally, the plans.

In each of these parts, various aspects have been explained such as the descriptions of each installation, the solutions adopted, measurements of the distribution of the electrical installation, lighting systems, security details and the elements of interior and emergency lighting.

On the one hand, in the design of electrical installations, each component of the distribution, circuit designs, characteristics of the receivers, connection mechanisms and assurance systems, as well as the quality of the electrical supply, have been specified and explained.

On the other hand, given that the school is considered a public venue, security and emergency measures have also been included in the project, which correspond to the installation of fire protection. These measures are more restrictive because they are strictly necessary to keep people safe.

ÍNDICE GENERAL

1. Memoria

2. Anexos

2.1 Cálculos eléctricos

2.2 Estudio luminotécnico

2.3 Estudio Básico de Seguridad y Salud

3. Pliego de condiciones

4. Mediciones y presupuesto

5. Planos



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Proyecto de instalación para el colegio
CPEIPS MAYEX.**

MEMORIA

Autor: Jorge Figueroa Barroso

Tutora académica: María de la Peña Fabiani Bendicho

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. ASPECTOS GENERALES	13
1.1 Objeto.....	13
1.2 Alcance	13
1.3 Peticionario	14
1.5 Antecedentes	14
1.5.1 Emplazamiento	15
1.5.2 Descripción del edificio	15
1.6 Normativa aplicable.....	16
2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	18
2.1 Previsión de potencia	18
2.2 Acometida	18
2.3 Instalación de enlace.....	23
2.3.1 Caja General de Protección y Medida (CPM).....	24
2.3.2 Derivación Individual (DI).....	27
2.4 Instalación Interior.....	28
2.4.1 Cuadro general y subcuadros	29
2.4.2 Cuadro general de mando y protección	30
2.4.3 Cableado y canalizaciones	33
2.5 Puesta a tierra	35
3. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN	36
3.1 Sistemas de iluminación empleados	36
3.2 Descripción del tipo de lámparas	37
4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	38
4.1 Alumbrado de emergencia	38
4.1.1. Características del alumbrado de emergencia	39
4.1.2. Luminarias para alumbrado de emergencia	39
4.2 Recorridos de evacuación	40
4.3 Instalaciones de protección contra incendios	40
5. PRESUPUESTO	41

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 Objeto

Este Trabajo de Fin de Grado será un proyecto de instalación eléctrica en Baja Tensión de un Colegio destinado a educación infantil, primaria y secundaria. En el índice del trabajo se concretan todos los apartados del trabajo: memoria, anexos, planos, pliego de condiciones, mediciones, presupuesto y conclusión.

El objetivo del proyecto será el diseño de la instalación eléctrica para el colegio CPEIPS Mayex, con el fin de que se pueda desarrollar la actividad docente en un entorno cómodo y seguro. El edificio ya funcionaba como colegio, pero sus instalaciones se encuentran desactualizadas por lo que se solicita un nuevo diseño de las mismas, instalando las luminarias y tomas de corrientes necesarias. Además, se incluye el estudio de protección contra incendios.

El proyecto eléctrico sirve como base para la ejecución de las instalaciones y la definición de las características técnicas y de seguridad en las instalaciones proyectadas.

1.2 Alcance

Este proyecto se ocupará de los diseños de:

- Instalación eléctrica en baja tensión, contemplando todos los componentes de distribución, diseño de circuitos, características de los receptores, mecanismos de conexión, y los sistemas de aseguramiento y calidad del suministro eléctrico.
- Elementos iluminación interior de uso ordinario y de emergencia.
- Medidas de seguridad y de emergencia. Al considerarse esta edificación como un local de pública concurrencia, estas medidas son más restrictivas para mantener la seguridad de las personas.
- A solicitud del peticionario, también se incluirán algunas descripciones y modificaciones en los planos de las dependencias de la planta, para hacer una estimación de las necesidades del local en circunstancias COVID, aunque no se considera este punto como objeto del presente proyecto.

1.3 Peticionario

El petionario del proyecto es la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología de la Universidad de la Laguna, situada en la Av. Astrofísico Francisco Sánchez, en San Cristóbal de la Laguna, 38206, Tenerife.

Promotor: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología (ESIT).

Dirección: Av. Astrofísico Francisco Sánchez, San Cristóbal de La Laguna, Tenerife

Código postal: 38206

Teléfono de contacto: 922845289

Tutor del TFG: María de la Peña Fabiani Bendicho.

Correo electrónico: mfabiani@ull.edu.es

1.5 Antecedentes

El colegio se encuentra en la Calle Santiago Cuadrado nº 14, en el municipio de San Cristóbal de La Laguna, en la provincia de Santa Cruz de Tenerife. Cuenta con una superficie de 645,88 metros cuadrados, repartidos en tres plantas de 2,8 metros de altura cada una. El techo es plano por lo tanto será viable la instalación empotrada.

Para la elaboración del proyecto, se partirá del propio colegio privado ya existente. Al no poder visitar las instalaciones, he decidido diseñar el interior del edificio, teniendo en cuenta la comodidad y seguridad del alumnado y profesorado, haciendo las aulas y las zonas comunes lo más óptimo posible, con el fin de estar preparado para una posible continuación de la actividad docente en circunstancias pandémicas.

El local dispone de una instalación eléctrica antigua, donde la potencia instalada y los aparatos eléctricos no están actualizados con las exigencias y las normativas vigentes. La iluminación se encuentra en malas condiciones, por lo que será necesario un estudio luminotécnico, además de una mejora de la protección contra incendios. El local cumple con los requisitos referentes a la fontanería y sistemas de aguas de la misma.

El establecimiento se clasifica de pública concurrencia y, por lo tanto, se calculará su ocupación a razón de una persona por cada 0,8 m² de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios, según **ITC-BT-28**.

La actividad que se va a realizar es la enseñanza desde el nivel infantil, pasando por primaria y finalizando con la secundaria obligatoria. Las clases se realizan en grupos lo más reducidos posibles para así poder tener una atención más personalizada para cada alumno, además de influir positivamente en la reducción de riesgo de contagio ante la COVID-19.

1.5.1 Emplazamiento

El Centro Privado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria Mayex está situado en Santa Cruz de Tenerife, en el municipio de San Cristóbal de La Laguna, Calle Pintor Cristino de Vera, 14.

En la siguiente figura se puede apreciar que el colegio se halla perpendicularmente a las calles Juan de Vera y Tabares de Cala, ubicado entre dos edificios contiguos. Con entrada desde la calle citada que accede al hall del edificio y salida. Además de varios ventanales que ayudarán a la renovación del aire en condiciones normales. Sus coordenadas geográficas son: latitud: 28° 29' 27,83''N, longitud: 16° 18' 55,82''O.

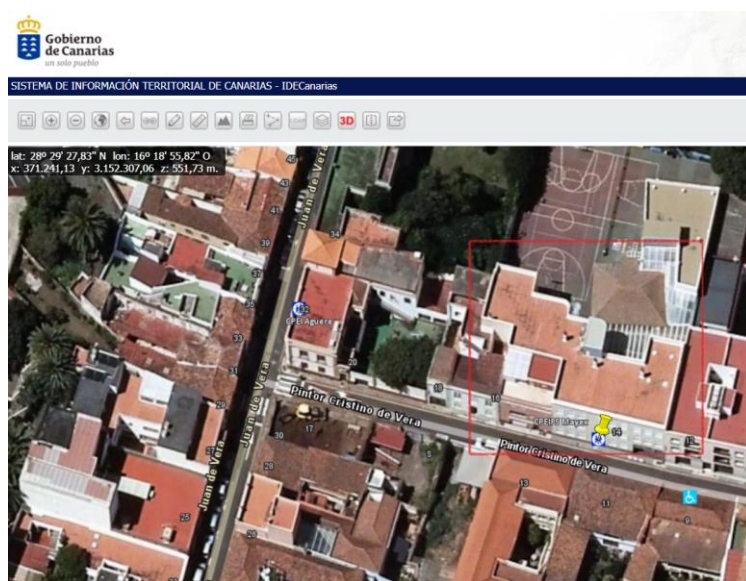


Ilustración 1. Emplazamiento

1.5.2 Descripción del edificio

El edificio consta de 3 plantas, con acceso directo al mismo nivel de calle. Se dispone de 645,88 metros cuadrados de superficie, construido mediante hormigón armado, sujeto con columnas. Dispone de una altura de 2,8 metros por planta.

En la siguiente tabla se muestra la distribución propuesta:

Planta	Uso	Superficie(m2)
Planta Baja	Aula Infantil 1	17,2
	Aula Infantil 2	14,47
	Aula Infantil 3	9,78
	Secretaría	12,23
	Dirección	6,98
	Pasillo 0	47,06
	Baño 0	16,8
	Hall	68,82
Planta Primera	Aula Primaria 1	22
	Aula Primaria 2	22
	Aula Primaria 3	22
	Aula Primaria 4	22
	Aula Primaria 5	19,14
	Aula Primaria 6	26,51
	Baño 1	6,44
	Pasillo 1	62,48
Planta Segunda	Aula ESO 1	22
	Aula ESO 2	22
	Aula ESO 3	22
	Aula ESO 4	22
	Aula Biología	19,14
	Aula Tecnología	26,51
	Pasillo 2	62,48
	Baño 2	6,44
	Escaleras	47,4
TOTAL(m2)		645,88

Tabla 1: Distribución

1.6 Normativa aplicable

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y con la Orden de 16 de abril de 1998, los materiales, aparatos, equipos, sistemas o sus componentes sujetos a marca de conformidad con normas incluidos en este proyecto.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, del Reglamento de Seguridad Contra incendios en los Establecimientos Industriales.
- Código Técnico de la edificación, DB SU 4 – Documento básico de seguridad de utilización frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Normas UNE/EN/ISO/ANSI/DIN de aplicación específica, determinados por el Ingeniero Projectista del presente proyecto.
- Ordenanzas Municipales del Excmo. Ayuntamiento de San Cristóbal de la Laguna.

- Orden de 25 de mayo de 2007, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE para el Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Resolución de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- Real Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se regula la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-52, del Reglamento Electrotécnico para baja tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 773/97, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección personal.
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 842/2002 del 2 de agosto y publicado en el BOE N° 224 de 18 de septiembre de 2002 de conformidad con el Consejo de Estado y modificado por el RD 560/2010 – Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Orden de 27 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica de San Cristóbal de la Laguna, en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En este capítulo se definen las instalaciones eléctricas necesarias para la electrificación, el correcto funcionamiento y el desarrollo de las actividades llevadas a cabo en el Centro Privado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria Mayex. El diseño y cálculo de la misma está de acuerdo al vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según el Real Decreto 842/2002, del 2 de agosto.

En el caso de este proyecto, no está prevista la instalación de un centro de transformación, puesto que la conexión será directamente en baja tensión.

2.1 Previsión de potencia

Potencia prevista

La potencia prevista para un local de esta magnitud, según la ITC-BT-10, (previsión de cargas para suministros en baja tensión), en el apartado 4, para la carga total correspondiente a edificios comerciales, de Oficinas o destinados a una o varias industrias, se utilizará lo dispuesto en el apartado 4.1 Edificios comerciales o de oficinas. Se calculará considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por establecimiento de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

La superficie útil de nuestro recinto es de 645 m², por lo que la potencia prevista será dicha superficie multiplicada por 100 W/m², es decir, 64,5 kW.

Potencia instalada

A continuación, se calculará la carga total de la instalación (la suma de los receptores del alumbrado general, de las luces de emergencia, de las tomas de corriente).

En este caso, escogemos la potencia mayor, es decir, la calculada por las dimensiones de la superficie: 64,59 kW. Por tanto, esta potencia corresponde a una corriente trifásica de 104 A.

2.2 Acometida

La acometida comprende la instalación desde la red de distribución de la empresa suministradora, hasta el cuadro de protección y medida. Este tramo será responsabilidad de la empresa suministradora.

Los cálculos oportunos para el cálculo de la acometida se harán siguiendo lo que indica la ITC-BT-11 para Las Redes de Distribución de Energía Eléctrica, Acometidas.

En nuestro caso, al ser una acometida subterránea, para la elección del tipo de cable nos guiaremos por la ITC-BT-07 para Redes Subterráneas Para Distribución en Baja Tensión.

La longitud de la acometida para nuestra instalación es de 28,7 metros. La profundidad será de 0.8 metros. La tensión máxima del cable será de 0.6/1KV. Según el BOC del 27 de abril de 2010 para Normas Particulares de Instalaciones de Enlace de Endesa, el tubo será de 110 mm².

La caída de tensión máxima admisible para la acometida no ha de ser superior al 7%, según las normas de Endesa. Como se ha visto en el apartado 2.2 Previsión de potencia del presente documento, los cálculos de la acometida se realizarán para una potencia prevista de 64.588W. (Ver anexo de Cálculos Eléctricos)

En nuestro caso escogeremos un cable del tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV, con las siguientes características:

Cable Unipolar 25mm² LIBRE HALOGENOS RZ1-K (AS) 0,6/1kV	
MARCA	RCT
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228
ÁREAS RECOMENDADAS USO	Adecuados para el transporte y distribución de energía eléctrica en instalaciones fijas, protegidas o no, donde en caso de incendio se requiera una baja emisión de humos y gases corrosivos, como locales de pública concurrencia, hospitales, escuelas, centros comerciales y aeropuertos. Son adecuados para instalaciones interiores y exteriores. Su gran flexibilidad los hace muy apropiados en instalaciones complejas y de gran dificultad.
COLOR	Los cables RZ1-K (AS) 0,6/1kV se fabrican con cubierta de color verde según la UNE 21123. Los cables RZ1- K (AS) 0,6/1kV pueden fabricarse en otros colores según la IEC 60502.
AISLAMIENTO	Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC

	60502-1
CONDUCTOR	Cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228
TENSIÓN NOMINAL	0,6/1kV
TENSIÓN ENSAYO	3.500 V
TEMPERATURA DE MÁXIMA	90° C
OTRAS CARACTERÍSTICAS	<p>Color según UNE 21089 y HD 308 S2 (marcados con colores para menos de cinco conductores), UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcados por inscripción para más de cinco conductores)</p> <p>No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2</p> <p>No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24, EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24</p> <p>Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754</p> <p>Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754</p> <p>Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2</p> <p>El uso de polietileno reticulado (XLPE) admite una mayor densidad de</p>

	corriente, a igualdad de sección, respecto al aislamiento con PVC
--	--

Tabla 2: Principales parámetros técnicos del cable



Ilustración 2 Cable RZ1-K.

Según indica la ORDEN del 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica S.L.U., el tubo tendrá una sección de 110 mm², siendo corrugado, no propagador de llama, curvable para canalizaciones empotradas cumpliendo las normas UNE EN 61386-1, UNE EN 61386-2-2, UNE EN 61386-2-4.

Escogeremos los siguientes tubos comerciales:

Tubería de PEAD (exenta de halógenos) para protección de conducciones	
MARCA	CANALIZACIONES DECAPLAST Tubería de PEAD (exenta de halógenos), Doble pared, Corrugado exterior, Lisa interior
DESCRIPCIÓN	Se trata de tubos de estructura celular, fabricados en Polietileno cuya unión se realiza mediante manguitos. Los tubos deben su rigidez a la parte externa anillada que aumenta el momento de inercia de la pared del tubo. La pared interior lisa facilita el paso de los cables. Una buena colocación, sobre un lecho de arena o gravilla con una compactación superior o igual al 95% y una altura de recubrimiento comprendido entre 0,50 y 0,80 m,

	permite no sobrepasar un 6% de ovalación para una carga rodante pesada.
MATERIAL	PEAD (Libre de Halógenos)
NORMA	UNE EN 61386.2.4
RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO	450 N
RESISTENCIA AL IMPACTO	28 j (normal)
TEMPERATURA DE TRABAJO	-15°C hasta 120°C
CARACTERÍSTICAS	Muy resistente a las cargas estáticas y móviles muy intensas. Fácil manipulación, Curvable en rollos. Fuerte resistencia al punzamiento.
APLICACIONES	Tubo protector de cables eléctricos, de telecomunicaciones, telemando, tele distribución, de conductos de agua y gas, señalización de vías férreas, etc.

Tabla 3: Principales parámetros técnicos de la tubería



Ilustración 3 Tubo flexible protector.

Discurrirán bajo la vía pública y contará con una longitud total de 50 metros. Serán lo más rectilíneo posible y paralelo a referencias fijas.

2.3 Instalación de enlace

Según la **ITC-BT-12** para instalaciones de enlace, se denominan instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección o cajas generales de protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario.

Comenzarán, por tanto, en el final de la acometida (propiedad de EDE) y se terminarán en los dispositivos generales de mando y protección. Dichas instalaciones se situarán y discurrirán siempre por lugares de uso común y quedarán de propiedad del usuario, que se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.

Nuestro caso es para un único usuario, por tanto, se pueden simplificar las instalaciones de enlace al coincidir en el mismo lugar la Caja General de Protección y el equipo de medida y no existir por tanto la Línea General de Alimentación. El fusible de seguridad coincide con el fusible de la CGP.

Según la **ITC-BT-13** pto. 2, la caja general de protección que incluye el contador, sus fusibles de protección y, en su caso reloj para discriminación horaria, se denomina caja de protección y medida (CPM).

El suministro de energía eléctrica se realizará a través del punto de conexión (concedido por la compañía UNELCO ENDESA), situado en un centro de transformación, a 50 metros de nuestro local, con contrato por maxímetro proporcionado por la empresa suministradora.

Esto se debe a que para suministros de intensidad superior a 63 A no se utiliza el ICP, sino que se utilizarán maxímetros o integradores (instrucción 17 REBT). incorporados al equipo de medida de energía eléctrica. En estos casos no es preceptiva la instalación de la caja para ICP. En nuestro caso, contamos con una intensidad nominal de 103,58A.

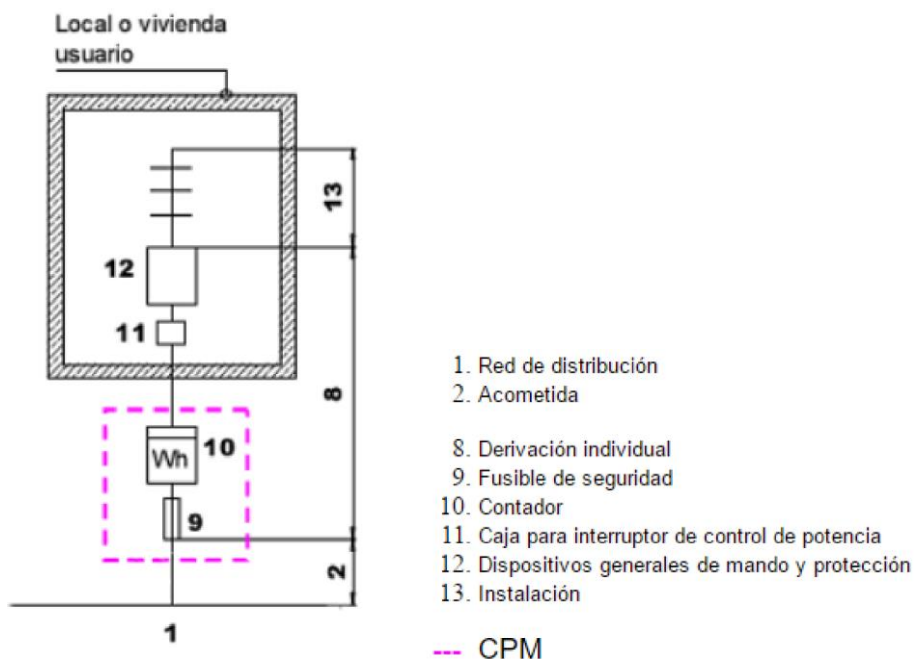


Ilustración 4 Instalación de enlace para 1 usuario.

El colegio en estudio dispondrá de un suministro de baja tensión, del que se compondrá de tres fases y un neutro (sistema trifásico) con tensión fase-neutro de 230V y tensión fase-fase de 400V.

La empresa “Unelco-ENDESA” será encargada del suministro eléctrico para nuestra instalación, donde se han elegido los fusibles requeridos para su puesta en funcionamiento. La caída de tensión máxima admisible para la instalación se tendrá en cuenta lo dispuesto en el REBT, indicando las caídas en porcentaje máximas en la siguiente figura:

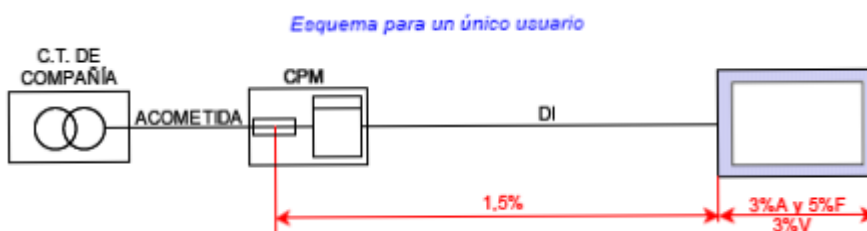


Ilustración 5 Caída de tensión admisibles para un único usuario. ITC-BT-19

2.3.1 Caja General de Protección y Medida (CPM)

La CGPM requerida tendrá que soportar la intensidad de la acometida. Según lo establecido en la **ITC-BT-12** y como se está dimensionando para un único usuario se emplea la CGPM en vez de la CGP para simplificar la instalación.

Por tanto, la CGPM reunirá en un solo elemento la Caja General de Protección (CGP) y el Equipo de Medida (EM). Será instalada en la fachada exterior del edificio en un nicho

Instalación eléctrica CPEIPS Mayex

de la pared de entrada, ya que no se permite el montaje superficial. Además, no debe entorpecer el tránsito público con las líneas de la DI (Derivación Individual).

Estará protegido con una puerta metálica con grado de protección IK09 según la norma **UNE-EN-50102**. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados entre una altura de 0,7 y 1,8 metros.

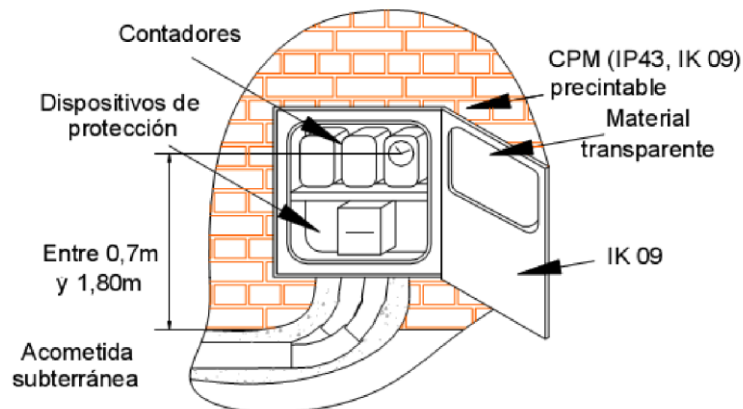


Ilustración 6 Instalaciones de enlace.

La CGPM a utilizar tendrá que estar recogida en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente. Cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la norma **UNE-EN-60.439-1**, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la **UNE-EN-60.439-3**, y una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según se indica en la **UNE 20.324** e IK09 según **UNE-EN 50.102** y será precintable.

Además, la envolvente contará con ventilación interna para prevenir que no se formen condensaciones y el material transparente para la lectura, deberá ser resistente a la acción de los rayos ultravioleta. Como se indica en **la ITC-BT-13**, la CGPM, deberá tener una envolvente aislante y contener, fundamentalmente, los bornes de conexión y las bases de los cortocircuitos fusibles, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de instalación. Se dispondrá de un borne de conexión de puesta a tierra.

Como contador dispondremos del ya citado máxímetro que será dado e instalado por la empresa suministradora.



Ilustración 7 Maxímetro.

Registra los siguientes parámetros:

Registro de parámetros de un maxímetro	Energía Activa
	Energía Pasiva
	Potencia máxima utilizada

Tabla 4: Parámetros que mide el maxímetro

Para determinar el poder de corte de los fusibles debemos mirar el caso más desfavorable, el cortocircuito. Por ello es necesario determinar la intensidad de cortocircuito (I_{cc}), por normativa utilizaremos la expresión monofásica. El poder de corte debe ser igual o superior a I_{cc} . También es necesario el valor de la resistencia de cortocircuito (R_{cc}), donde debemos tener en cuenta la suma de resistencias de los conductores entre la CGPM y el punto considerado en el que se desea calcular el corto.

Aplicando las siguientes ecuaciones obtenemos una R_{cc} y una I_{cc} :

$$R_{cc} = \frac{2 \cdot \rho \cdot L_1}{s} \quad I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R}$$

- $R_{cc} = 0,0303 \Omega$
- $I_{cc} = 10555,56 \text{ A}$

Siguiendo la normativa BOC 27 abril 2010 Normas Particulares Instalaciones de Enlace Endesa el tamaño base de nuestro portafusible será del tipo NH-0 con intensidad nominal 125 A y poder de corte 120 kA. Los fusibles irán colocados en todos los conductores de fase, pero no al neutro. Escogeremos los siguientes valores comerciales:

CARTUCHO FUSIBLE DE TALLA NH-0 125 AMPERIOS	
MODELO	IFONH000100
TAMAÑO DE FUSIBLE	NH 0
AMPERIOS	125 A
TIPO DE CONEXIÓN	Tornillos
TIPO DE FIJACIÓN	Tornillos
TENSIÓN	500 V
PODER DE CORTE	120 kA

Tabla 5: Principales parámetros técnicos del fusible



Ilustración 8 Fusible.

2.3.2 Derivación Individual (DI)

La derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Según lo dispuesto en la ITC-BT-15 para Derivaciones Individuales y para las condiciones previstas del local, se hará con 4 cables unipolares, compuesto de 3 fases y 1 neutro, con cable libre de halógenos RZ1-K 750V de 25 mm² de sección, en instalación soterrada a una profundidad de 0.8 m. Como se puede ver en el Anexo de cálculos, la caída de tensión será de 3,48V, cumpliendo por tanto la normativa

Su longitud desde el CPM hasta el cuadro principal es de 23,7 metros.

El tubo tendrá las mismas características que el de la acometida, el tubo tendrá una sección de 110 mm², siendo corrugado, no propagador de llama, curvable para canalizaciones empotradas, cumpliendo las normas UNE EN 61386-1 UNE EN 61386-2-2 UNE EN 61386-2-4.

Instalación eléctrica CPEIPS Mayex

2.4 Instalación Interior

En este apartado se podrá comprobar el nuevo diseño eléctrico para el colegio teniendo en cuenta la normativa y, a su vez, la comodidad y la seguridad de los usuarios.

La instalación contará con un cuadro general situado en la planta baja que controlará el alumbrado y las tomas de corriente de la propia planta además del alumbrado del patio. Habrá un subcuadro para cada una de las otras dos plantas, y un tercer subcuadro que sale del subcuadro de la segunda planta y se ubica en el aula de tecnología con el fin de cubrir las necesidades del aula.

La instalación del colegio dotada de tres subcuadros para la protección y control de:

- **Subcuadro de la planta 1:** llevará los elementos de protección para el alumbrado de la planta y para las tomas de corriente de las 6 aulas de primaria.
- **Subcuadro de la planta 2:** contará con los elementos de protección para el alumbrado de la planta, para las tomas de corriente de las 4 aulas de E.S.O., las tomas del aula de biología y para el subcuadro del aula de informática.
- **Subcuadro del aula de informática:** llevará los elementos de protección para las tomas de corriente de los ordenadores. Se han colocado 6 tomas de mayor capacidad que las anteriores para que, conectando regletas, tener la posibilidad de poder conectar más dispositivos sin riesgo de exceder la potencia.

Los circuitos de las plantas superiores se encuentran distribuidos en los distintos subcuadros, tal y como se describió anteriormente. Los elementos de protección de dichos circuitos serán los siguientes:

Subcuadro planta 1:

- 1 Interruptor magnetotérmico de 25 A trifásico, curva C.
- 3 Interruptores diferenciales de 40 A monofásicos, curva C.
- 1 Interruptor magnetotérmico de 10 A monofásico, curva C.
- 6 Interruptores magnetotérmicos de 16 A monofásicos, curva C.

Subcuadros planta 2:

- 1 Interruptor magnetotérmico de 50 A trifásico, curva C.
- 3 Interruptores diferenciales de 40 A monofásicos, curva C.
- 1 Interruptor magnetotérmico de 10 A monofásico, curva C.
- 5 Interruptores magnetotérmicos de 16 A monofásicos, curva C.
- 1 Interruptor magnetotérmico de 32 A monofásico, curva C.

Subcuadro aula de tecnología:

- 1 Interruptor magnetotérmico de 32 A monofásico, curva C.
- 2 Interruptores diferenciales de 40 A monofásico, curva C.
- 6 Interruptores magnetotérmicos de 20 A monofásico, curva C.

2.4.1 Cuadro general y subcuadros

El cuadro general de mando y protección suministrará potencia a todos los espacios de la planta baja, así como a los subcuadros de las plantas superiores. Contará por tanto con los siguientes circuitos:

Circuitos de alumbrado:

- C.0: Alumbrado de la planta baja
- C.P: Alumbrado del patio

Circuitos de fuerza:

- L.1: Tomas de corriente de secretaría
- L.2: Tomas de corriente de dirección
- L.3: Tomas de corriente del aula de 1° de infantil
- L.4: Tomas de corriente del aula de 2° de infantil
- L.5: Tomas de corriente del aula de 3° de infantil
- S.1: Subcuadro de la Planta 1
- S.2: Subcuadro de la Planta 2

Todos los circuitos serán monofásicos salvo S.1 y S.2.

En el caso del subcuadro 1, contamos con lo siguiente:

Circuitos de alumbrado:

- C.1: Alumbrado de la planta 1

Circuitos de fuerza:

- L.6: Tomas de corriente del aula de 1° de primaria
- L.7: Tomas de corriente del aula de 2° de primaria
- L.8: Tomas de corriente del aula de 3° de primaria
- L.9: Tomas de corriente del aula de 4° de primaria
- L.10: Tomas de corriente del aula de 5° de primaria
- L.11: Tomas de corriente del aula de 6° de primaria

Siendo todos los circuitos monofásicos.

En el caso del subcuadro 2, contamos con lo siguiente:

Circuitos de alumbrado:

- C.2: Alumbrado de la planta 2

Circuitos de fuerza:

- L.12: Tomas de corriente del aula de 1º ESO
- L.13: Tomas de corriente del aula de 2º ESO
- L.14: Tomas de corriente del aula de 3º ESO
- L.15: Tomas de corriente del aula de 4º ESO
- L.16: Tomas de corriente del aula de biología
- S.2: Subcuadro del aula de tecnología

Siendo todos los circuitos monofásicos.

En el caso del subcuadro del aula de tecnología, contamos con lo siguiente:

- L.17: Tomas de corriente del aula de tecnología
- L.18: Tomas de corriente del aula de tecnología
- L.19: Tomas de corriente del aula de tecnología
- L.20: Tomas de corriente del aula de tecnología
- L.21: Tomas de corriente del aula de tecnología
- L.22: Tomas de corriente del aula de tecnología

Siendo todos los circuitos monofásicos.

La división de circuitos se ha hecho según el REBT y según las exigencias de la empresa.

2.4.2 Cuadro general de mando y protección

El cuadro general de mando y protección o mando principal, estará situado en la pared de la derecha según se entra en la puerta principal, a unos 5 metros en línea recta. Está compuesto de los elementos de protección para los subcuadros de las otras 2 plantas y el subcuadro del aula de informática, además de los elementos de protección de la planta baja que es donde se ubica dicho cuadro.

La disposición de los subcuadros se ha llevado a cabo con el fin de obtener una relación eficiente entre la comodidad del usuario y el presupuesto de la instalación.

Los aparatos con los que cuenta son (ver plano unifilar):

- 1 Interruptor General Automático (IGA) de 125 A.
- 4 Interruptores diferenciales de 40 A monofásicos, curva C 1P+N.
- 2 Interruptor magnetotérmico de 10 A monofásico, curva C.
- 5 Interruptores magnetotérmico de 16 A monofásicos, curva C.
- 1 Interruptor magnetotérmico de 25 A trifásico, curva C.
- 1 Interruptor magnetotérmico de 50 A trifásico, curva C.

- 1 Protector contra sobretensiones.

Los detalles concretos de todos estos dispositivos se pueden ver en el Anexo de cálculos eléctricos.

Todos los elementos de protección irán situados en un cuadro general de mando y protección, que cumpla la normativa vigente: En la parte superior irá el IGA, justo debajo irá los elementos de protección para los subcuadros, y debajo del todo los elementos de protección del colegio.

Seguidamente, se muestra la envolvente del cuadro seleccionada:

<p>Armarios murales de acero inoxidable</p> <p>Spacial S3X</p> <p>SCHNEIDER ELECTRIC</p>	<p>Presentación:</p> <p>Armarios monobloc de acero inoxidable, fabricado en una sola pieza de chapa metálica, plegada y soldada en las esquinas.</p>
	<p>Material:</p> <p>acero inoxidable AISI 304L o AISI 316L</p>
	<p>Versiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - puerta ciega (en acero inoxidable AISI 304L y AISI 316L) - puerta transparente en acero inoxidable AISI 304L
	<p>Grados de protección:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IP66 (IEC 60529) - IK10 - puerta ciega (IEC 62262) - IK08 - puerta con cristal (IEC 62262)
	<p>Tres opciones de acabado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pulido con Scotch brite - Microperlado - Pintado
	<p>Homologaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IEC 62208 (Bureau Veritas) - CUL

Tabla 6: Principales parámetros técnicos del armario



Ilustración 9 Caja cuadro y subcuadros

Protección contra sobretensiones.

Según la **ITC-BT-23** para el cálculo de protección contra sobretensiones, en nuestra instalación se hará uso de un protector tipo 2, consiguiendo que la actuación del dispositivo de protección reduzca la sobretensión transitoria a un valor de tensión inferior a la soportada por el equipo protegido.

Hemos elegido el protector ProTec TF2, que garantizan una protección Clase II+III y Tipo2+3 en cualquier tipo de instalación. Estos modelos enchufables, con fácil sustitución en caso necesario, cumplen los estándares IEC 61643-11:2011 y EN 61643-11:2012, se caracterizan por una tensión nominal de CA (50/60 Hz) U_0/U_n de 240 V, una tensión continua máxima de funcionamiento (U_c) de 300 V, una corriente nominal de descarga (8/20 μ s) – I_n de 20 kA, una corriente máxima de descarga (8/20 μ s) – I_{max} de 40 kA, un nivel de protección en tensión – U_p de 1500 V y una corriente nominal de cortocircuito (CA) – ISCCR de 50 kA, todo ello con un tiempo de respuesta (t_A) de menos de 25 ns.

Al utilizar estos modelos novedosos, se sabrá en todo momento si la instalación se encuentra protegida. Dicho aparato se muestra en la siguiente imagen:



Ilustración 10 Protector de sobretensión.

2.4.3 Cableado y canalizaciones

El tipo de cable utilizado para la instalación eléctrica en interiores, se ha hecho de acuerdo al REBT, para el cálculo de secciones y el tipo de cable que se ha de utilizar para nuestra instalación según las Normas UNE.

Los cables **H07Z1-K** son los indicados para instalaciones fijas en locales de pública concurrencia y donde en caso de incendio se requiera una baja emisión de humos y gases corrosivos. Son también cables apropiados para la instalación de derivaciones individuales. Los colores de los cables según el REBT, será el azul para el neutro, amarillo y verde para tierra, y negro (R), gris (S) y marrón (T) para las tres fases.



Ilustración 11 Cable instalaciones interiores.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las instrucciones particulares, menor del 3% de la tensión nominal para el alumbrado y del 5% para las tomas de corriente.

Se tendrá en cuenta la Tabla 1 de la **ITC-BT-19** para ver las tensiones admisibles según la sección y material de los conductores.

En la siguiente tabla podemos ver un resumen con las secciones y caídas de tensión (ver Anexo Cálculos eléctricos):

CIRCUITO	SECCIÓN NORMALIZADA (mm ²)
Subcuadro Planta 1	4
Subcuadro Planta 2	10
Subcuadro Aula Tecnología	6
Circuitos de alumbrado	1,5
Circuitos de tomas de fuerza	2,5

Tabla 7: Secciones por circuito

En el Anexo de cálculos eléctricos, se puede comprobar que todas las caídas de tensión cumplen la normativa REBT.

En cuanto a las canalizaciones escogidas, contaremos con los siguientes tubos empotrados en pared y techo aislante (algodón):

- 3 de 16 mm de diámetro.
- 22 de 20 mm de diámetro.
- 2 de 25 mm de diámetro.
- 1 de 32 mm de diámetro.

A continuación, se indican las principales características de dichos tubos:

TAC40 - TUBO ACOPLAST M40	
DESCRIPCIÓN	Tubo corrugado de pared múltiple (interior liso y exterior corrugado) para acometidas interiores o empotradas. No es propagador de la llama.
COMPOSICIÓN	Poliolefina
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	>320 N
RESISTENCIA AL IMPACTO	>2J a -5°C
TEMPERATURA MÍNIMA Y MÁXIMA DE UTILIZACIÓN	-5+90°C
RIGIDEZ DIELECTRICA	>2000 V
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	>100 MOhm
INFLUENCIAS EXTERNAS	IP54
COLOR	Gris RAL. 7035

Tabla 8: Principales parámetros técnicos del tubo



Ilustración 12 Tubo Aiscan Acoplast.

Las conexiones entre conductores se realizan en el interior de cajas de derivación. Selección de producto:

CAJAS DE EMPOTRAR DE 100X100 mm con garras	
DESCRIPCIÓN	Caja de empotrar de 100x100 mm Libre de Halógenos con entrada para tubos de grandes dimensiones tipo europeo y tapas con Garras.
Nº DE PRODUCTO	271142

NORMA	UNE 20451 UNE 20324 Y UNE EN 50102
GRADO PROTECCIÓN	IP-30
RESISTENCIA AL IMPACTO	IK-07
RESISTENCIA AL HILO INCANDESCENTE	650° C

Tabla 9: Principales parámetros técnicos de las cajas de empotrar



Ilustración 13 Caja de derivación.

2.5 Puesta a tierra

Según la **ITC-BT-08** (apartado 1.4), el esquema TT es el esquema de distribución para instalaciones receptoras alimentadas directamente de una red de distribución pública de BT. En base a la **ITC-BT-24**, la toma de tierra será un grupo de electrodos enterrados, los cuales permiten limitar la tensión que en un momento dado puedan presentar las masas metálicas con respecto a tierra.

La profundidad nunca será inferior a 0,5 m ya que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, podría aumentar la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto.

El electrodo se dimensiona de forma que, considerando su máxima resistencia a tierra a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año no se puedan producir tensiones de contacto superiores a 24 V en local o emplazamiento conductor o 50 V en los demás casos.

La sección de los conductores de protección de la instalación es de 16 mm², según la tabla 2 (**ITC-BT-18**). La resistividad del terreno será de unos 500Ω·m y con el objetivo de obtener una resistencia de tierra inferior a 37Ω, de acuerdo con el Método de Cálculo y

Proyecto de Instalaciones de Puesta Tierra para Centros de Transformación conectados a Redes de Tercera Categoría (ENDESA) se colocarán las picas verticales necesarias.

Se instalará un anillo de 93,42m de longitud y 18 picas de 2 metros a una distancia. Con ello se obtiene una resistencia de tierra de 36,87 Ohmios, de manera que no se supere lo que dice la normativa. En el Anexo de cálculos eléctricos, se encuentran reflejados estos cálculos de forma detallada.



Ilustración 14 Toma de tierra.

3. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

En este capítulo se presenta la descripción del circuito de alumbrado de la instalación del colegio sujeto a estudio.

Para el correcto desarrollo de la actividad del colegio, se realiza un estudio luminotécnico de la instalación a través de la norma UNE 12464.1, donde indica los mínimos de luz para las diferentes zonas de trabajo.

3.1 Sistemas de iluminación empleados

Para el local, la instalación de alumbrado se ha diseñado mediante un estudio de iluminación usando el programa Dialux Evo.

Las luminarias se instalarán siguiendo la estructura de las distintas zonas, sobre pared y con la distribución dispuesta en el propio Anexo y en el Plano de disposición de luminarias.

Para todo el alumbrado, la instalación se realizará a través de tubo enterrado en pared. El cable es de cobre y polietileno reticulado (XLPE), con protección de 450/750 V, libre de halógeno H07Z1-K. Este cable será el utilizado en todos puntos de luz del local.

La instalación cumple con la uniformidad (40%) y luminancia mínima que exige la Norma. Hemos cogido para las distintas zonas del colegio la iluminación más óptima posible para el correcto desarrollo de las actividades siguiendo lo indicado en la Norma UNE 12464.1.



Se han utilizado tres tipos de luminarias:

ZONA	LUMINARIA	CANTIDAD
Aulas	PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60	37
Despachos	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	4
Pasillos	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	14
Baños	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	4
Hall	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	9
Escaleras	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	6
Patio	RILUX Jovie 70-AM3L-SLR3/24000-740 24G1 ET	6

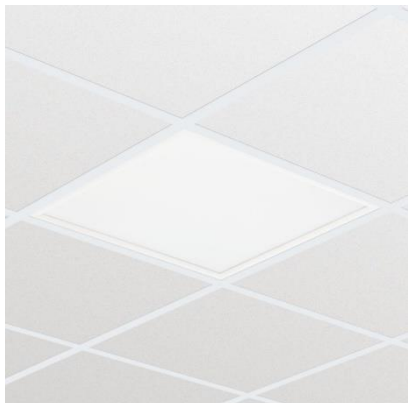
Tabla 10: luminarias utilizadas

3.2 Descripción del tipo de lámparas

Philips Lighting DN130B D217 1xLED20S/840

Más conocida como CoreLine Downlight, usa tecnología LED y se ha diseñado para sustituir las lámparas convencionales de fluorescencia compacta. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general, además de ofrecer ahorros de energía al instante y de tener una vida útil mucho más prolongada que sus predecesoras que usaban tubos fluorescentes, siendo una solución mucho más respetuosa con el medio ambiente. Son luminarias adosadas el techo con una potencia de 22 W y capaces de producir 2500 lm cada una de ellas.

Philips Lighting RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC



Esta luminaria tecnología LED lo que permite tener un diseño extraplano para una instalación discreta, que combina luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. El fabricante recomienda la gama CoreLine LED como mejor opción para sustituir las luminarias de fluorescencia, además de ser conveniente para el uso en lugares de lectura como el emplazamiento que nos ocupa. Son luminarias adosadas el techo con una potencia de 35 W y capaces de producir 4300 lm cada una de ellas.

TRILUX Jovie 70-AM3L-SLR3/24000-740 24G1 ET



Luminaria de la marca TRILUX para uso especialmente en exterior. De tecnología LED, este diseño hecho en Alemania, complementa con entorno y proporcionan una arquitectura de iluminación sostenible, interconectada y encaminada al ahorro energético. Está compuesta por unos sistemas de lentes altamente eficientes y resistentes a la radiación ultravioleta y a las altas temperaturas en disposición cuádruple. Con una distribución media y asimétrica de las intensidades luminosas. Luminaria apoyada en mástil con una potencia de 188W.

4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Estas instalaciones se consideran como local de pública concurrencia, y, teniendo en cuenta que, por el tipo de actividad que se va a desempeñar, se espera una cierta afluencia de personas de manera simultánea, se deberá garantizar en todo momento la seguridad de los ocupantes.

4.1 Alumbrado de emergencia

El objetivo del alumbrado de emergencia es asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las zonas de evacuación. La norma ITC-BT-28 indica que todos los locales de pública concurrencia deberán tener alumbrado de emergencia, en particular los locales destinados a centros de enseñanza, como lo es el colegio CPEIPS Mayex, si la ocupación prevista es de más de 50 personas.

El cálculo de la ocupación será de 1 persona por cada 0,8 m² de superficie útil, a excepción de pasillos y vestíbulos. Despreciando el área de pasillos y zonas comunes, la Instalación eléctrica CPEIPS Mayex

superficie útil del local es 323,2 m², por lo que se estima un aforo máximo de 404 personas. En uso habitual se estima una media de ocupación simultánea de 25 personas por clase, contando alumno y profesor.

El alumbrado de seguridad deberá ser capaz de entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca un fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

4.1.1. Características del alumbrado de emergencia

Atendiendo a las características y uso de las instalaciones, sólo se precisará la instalación de alumbrado de evacuación y alumbrado ambiente o anti-pánico. Ambos tipos de alumbrado deberán poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

Alumbrado de evacuación

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación, en las cuales debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual (extintores) y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

Alumbrado ambiente o anti-pánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

4.1.2. Luminarias para alumbrado de emergencia

El diseño de la instalación y la elección de las luminarias se realizaron con el programa Daisalux, que permite hacer simulaciones de alumbrado de emergencia y cálculos de manera muy simple. Para este proyecto se ha escogido un tipo de luminaria pensando en las necesidades y el uso para el que va a estar destinada, priorizando la seguridad y la eficiencia energética.

Daisalux HYDRA LD N5 A

La altura de montaje de las luminarias de emergencia en todas las dependencias será la correspondiente al techo, que es de 2,8 metros sobre el nivel del suelo.

En el edificio se han colocado 49 luminarias, produciendo un flujo de 200 lm cada una, repartidas de la siguiente manera entre las tres plantas:

- 1 en cada una de las aulas; 7 en los pasillos; 2 en las escaleras; 1 en los baños; 1 en los despachos y 1 cerca de cada cuadro y los subcuadros.

La información sobre estas lámparas se encuentra ampliada en el Anexo: Cálculos luminotécnicos, más concretamente en el apartado de Proyecto de Iluminación de emergencia.

4.2 Recorridos de evacuación

Se deberá cumplir con lo establecido en el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-SI).

La longitud de los recorridos de evacuación irá en función de la ocupación del local y el número de salidas que tenga. Para calcular dicha ocupación hay que agrupar las distintas dependencias en función de su uso, siendo una de ellas la zona destinada para aulas y despachos y la otra para zonas comunes, donde se incluyen aseos, hall y pasillos.

Para ambas zonas se considera que tienen una densidad de ocupación de 2 m²/persona según la Tabla 2.1. (Densidad de ocupación) incluida en el documento CTE-DB-SI del Código Técnico de la Edificación, por lo que se determina un valor máximo de la ocupación de 323 personas. Teniendo en cuenta lo anterior, los recorridos de evacuación deberán tener 25 metros como longitud máxima, al ser sólo considerada una salida como de emergencia y no superar la ocupación de 100 personas. El recorrido de evacuación más desfavorable en el local tiene una longitud de 24 metros, partiendo desde el punto más alejado de la salida de emergencia que es el final del pasillo de cada planta.

La puerta principal cuenta con el ancho suficiente y siempre estará abierta durante el horario de desarrollo de la actividad, asegurando la correcta evacuación de los ocupantes. Por el contrario, cuando se encuentre cerrada su mecanismo consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el interior del local, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre ningún otro mecanismo adicional.

Se señalarán debidamente los recorridos de evacuación, los elementos de extinción de incendios y la salida de emergencia con señalizaciones homologadas conforme a la norma UNE 23034. La salida de emergencia se señalará con una luminaria de emergencia específica descrita en apartados anteriores, más concretamente en el apartado de Alumbrado de emergencia.

Los recorridos de evacuación y sus longitudes están representados gráficamente en el Anexo: Cálculos luminotécnicos, más concretamente en el apartado de Proyecto de Iluminación de emergencia, donde también se incluyen planos de los mismos.

4.3 Instalaciones de protección contra incendios

Se colocarán extintores portátiles por todo el recinto, de CO₂ y de polvo ABC, de tal forma que el extremo superior de ellos se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,7 metros.

Las características de los dos tipos de extintores que se instalarán son las siguientes:

- Extintores de polvo ABC: Son extintores de polvo químico que pueden ser utilizados en fuegos de clase A, B y C. Se colocarán dos de estos extintores, con una eficacia mínima 21A-113B, en los pasillos del local de manera que se encuentren a menos de 15 metros de cualquier punto, como lo indica el documento CTE-DB-SI.
- Extintores de dióxido de carbono (CO₂): Son útiles en fuegos de clase B y C. Este tipo de extintor no es conductor de electricidad por lo que es idóneo para utilizarlo sobre circuitos eléctricos porque nos los daña. Aunque no es obligatorio tener extintores de este tipo, es más que recomendable instalar uno junto a cada cuadro eléctrico, como ocurre en este proyecto.

La situación de los extintores está representada en la sección Planos.

5. PRESUPUESTO

La medición y presupuesto se ha realizado con el programa Arquímedes de Cipe Ingenieros. A continuación, se presenta un resumen del presupuesto:

Proyecto: PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
Capítulo 1 MANO DE OBRA	6.074,40
Capítulo 1.1 ELECTRICISTAS	4.779,60
Capítulo 1.2 MANO DE OBRA SALARIAL	1.294,80
Capítulo 2 MATERIAL AUXILIAR	102,65
Capítulo 3 INSTALACIONES	27.786,21
Capítulo 3.1 ELÉCTRICAS	27.786,21
Capítulo 3.1.1 PUESTA A TIERRA	168,32
Capítulo 3.1.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	887,52
Capítulo 3.1.3 INSTALACIÓN INTERIOR	12.061,13
Capítulo 3.1.4 LUMINARIAS	13.860,36
Capítulo 3.1.5 DERIVACIÓN INDIVIDUAL	808,88
Capítulo 4 SEGURIDAD Y SALUD	275,17
Capítulo 4.1 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	128,84
Capítulo 4.2 MOVILIARIO Y EQUIPAMIENTO	146,33
Presupuesto de ejecución material	34.238,43
0% de gastos generales	0,00
0% de beneficio industrial	0,00
Suma	34.238,43
7% IGIC	2.396,69
Presupuesto de ejecución por contrata	36.635,12

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TREINTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Proyecto de instalación para el colegio
CPEIPS MAYEX.**

ANEXOS

Autor: Jorge Figueroa Barroso

Tutora académica: María de la Peña Fabiani Bendicho



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Proyecto de instalación para el colegio
CPEIPS MAYEX.**

ANEXOS
PARTE 1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Autor: Jorge Figueroa Barroso

Tutora académica: María de la Peña Fabiani Bendicho

ÍNDICE

1. PREVISIÓN DE CARGAS.....	4
2. FÓRMULAS UTILIZADAS.....	7
2.1 Intensidad	7
2.2 Caída de tensión	7
3. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS INTERIORES	1
3.1 Subcuadro Planta 1	1
3.1.1 Cálculo del circuito C.1: Alumbrado Planta 1	2
3.1.2 Cálculo del circuito L.10: Tomas de fuerza	3
3.2 Subcuadro Planta 2	4
3.2.1 Cálculo del circuito C.2: Alumbrado Planta 2	5
3.2.2 Cálculo del circuito L.15: Tomas de fuerza	6
3.2.3 Cálculo del circuito S.3: Subcuadro Aula Informática.....	7
3.2.3.1 Cálculo del circuito L.20: Tomas de fuerza.....	8
3.3 Cálculo del Cuadro Principal	9
3.3.1 Cálculo del circuito C.0: Alumbrado Planta Baja	9
3.3.2 Cálculo del circuito L.3: Tomas de fuerza	10
3.3.3 Cálculo del circuito C.P: Alumbrado Patio.....	11
4. INSTALACIONES EXTERIORES	12
4.1 Cálculo de la Derivación Individual	12
4.2 Cálculo de la Acometida.....	13
5. PROTECCIONES	15
5.1 Cálculo de fusibles para la CPM	15
5.2 Toma de tierra	16
5.2.1 Cálculo de la toma de tierra	16
5.3 Dispositivos de protección	19

1. PREVISIÓN DE CARGAS

La potencia total del recinto se calculará conforme a lo establecido en la ITC-BT-10 del REBT y en la unidad temática 2 de la Guía Técnica de aplicación del REBT. Dicha potencia será la utilizada para el dimensionado de la acometida y las instalaciones de enlace, según el apartado 5 de la ITC-BT-10, con las características específicas de la instalación proyectada.

La **potencia prevista** para un local de esta magnitud, se calculará considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por establecimiento de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1. La superficie útil de nuestro recinto es de 645,88 m², por lo que la potencia prevista será dicha superficie multiplicada por 100 W/m², es decir, 64.588 W. Por otro lado, **la potencia instalada** será la suma de todas las cargas en el recinto.

La instalación está formada por un cuadro general ubicado en la planta baja donde se encuentran los circuitos de alumbrado, de toma de corriente de la propia planta y las líneas que van a los dos subcuadros de cada planta; tres subcuadros, los dos de cada planta, cada uno con sus respectivas líneas de alumbrado y tomas de corriente y un tercer subcuadro ubicado en el de la segunda planta para el aula de tecnología con el fin de asegurar el uso de los aparatos electrónicos de manera eficiente.

En las siguientes tablas se muestran la descripción de los circuitos instalados con sus necesidades de potencia. Como se puede ver en el Anexo de Iluminación, las luminarias empleadas son:

- PHILIPS RC132V con una potencia de 35W
- PHILIPS DN130B con 22W
- TRILUX Jovie 70-AM3L con 188W

CIR-CUITO	DESCRIPCIÓN	35W	22W	188W	AL(W)	T.C.(W)	P. TO-TAL(W)
	CUADRO GENERAL						
C.0	ALUMBRADO PLANTA 0	5	21		637		637
L.1	TOMAS DE CORRIENTE SECRETARÍA					2000	2000
L.2	TOMAS DE CORRIENTE DIRECCIÓN					2000	2000
L.3	TOMAS DE CORRIENTE AULA 1° INFANTIL					2000	2000
L.4	TOMAS DE CORRIENTE AULA 2° INFANTIL					2000	2000
L.5	TOMAS DE CORRIENTE AULA 3° INFANTIL					2000	2000
C.P	ALUMBRADO PATIO			4	752		752
S.1	SUBCUADRO PLANTA 1						12736
S.2	SUBCUADRO PLANTA 2						28736
	POTENCIA TOTAL						52861

Tabla 1: Circuitos, previsión de potencia de alumbrado (AL) y de tomas de corriente (T.C) del cuadro general.

CIR-CUITO	DESCRIPCIÓN	35W	22W	188W	AL(W)	T.C.(W)	P. TO-TAL(W)
	SUBCUADRO PLANTA 1						
C.1	ALUMBRADO PLANTA 1	16	8		736		736
L.6	TOMAS DE CORRIENTE 1° PRIMARIA					2000	2000
L.7	TOMAS DE CORRIENTE 2° PRIMARIA					2000	2000
L.8	TOMAS DE CORRIENTE 3° PRIMARIA					2000	2000
L.9	TOMAS DE CORRIENTE 4° PRIMARIA					2000	2000
L.10	TOMAS DE CORRIENTE 5° PRIMARIA					2000	2000
L.11	TOMAS DE CORRIENTE 6° PRIMARIA					2000	2000
	POTENCIA TOTAL						12736

Tabla 2: Circuitos, previsión de potencia de alumbrado (AL) y de tomas de corriente (T.C) del subcuadro 1.

CIR-CUITO	DESCRIPCIÓN	35W	22W	188W	AL(W)	T.C.(W)	P. TO-TAL(W)
	SUBCUADRO PLANTA 2						
C.2	ALUMBRADO PLANTA 2	16	8		736		736
L.12	TOMAS DE CORRIENTE 1° ESO					2000	2000
L.13	TOMAS DE CORRIENTE 2° ESO					2000	2000
L.14	TOMAS DE CORRIENTE 3° ESO					2000	2000
L.15	TOMAS DE CORRIENTE 4° ESO					2000	2000
L.16	TOMAS DE CORRIENTE AULA BIOLOGÍA					2000	2000
S.3	SUBCUADRO AULA TECNOLOGÍA						18000
	POTENCIA TOTAL						28736

Tabla 3: Circuitos, previsión de potencia de alumbrado (AL) y de tomas de corriente (T.C) del subcuadro 2.

CIR-CUITO	DESCRIPCIÓN	35W	22W	188W	AL(W)	T.C.(W)	P. TO-TAL(W)
	SUBCUADRO AULA TECNOLOGÍA						
L.17	TOMAS DE CORRIENTE ORDENADORES					3000	3000
L.18	TOMAS DE CORRIENTE ORDENADORES					3000	3000
L.19	TOMAS DE CORRIENTE ORDENADORES					3000	3000
L.20	TOMAS DE CORRIENTE ORDENADORES					3000	3000
L.21	TOMAS DE CORRIENTE ORDENADORES					3000	3000
L.22	TOMAS DE CORRIENTE ORDENADORES					3000	3000
	POTENCIA TOTAL						18000

Tabla 4: Circuitos, previsión de potencia de alumbrado (AL) y de tomas de corriente (T.C) del subcuadro del aula de tecnología.

Como se puede ver en la Tabla 1, la potencia total instalada será de 52.861W. En este caso, escogeremos la potencia mayor, es decir, la calculada por las dimensiones de la superficie: 64,59 kW. Por tanto, esta potencia corresponde a una corriente trifásica de 104 A.

2. FÓRMULAS UTILIZADAS

Dado que se estima que el colegio tenga un consumo superior a 15 kW se realiza una instalación trifásica. La tensión nominal de la línea para el colegio será de 400 V y 230 V entre fase y neutro.

2.1 Intensidad

Para calcular la intensidad de cada circuito, a partir de la potencia consumida, se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Para circuito trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\phi}$$

- Para circuito monofásico:

$$I = \frac{P}{V * \cos\phi}$$

En donde:

- I = Intensidad (A).
- P = Potencia (W).
- V = Tensión de servicio (V).
- Cos ϕ = Factor de potencia.

2.2 Caída de tensión

Para la caída de tensión máxima admisible de la derivación individual, se guiará por lo dispuesto en la ITC-BT-15, Instalaciones de Enlace. Derivaciones Individuales. En el apartado 3, el tercer punto, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación la caída será de un 1.5%.

Para la caída de tensión en interiores, se utilizará lo dispuesto en la ITC-BT-19, en el apartado 2.2.2. Sección de los conductores. Caídas de tensión. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión sea inferior al 3% para alumbrado y el 5% para otros usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar de forma simultánea.

En resumen, quedará de la siguiente forma (ver ilustración 1):

- Derivación individual (DI): caída del 1,5%.
- Alumbrado: 3%.
- Tomas de fuerza: 5%.

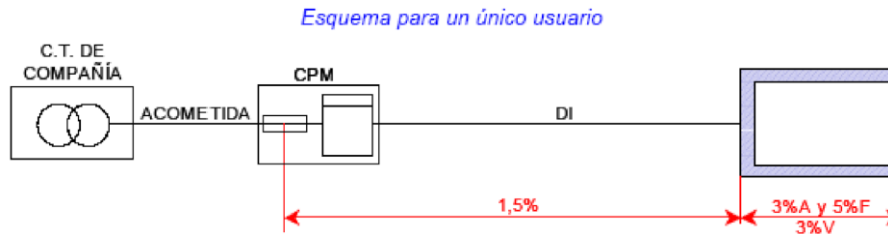


Ilustración 1: Caídas de tensión admisibles

La caída de tensión se podrá comprobar a través de las siguientes fórmulas:

- Para circuito trifásico:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V}$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100$$

- Para circuito monofásico:

$$e = \frac{2 * P * L}{C * S * V}$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100$$

En donde:

- e = Caída de tensión (V).
- P = Potencia (W).
- V = Tensión de servicio (V).
- C = Conductividad.
- S = Sección del cable (mm²).
- L = Longitud de cálculo (m).
- c.d.t. = Caída de tensión (%).

2.3 Corriente de cortocircuito

Según la guía técnica de aplicación (Anexos 3), para el cálculo de corrientes de cortocircuito indica:

Como generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red, se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro. Entonces, podremos usar la siguiente fórmula:

$$I_{cc} = \frac{0,8 * U}{R}$$

Donde:

- I_{cc} = Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado.
- U = Tensión de alimentación fase-neutro (230 V)
- R = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

Normalmente el valor de R deberá tener en cuenta la suma de las resistencias de los conductores entre la Caja General de Protección y el punto considerado en el que se desea calcular el CC, que será el cuadro con los dispositivos generales de mando y protección. Se considerará para el cálculo de R , que los conductores se encuentran a 20°C de temperatura.

La resistencia R será la suma de la resistencia de fase de la LGA y de la DI:

$$R = R_{DI} + R_{LGA}$$

De los cuales:

$$R_{LGA} = \frac{p * 2 * L_{LGA}}{S_{LGA}}$$

$$R_{DI} = \frac{p * 2 * L_{DI}}{S_{DI}}$$

Para la conductividad del material necesaria para la caída de tensión, nos guiaremos por la siguiente tabla:

Material	C ₂₀	C ₄₀	C ₇₀	C ₉₀
Cobre	56	52	48	44
Aluminio	35	32	30	28
Temperatura	20 °C	40 °C	70 °C	90 °C

Tabla 5: Conductividad del material

Para interiores usaremos una conductividad del material a 40 °C y para la DI 90 °C.

En la siguiente tabla se puede observar los resultados de los cálculos de las Icc de cada línea. Además de las Icc, se incluyen en dicha tabla los resultados de los parámetros que han sido calculado y se expondrán en los apartados siguientes a este.

DESCRIPCIÓN	POT.W	V	F.P	MAT.	AISL.	TIPO	Smm^2	lb,A	In	Iz	Long	Inst	TO	T	AT max	TEMP	p20	'a	p	C	e	R	Icc	c.d.t (%)	ib < In < Iz	
ALUMBRADO PATIO	752	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	1,5	3,63285	10	20	157,24	Empotrada	40	90	50	41,6497	0,018	0,00392	0,01953	52	6,5911	3,774	48,75774	2,8656992	si	
ALUMBRADO PLANTA 0	637	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	1,5	3,07729	10	20	122,56	Empotrada	40	90	50	41,183718	0,018	0,00392	0,01949	52	4,3518	2,941	62,5544	1,8920731	si	
ALUMBRADO PLANTA 1	736	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	1,5	3,55556	10	20	129,78	Empotrada	40	90	50	41,580247	0,018	0,00392	0,01952	52	5,3243	3,115	59,07433	2,3149164	si	
ALUMBRADO PLANTA 2	736	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	1,5	3,55556	10	20	129,78	Empotrada	40	90	50	41,580247	0,018	0,00392	0,01952	52	5,3243	3,115	59,07433	2,3149164	si	
TOMAS DE CORRIENTE SECRETARÍA	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	24,96	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	1,6696	0,359	511,9302	0,7258979	si	
TOMAS DE CORRIENTE DIRECCIÓN	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	33,51	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	2,2415	0,483	381,3124	0,9745529	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 1º INFANTIL	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	45,28	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	3,0288	0,652	282,1947	1,3168533	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 2º INFANTIL	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	39,46	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	2,6395	0,568	323,816	1,1475934	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 3º INFANTIL	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	34,74	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	2,3237	0,5	367,8117	1,0103243	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 1º PRIMARIA	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	29,54	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	1,9759	0,425	432,5585	0,8590955	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 2º PRIMARIA	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	31,16	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	2,0843	0,449	410,0699	0,9062091	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 3º PRIMARIA	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	34,35	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	2,2977	0,495	371,9877	0,9989821	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 4º PRIMARIA	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	38,12	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	2,5498	0,549	335,1988	1,1086229	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 5º PRIMARIA	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	51,2	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	3,4247	0,737	249,566	1,4890214	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 6º PRIMARIA	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	49,36	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	3,3017	0,711	258,8691	1,4355097	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA TECNOLOGÍA	3000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	14,4928	20	26,5	24,31	Empotrada	40	90	50	54,954782	0,018	0,00392	0,02047	52	2,4391	0,35	525,6182	1,0604915	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA TECNOLOGÍA	3000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	14,4928	20	26,5	25,28	Empotrada	40	90	50	54,954782	0,018	0,00392	0,02047	52	2,5365	0,364	505,4501	1,1028065	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA TECNOLOGÍA	3000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	14,4928	20	26,5	26,45	Empotrada	40	90	50	54,954782	0,018	0,00392	0,02047	52	2,6538	0,381	483,0918	1,1538462	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA TECNOLOGÍA	3000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	14,4928	20	26,5	26,45	Empotrada	40	90	50	54,954782	0,018	0,00392	0,02047	52	2,6538	0,381	483,0918	1,1538462	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA TECNOLOGÍA	3000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	14,4928	20	26,5	25,28	Empotrada	40	90	50	54,954782	0,018	0,00392	0,02047	52	2,5365	0,364	505,4501	1,1028065	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA TECNOLOGÍA	3000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	14,4928	20	26,5	24,31	Empotrada	40	90	50	54,954782	0,018	0,00392	0,02047	52	2,4391	0,35	525,6182	1,0604915	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 1º E.S.O.	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	29,54	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	1,9759	0,425	432,5585	0,8590955	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 2º E.S.O.	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	31,16	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	2,0843	0,449	410,0699	0,9062091	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 3º E.S.O.	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	34,35	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	2,2977	0,495	371,9877	0,9989821	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA 4º E.S.O.	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	38,12	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	2,5498	0,549	335,1988	1,1086229	si	
TOMAS DE CORRIENTE AULA BIOLOGÍA	2000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	2,5	9,66184	16	26,5	51,2	Empotrada	40	90	50	46,64657	0,018	0,00392	0,01988	52	3,4247	0,737	249,566	1,4890214	si	
DI(fase)	64588	400	0,9	Cu	XLPE3	subterránea	25	103,58	125	128	23,7	Subterránea	25	90	65	67,564274	0,018	0,00392	0,02136	44	3,4789	0,034	9376,465	0,8697361	si	
ACOMETIDA	64588	400	0,9	Cu	XLPE3	subterránea	25	103,58	125	150	28,7	Subterránea	25	90	65	55,994358	0,018	0,00392	0,02054	44	4,2129	0,041	7742,935	1,0532248	si	
	52861																									
SUBCUADRO PLANTA 1	12736	400	0,9	Cu	XLPE3	subterránea	4	20,4254	25	31	10,5	Aérea	40	90	50	61,706333	0,018	0,00392	0,02094	52	1,6073	0,095	3386,243	0,4018269	si	
SUBCUADRO PLANTA 2	28736	400	0,9	Cu	XLPE3	subterránea	10	46,0854	50	54	21	Aérea	40	90	50	76,417393	0,018	0,00392	0,02198	52	2,9012	0,076	4232,804	0,7253077	si	
SUBCUADRO AULA TECNOLOGÍA	18000	230	0,9	Cu	XLPE2	B1	6	28,8675	32	46	25	Aérea	40	90	50	59,691241	0,018	0,00392	0,0208	52	6,2709	0,15	1226,667	2,7264796	si	

Tabla 6: Resultados de cálculos en excel

3. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS INTERIORES

A continuación, se ven los cálculos de las intensidades y las secciones de los distintos circuitos que forman la instalación. Como se cita anteriormente la instalación consta de un cuadro general ubicado en la planta baja, dos subcuadros para las plantas 1 y 2, y un tercer subcuadro para el aula de informática que sale del subcuadro 2 ya que dicha aula se encuentra en la misma.

En cuanto al tipo de instalación, todos son circuitos monofásicos salvo las líneas del subcuadro 1 y subcuadro 2.

3.1 Subcuadro Planta 1

El subcuadro de la planta 1 se dimensiona para la instalación de luminarias en las distintas áreas de la planta, así como las tomas de corriente de las aulas.

Comenzamos calculando las características del circuito que une este subcuadro con el cuadro general (S1). Los cálculos se realizan de la siguiente forma:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Potencia: 12.736 W.
- $\cos \phi = 0.9$
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 52 a 40 °C.
- Longitud = 10,5 m.
- Tipo cable = Libre de halógenos H07Z1-K 750V.

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\phi} = \frac{12.736W}{\sqrt{3} * 400V * 0.9} = 20.43A.$$

Según la ITC-BT-19, Tabla 1, tipo B1 y material XLPE, para la intensidad dada, nos valdrá con una sección de cable de 4 mm² con intensidad máxima de 36 A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{12.736W * 10,5m}{52 * 4mm^2 * 400V} = 3,21V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{3,21V}{400V * 100} = 0,4\%$$

Para asegurar que cumpla con la caída de tensión máxima admisible de los circuitos de alumbrado y fuerza, se calculará una caída de tensión máxima desde al cuadro principal al subcuadro de un 1,5%

La caída de tensión de la línea para el subcuadro de la planta 1 es del 0,4% < 1,5%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares 3x(1x4mm²) + 1x(1x4mm²).

A continuación, se calculan las secciones de las líneas que salen de este subcuadro.

3.1.1 Cálculo del circuito C.1: Alumbrado Planta 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia: 736 W.
- Cos Ø = 0.9
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 52 a 40 °C.
- Longitud = 129,78 m.
- Tipo cable = Libre de halógenos H07Z1-K 750V.

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{V * \cos\phi} = \frac{736W}{230V * 0.9} = 3,56A.$$

Según la ITC-BT-19, Tabla 1, tipo B1 y material XLPE, para la intensidad dada, nos valdrá con una sección de cable de 1,5 mm² con intensidad máxima de 20 A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{736W * 129,78m}{52 * 1,5mm^2 * 230V} = 5,32V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{5,32V}{230V * 100} = 2,31\%$$

La caída de tensión de la línea para el alumbrado de la planta 1 es del 2,31% < 3%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares (1x1,5mm²) + (1x1,5mm²).

3.1.2 Cálculo del circuito L.10: Tomas de fuerza

Instalación para los posibles aparatos que se pueda necesitar en las aulas de la planta.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia: 2000 W.
- $\cos \phi = 0.9$
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 52 a 40 °C.
- Longitud = 51,2 m. Utilizamos la más desfavorable con el fin de dimensionar lo mejor posible.
- Tipo cable = Libre de halógenos H07Z1-K 750V.

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{V * \cos\phi} = \frac{2000W}{230V * 0.9} = 9,66A.$$

Según la ITC-BT-19, Tabla 1, tipo B1 y material XLPE, para la intensidad dada, nos valdrá con una sección de cable de 2,5 mm² con intensidad máxima de 26,5 A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{2000W * 51,2m}{52 * 2,5mm^2 * 230V} = 3,3V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{3,42}{230V * 100} = 1,49\%$$

La caída de tensión de la línea para las tomas de corriente es del 1,49% < 5%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares (1x2,5mm²) + (1x2,5mm²).

3.2 Subcuadro Planta 2

El subcuadro de la planta 2 se dimensiona para la instalación de luminarias en las distintas áreas de la planta, las tomas de corriente de las aulas y el subcuadro del aula de informática.

Comenzamos calculando las características del circuito que une este subcuadro con el cuadro general (S2). Los cálculos se realizan de la siguiente forma:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Potencia: 28.736 W.
- $\cos \phi = 0.9$
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 52 a 40 °C.
- Longitud = 21 m.
- Tipo cable = Libre de halógenos H07Z1-K 750V.

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\phi} = \frac{28736W}{\sqrt{3} * 400V * 0.9} = 46,09A.$$

Según la ITC-BT-19, Tabla 1, tipo B1 y material XLPE, para la intensidad dada, nos valdrá con una sección de cable de 10 mm² con intensidad máxima de 54 A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{28736W * 21m}{52 * 10mm^2 * 400V} = 2,9V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{2,9V}{400V * 100} = 0,73\%$$

Para asegurar que cumpla con la caída de tensión máxima admisible de los circuitos de alumbrado y fuerza, se calculará una caída de tensión máxima desde al cuadro principal al subcuadro de un 1,5%

La caída de tensión de la línea para el subcuadro de la planta 2 es del 0,73% < 1,5%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares 3x(1x10mm²) + 1x(1x10mm²).

A continuación, se calculan las secciones de las líneas que salen de este subcuadro.

3.2.1 Cálculo del circuito C.2: Alumbrado Planta 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia: 736 W.
- $\cos \phi = 0.9$
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 52 a 40 °C.
- Longitud = 129,78 m.
- Tipo cable = Libre de halógenos H07Z1-K 750V.

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{V * \cos\phi} = \frac{736W}{230V * 0.9} = 3,56A.$$

Según la ITC-BT-19, Tabla 1, tipo B1 y material XLPE, para la intensidad dada, nos valdrá con una sección de cable de 1,5 mm² con intensidad máxima de 20 A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{736W * 129,78m}{52 * 1,5mm^2 * 230V} = 5,32V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{5,32V}{230V * 100} = 2,31\%$$

La caída de tensión de la línea para el alumbrado de la planta 2 es del 2,31% < 3%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares (1x1,5mm²) + (1x1,5mm²).

3.2.2 Cálculo del circuito L.15: Tomas de fuerza

Instalación para los posibles aparatos que se pueda necesitar en las aulas de la planta.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia: 2000 W.
- $\cos \phi = 0.9$
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 52 a 40 °C.
- Longitud = 51,2 m. Utilizamos la más desfavorable con el fin de dimensionar lo mejor posible.
- Tipo cable = Libre de halógenos H07Z1-K 750V.

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{V * \cos\phi} = \frac{2000W}{230V * 0.9} = 9,66A.$$

Según la ITC-BT-19, Tabla 1, tipo B1 y material XLPE, para la intensidad dada, nos valdrá con una sección de cable de 2,5 mm² con intensidad máxima de 26,5 A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{2000W * 51,2m}{52 * 2,5mm^2 * 230V} = 3,3V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{3,42}{230V * 100} = 1,49\%$$

La caída de tensión de la línea para las tomas de fuerza es del 1,49% < 5%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares (1x2,5mm²) + (1x2,5mm²).

3.2.3 Cálculo del circuito S.3: Subcuadro Aula Informática

El subcuadro del aula de informática se dimensiona para la instalación de las tomas de corriente del aula:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia: 18.000 W.
- $\cos \phi = 0.9$
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 52 a 40 °C.
- Longitud = 25 m.
- Tipo cable = Libre de halógenos H07Z1-K 750V.

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{V * \cos\phi} = \frac{18.000W}{230V * 0.9} = 28,87A.$$

Según la ITC-BT-19, Tabla 1, tipo B1 y material XLPE, para la intensidad dada, nos valdrá con una sección de cable de 6 mm² con intensidad máxima de 46 A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{18.000W * 25m}{52 * 6mm^2 * 230V} = 6,27V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{6,27V}{230V * 100} = 2,73\%$$

La caída de tensión de la línea para el subcuadro del aula de informática es del 2,73% < 5%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares (1x6mm²) + (1x6mm²).

A continuación, se calcula la sección de la línea que sale de este subcuadro.

3.2.3.1 Cálculo del circuito L.20: Tomas de fuerza

- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia: 3000 W.
- $\cos \phi = 0.9$
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 52 a 40 °C.
- Longitud = 26,45 m. Utilizamos la más desfavorable con el fin de dimensionar lo mejor posible.
- Tipo cable = Libre de halógenos H07Z1-K 750V.

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{V * \cos\phi} = \frac{3000W}{230V * 0.9} = 14,49A.$$

Según la ITC-BT-19, Tabla 1, tipo B1 y material XLPE, para la intensidad dada, nos valdrá con una sección de cable de 2,5 mm² con intensidad máxima de 26,5 A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{3000W * 26,45m}{52 * 2,5mm^2 * 230V} = 2,65V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{2,65}{230V * 100} = 1,15\%$$

La caída de tensión de la línea para las tomas de fuerza es del 1,15% < 5%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares (1x2,5mm²) + (1x2,5mm²).

3.3 Cálculo del Cuadro Principal

El cuadro principal lleva el control de los dos subcuadros, del alumbrado de la planta, tomas de fuerza y el alumbrado del patio. No ha sido necesario la instalación de un subcuadro para la planta baja ya que el cuadro principal se encuentra en ella.

3.3.1 Cálculo del circuito C.0: Alumbrado Planta Baja

- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia: 637 W.
- $\cos \phi = 0.9$
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 52 a 40 °C.
- Longitud = 122,56 m.
- Tipo cable = Libre de halógenos H07Z1-K 750V.

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{V * \cos\phi} = \frac{637W}{230V * 0.9} = 3,08A.$$

Según la ITC-BT-19, Tabla 1, tipo B1 y material XLPE, para la intensidad dada, nos valdrá con una sección de cable de 1,5 mm² con intensidad máxima de 20 A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{637W * 122,56m}{52 * 1,5mm^2 * 230V} = 4,35V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{4,35V}{230V * 100} = 1,89\%$$

La caída de tensión de la línea para el alumbrado de la planta baja es del 1,89% < 3%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares (1x1,5mm²) + (1x1,5mm²).

3.3.2 Cálculo del circuito L.3: Tomas de fuerza

Instalación para los posibles aparatos que se pueda necesitar en las aulas de la planta.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia: 2000 W.
- $\cos \phi = 0.9$
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 52 a 40 °C.
- Longitud = 45,28m. Utilizamos la más desfavorable con el fin de dimensionar lo mejor posible.
- Tipo cable = Libre de halógenos H07Z1-K 750V.

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{V * \cos\phi} = \frac{2000W}{230V * 0.9} = 9,66A.$$

Según la ITC-BT-19, Tabla 1, tipo B1 y material XLPE, para la intensidad dada, nos valdrá con una sección de cable de 2,5 mm² con intensidad máxima de 26,5 A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{2000W * 45,28m}{52 * 2,5mm^2 * 230V} = 3,03V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{3,03}{230V * 100} = 1,32\%$$

La caída de tensión de la línea para las tomas de fuerza es del 1,32% < 5%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares (1x2,5mm²) + (1x2,5mm²).

3.3.3 Cálculo del circuito C.P: Alumbrado Patio

- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia: 752 W.
- $\cos \phi = 0.9$
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 52 a 40 °C.
- Longitud = 157,24 m.
- Tipo cable = Libre de halógenos H07Z1-K 750V.

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{V * \cos\phi} = \frac{752W}{230V * 0.9} = 3,63A.$$

Según la ITC-BT-19, Tabla 1, tipo B1 y material XLPE, para la intensidad dada, nos valdrá con una sección de cable de 1,5 mm² con intensidad máxima de 20 A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{752W * 157,24m}{52 * 1,5mm^2 * 230V} = 6,59V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{6,59V}{230V * 100} = 2,86\%$$

La caída de tensión de la línea para el alumbrado de la planta baja es del 2,86% < 3%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares (1x1,5mm²) + (1x1,5mm²).

4. INSTALACIONES EXTERIORES

4.1 Cálculo de la Derivación Individual

Para el cálculo de la derivación individual, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Potencia: 64.588 W.
- $\cos \phi = 0.9$
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 44 a 90 °C.
- Longitud = 23,7 m.
- Tipo cable = Libre de halógenos RZ1-K 750V.
- Instalación bajo suelo (Soterrada)

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\phi} = \frac{64.588W}{\sqrt{3} * 400V * 0.9} = 103,58A.$$

Según la ITC-BT-15, para Derivaciones Individuales y cables unipolares, Tabla D, y material XLPE, para la intensidad dada y sistema trifásico, nos valdrá con una sección de cable de 25mm² con intensidad máxima de 128 A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{64.588W * 23,7m}{44 * 25mm^2 * 400V} = 3,48V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{3,48V}{400V * 100} = 0,87\%$$

La caída de tensión máxima admisible para la derivación individual es de 1,5%.

La Caída de tensión de la línea es del 0,87% < 1,5%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares 3x(1x25mm²) + 1x(1x25mm²).

4.2 Cálculo de la Acometida

Para el cálculo de la derivación individual, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Potencia: 64.588 W.
- $\cos \phi = 0.9$
- Tipo B1 XLPE (Polietileno reticulado) empotrado.
- Material = cobre.
- Conductividad = 44 a 90 °C.
- Longitud = 28,7 m.
- Tipo cable = Libre de halógenos RZ1-K 750V.
- Instalación bajo suelo (Soterrada)

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\phi} = \frac{64.588W}{\sqrt{3} * 400V * 0.9} = 103,58A.$$

Para la intensidad dada, y según lo dispuesto en la ITC BT 07, tabla 5, nos valdrá con una sección de cable de 16 mm² con intensidad máxima de 115 A.

En el caso de una línea con cable tripolar o con una terna de cables unipolares en el interior de un mismo tubo, se aplicará un factor de corrección de 0,8.

Cogemos la intensidad máxima del cable y lo multiplicamos por el factor de corrección, quedando:

$$I_{\max} = 115 * 0,8 = 92A.$$

Como el valor se acerca al valor nominal de la instalación y la sección de la derivación individual es mayor, cogeremos una sección superior por protección. La tensión máxima admisible del cable para sección de 25 mm² es de 150A.

Calculamos la caída de tensión:

$$e = \frac{P * L}{C * S * V} = \frac{64.588W * 28,7m}{44 * 25mm^2 * 400V} = 4,21V$$

$$c. d. t. (\%) = \frac{e}{V} * 100 = \frac{4,21V}{400V * 100} = 1,05\%$$

La caída de tensión máxima admisible para la acometida es de 7%.

La Caída de tensión de la línea es del 1,05% < 7%, por lo tanto, cumple.

La instalación contará en este circuito con cables unipolares 3x25mm² + 1x25mm².

El diámetro del tubo, según indica la ORDEN del 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica S.L.U. el tubo será de 110 mm².

5. PROTECCIONES

5.1 Cálculo de fusibles para la CPM

Según lo dispuesto en la ITC-BT-22 para el cálculo de protección contra sobrecorrientes, tenemos:

$$IB \leq In \leq IZ$$

Donde:

- IB = corriente para la que se ha diseñado el circuito según la previsión de cargas.
- In = Corriente asignada del dispositivo de protección.
- Iz = Corriente admisible del cable.

Para nuestra instalación, la intensidad máxima admisible para el conductor elegido es de 150A.

Según las normas para las instalaciones de enlace de la empresa suministradora UNELCO ENDESA, para nuestra instalación, deberemos utilizar un fusible acorde a la siguiente tabla:

Fusibles	Tamaño (Talla)	Intensidad nominal de los fusibles A
Cuchillas	00	32-40-50-63-80-100
	0	32-40-50-63-80-100-125-160
	1	100-125-160-200-250
	2	160-200-250-315-400
	3	315-400-630

Tabla 7: Fusibles Unelco-Endesa

Para nuestro caso, para una intensidad para la que se ha diseñado la instalación de 103,58A, se cumple que:

$$103,58A \leq 125A \leq 150A$$

Por lo tanto, usaremos un fusible de cuchillas NH 0 y de intensidad nominal de 125A para las tres fases del circuito.

5.2 Toma de tierra

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

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

5.2.1 Cálculo de la toma de tierra

Según la ITC-BT-18, del REBT, para las tomas de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

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

Los conductores de cobre serán según lo dispuesto en la Norma UNE 21.022, clase 2, conductor rígido de varios alambres cableados (símbolo –R).

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Según la ITC-BT-18 del RBT La sección de los conductores de tierra tienen que satisfacer las prescripciones del apartado 3.4 de la misma ITC, y cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores de la tabla 1. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

A continuación, se muestra la tabla de secciones mínimas convencionales de los conductores a tierra.

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección	16 mm ² cobre 16 mm ² acero galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² cobre 50 mm ² hierro	
*La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Tabla 8: Secciones mínimas de tierra

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Para la instalación se usa una sección de 16 mm² de cobre.

Según la ITC-BT-18, en el apartado 3.3, en toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.

Para el inicio de los cálculos de puesta a tierra, habrá que hacer un estudio de las condiciones de la instalación y el terreno:

- El local se encuentra sobre suelo pedregoso desnudo, con una resistividad de 3000 Ω*m.
- El local no dispone de pararrayos.
- Las características del electrodo será una pica vertical enterrada.
- Longitud de las picas = 2 m.
- Conductor enterrado horizontalmente.
- Se instalarán interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad.

Los cálculos quedarán de la siguiente forma:

$$R_p = \frac{\rho}{L} = \frac{3000}{2} = 1500\Omega$$

- R_p , resistencia de las picas
- ρ , resistividad del terreno (Ω*m).
- L , longitud de la pica o del conductor (m).

Para el conductor enterrado horizontalmente, se utilizará como longitud el perímetro del local, para que cubra toda la superficie.

Perímetro del local = 93,42 m.

$$R_c = \frac{\rho}{L} = \frac{2 * 3000}{93,42} = 64,23\Omega$$

Siendo R_c , resistencia del conductor enterrado.

El Gobierno de Canarias, para la que se aprueba la Norma Técnica de Redes de Distribución de Baja Tensión, en el Ámbito Territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias, en el apartado 3.6, nombra la resistencia máxima de toda la red de BT (n), que deberá ser inferior a 37Ω .

El número de picas será:

$$N_p = \frac{R_p * R_c}{n * R_c} - \frac{R_p}{R_c} = \frac{R_p}{n} - \frac{R_p}{R_c} = \frac{1500}{37} - \frac{1500}{64,23} = 17,19 = 18 \text{picas}$$

La resistencia total de las picas será:

$$R_{ptotal} = \frac{R_{pica}}{N_p} = \frac{1500}{18} = 83,34\Omega$$

La resistencia total de tierra valdrá:

$$R_{ttotal} = \frac{R_{ptotal} * R_c}{R_{ptotal} + R_c} = \frac{83,34 * 64,23}{83,34 + 64,23} = 36,27\Omega$$

La resistencia total de tierra debe ser inferior a la resistencia máxima de 37Ω que nos indica la Norma del Ámbito Territorial.

$$36,27 < 37, \text{ por lo tanto, cumple.}$$

Por último, según lo dispuesto en la ITC-BT-18, apartado 9, la instalación se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso. Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

En nuestro caso, para locales secos, la tensión de contacto máxima será de 50 V. Para el local presente, el voltaje de contacto será:

$$V_{\text{contacto}} = I_{\text{residual}} * R_{\text{total}} = 0,03 * 36,27 = 1,09V$$

siendo R_{total} , la resistencia total de tierra anteriormente calculada y I_{residual} , flujo imprevisto de intensidad a tierra.

Como podemos ver, en nuestro caso, la tensión de contacto se encuentra muy por debajo del límite de 50 V.

5.3 Dispositivos de protección

En este apartado se describe los dispositivos que vamos a utilizar y hemos mencionado anteriormente. Dichos dispositivos están regulados por la **ITC-BT-17** y el apartado 11 de las Normas Particulares de UNELCO.

- Un **IGA (interruptor general automático de corte tripolar)** que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Escogeremos el siguiente IGA comercial:

IGA: SCHNEIDER-DIFERENCIAL 125A 4P 30 MA AC ADAPTABLE RES	
GAMA	Bloque Vigi
NOMBRE CORTO	Vigi C120
NÚMERO DE POLOS	4P
INTENSIDAD NOMINAL	125A
TIPO DE RED	AC
SENSIBILIDAD DE FUGA A TIERRA	30 mA
MODO DE MONTAJE	Ajustable en clip
SOPORTE DE MONTAJE	Carril DIN simétrico de 35 mm
ALTURA	95 mm
ANCHURA	198mm
PROFUNDIDAD	73mm
PESO DEL PRODUCTO	0.58 kg
GRADO DE PROTECCIÓN IP	IP20

GRADO DE CONTAMINACIÓN	3 de acuerdo con IEC 60947-2
RESISTENCIA A PICOS DE TENSIÓN	6kV



Ilustración 2 IGA.

- **Interruptores diferenciales**, destinados a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la **ITC BT-24**. Escogeremos los siguientes diferenciales comerciales:

Diferencial Legrand RX3 2x40A-25A/30mA VIVIENDA MANETA NARANJA	
DESCRIPCIÓN	<p>Interruptor diferencial Legrand RX3 de 2x40A/30mA indicado únicamente para vivienda.</p> <p>Este diferencial de Legrand dispone de una capacidad de embonamiento de 25 mm² en flexible y 35 en rígido.</p> <p>Sus tornillos son de cabeza mixta e imperdibles.</p>
FABRICANTE	LEGRAND
MODELO	402057

INTENSIDAD	40 A
SENSIBILIDAD	30 mA
Nº POLOS	1P+N
CLASE	Clase AC
ANCHO POR POLO	18 mm
TENSIÓN	230 V



Ilustración 3 Diferencial.

- **Dispositivos de corte omnipolar (magnetotérmico)**, para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local. Escogeremos los siguientes magnetotérmico comerciales:

Automático Magnetotérmico LEGRAND DX3 6KA 2P Curva C (de 10A a 63A)	
DESCRIPCIÓN	<p>Interruptor automático magnetotérmico bipolar (2 polos) Legrand DX3 para instalaciones del sector servicios (terciario) e industrial. Poder de corte 6000A Curva C desde 10A hasta 63A (10KA según norma UNE-EN 60947-2).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facilidad de instalación. - Incluye portaetiquetas. - Válido para entorno terciario (sector servicios) e industrial.

	<p>- Poder de corte de 6KA según norma UNE-EN 60898-1 y 10 KA según norma UNE-EN 60947-2</p> <p>Legrand ha diseñado la serie de interruptores automáticos magnetotérmicos DX3 con la firme intención de facilitar al máximo la instalación, y para ello muestra todas las características en el frontal del automático de modo que quede siempre a la vista, e incluye un práctico portaetiquetas con cuyo uso se facilita la identificación de circuitos, y en la propia maneta del automático muestra la indicación de estado (activado o desactivado).</p>
FABRICANTE	LEGRAND
MODELO	<p>- Automático DX3 2P 10A: 407798</p> <p>- Automático DX3 2P 63A: 407806</p>
PODER DE CORTE	6 kA
Nº POLOS	2P
CURVA DE DISPARO	CURVA C
ANCHO POR POLO	18 mm

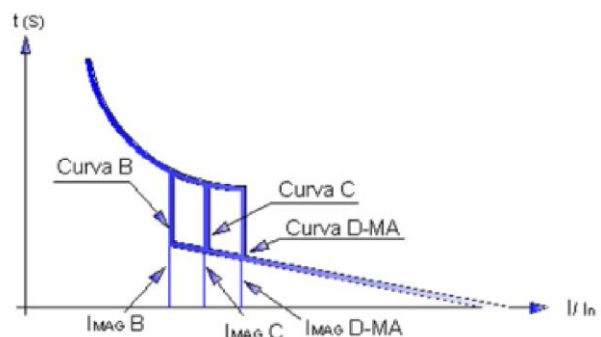


Ilustración 4 Magnetotérmico y su curva de disparo



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Proyecto de instalación para el colegio
CPEIPS MAYEX.**

ANEXOS
PARTE 2: ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

Autor: Jorge Figueroa Barroso

Tutora académica: María de la Peña Fabiani Bendicho

ÍNDICE

1. LUMINARIAS.....	Pág.1
1.1 Introducción.....	Pág.1
1.2 Niveles de iluminación.....	Pág.1
1.2.1 Planta Baja.....	Pág.1
1.2.2 Planta Primera.....	Pág.3
1.2.2 Planta Segunda.....	Pág.4
2. LUMINARIAS DE EMERGENCIA.....	Pág.8
2.1 Introducción.....	Pág.8
2.2 Resultados de objetivos.....	Pág.8
3. RESULTADOS OBTENIDOS POR DIALUX EVO.....	Pág.10
4. RESULTADOS OBTENIDOS POR DAISALUX.....	Pág.122

1. LUMINARIAS

1.1 Introducción

El presente documento muestra los resultados luminotécnicos obtenidos por el Software Dialux Evo 6, con el fin de diseñar y calcular el sistema de iluminación del colegio.

El colegio tiene 3 plantas y en cada una de ellas podemos encontrar varias aulas enfocadas a distintas actividades lectivas. El estudio se ha regido según lo establecido por la ITC-BT-44 del REBT, la Norma UNE EN 12464-4 y la Norma UNE-EN 12464-2.

Se ha determinado para cada zona, el nivel de iluminación requerido, el índice de deslumbramiento, el plano de trabajo y el índice de rendimiento de color de las fuentes de luz.

1.2 Niveles de iluminación.

Los resultados detallados del cálculo se pueden observar en el apartado 3 de este Anexo. A continuación se presenta un resumen de los valores de iluminación obtenidos.

1.2.1 Planta Baja

- Intensidad lumínica para el patio:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	300	189
Mínima	200	78
Máxima	400	313

- Intensidad lumínica para el baño 0:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	200	170
Mínima	100	79
Máxima	300	268

- Intensidad lumínica para el pasillo 0:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	100	121
Mínima	50	60
Máxima	150	173

- Intensidad lumínica para el hall:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	200	206
Mínima	100	99
Máxima	300	273

- Intensidad lumínica para dirección:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	300	268
Mínima	200	177
Máxima	400	325

- Intensidad lumínica para secretaría:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	300	213
Mínima	200	107
Máxima	400	313

- Intensidad lumínica para las escaleras:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	150	184
Mínima	75	80
Máxima	225	296

- Intensidad lumínica para el aula de infantil 1:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	300	309

Mínima	200	143
Máxima	400	472

- Intensidad lumínica para el aula de infantil 2:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	300	335
Mínima	200	82
Máxima	400	567

- Intensidad lumínica para el aula de infantil 3:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	300	247
Mínima	200	115
Máxima	400	387

1.2.2 Planta Primera:

- Intensidad lumínica para el baño 1:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	200	165
Mínima	100	97
Máxima	300	248

- Intensidad lumínica para el pasillo 1:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	100	89
Mínima	50	39
Máxima	150	147

- Intensidad lumínica para las aulas de primaria desde 1º hasta 4º:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
--	--------------------	----------------------

Media	300	259
Mínima	200	95
Máxima	400	456

- Intensidad lumínica para el aula de 5° de primaria:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	300	397
Mínima	200	164
Máxima	400	543

- Intensidad lumínica para el aula de 6° de primaria:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	300	308
Mínima	200	77
Máxima	400	572

1.2.2 Planta Segunda:

- Intensidad lumínica para el baño 2:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	200	165
Mínima	100	97
Máxima	300	248

- Intensidad lumínica para el pasillo 2:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	100	89
Mínima	50	39
Máxima	150	147

- Intensidad lumínica para las aulas de E.S.O. :

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	300	259
Mínima	200	95
Máxima	400	456

- Intensidad lumínica para el aula de biología:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	500	397
Mínima	200	164
Máxima	700	543

- Intensidad lumínica para el aula de Tecnología:

	Norma UNE (mínimo)	Instalación (mínimo)
Media	500	501
Mínima	200	192
Máxima	700	696

Los siguientes niveles de iluminación se han conseguido con las luminarias mostradas a continuación: (ver plano de luminarias)

ZONA	LUMINARIA	CANTIDAD
Aulas	PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC	37
Despachos	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	4
Pasillos	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	14
Baños	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	4
Hall	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	9
Escaleras	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	6
Patio	TRILUX Jovie 70-AM3L-SLR3/24000-740 24G1 ET	6

Como se puede ver en los resultados anteriores, el local cumple con el número de lúmenes mínimos que indica la Norma UNE 12464.1. Los cálculos se han realizado con el software Dialux Evo, garantizando que el local cumple con niveles mínimos de iluminación para las diferentes zonas del local.

2. LUMINARIAS DE EMERGENCIA

2.1 Introducción

Para poder llevar a cabo la seguridad necesaria para el colegio, se ha de disponer de una instalación de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento cuando se produzca un fallo en el alumbrado general, o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

Al producirse este hecho, los integrantes del colegio que se encuentren en dicha situación, podrán evacuar todas las zonas a través del seguimiento de las señales indicadoras.

En los puntos en los que estén situados los equipos de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de alumbrado, se tendrá una luminancia mínima de 5 lux.

2.2 Resultado de objetivos

En las siguientes tablas se presentan los resultados de los distintos parámetros lumínicos que hacen que las situaciones de evacuación se dispongan de manera óptima.

Los cálculos e instalación se realizan según lo dispuesto por la ITC-BT-28 del REBT y el programa utilizado para tal fin se denomina Daisalux.

Planta baja

PARÁMETRO	OBJETIVO	OBTENIDO EN PLANO h = 0.00 m.	OBTENIDO EN VOLUMEN h = 0.00-1.00 m.	CUMPLIDO
Luxes mínimos en recorridos:	1.00	2.08		✓
Luxes promedio mínimo en recorridos:	---	3.45		✓
Uniformidad en recorridos (lx máx. / lx mín.):	40.00	3.09		✓
Longitud de recorridos de evacuación cubierta:	>= 1.00 lx.	100.0 %		✓
Luxes mínimos en puntos de seguridad y cuadros eléctricos:	5.00	6.56		✓
Superficie del plano cubierta:	>= 0.50 lx.	92.3 %	91.6 %	
Uniformidad en plano (lx máx. / lx mín.):	40.00	21.24	35.26	✓
Lúmenes / m ² :	---	13.52	13.52	✓
Superficie: 221.9 m ²		Iluminación media: 4.28 lx		
Factor de mantenimiento:	1.00			

Planta primera

PARÁMETRO	OBJETIVO	OBTENIDO EN PLANO h = 0.00 m.	OBTENIDO EN VOLUMEN h = 0.00-1.00 m.	CUMPLIDO
Luxes mínimos en recorridos:	1.00	2.84		✓
Luxes promedio mínimo en recorridos:	---	4.56		✓
Uniformidad en recorridos (lx máx. / lx mín.):	40.00	4.15		✓
Longitud de recorridos de evacuación cubierta:	>= 1.00 lx.	100.0 %		✓
Luxes mínimos en puntos de seguridad y cuadros eléctricos:	5.00	7.29		✓
Superficie del plano cubierta:	>= 0.50 lx.	99.1 %	97.6 %	
Uniformidad en plano (lx máx. / lx mín.):	40.00	26.32	38.06	✓
Lúmenes / m ² :	---	16.61	16.61	✓
Superficie: 204.7 m ²		Iluminación media: 5.12 lx		
Factor de mantenimiento:	1.00			

Planta segunda

PARÁMETRO	OBJETIVO	OBTENIDO EN PLANO	OBTENIDO EN VOLUMEN	CUMPLIDO
		h = 0.00 m.	h = 0.00-1.00 m.	
Luxes mínimos en recorridos:	1.00	2.84		✓
Luxes promedio mínimo en recorridos:	---	4.56		✓
Uniformidad en recorridos (lx máx. / lx mín.):	40.00	4.15		✓
Longitud de recorridos de evacuación cubierta:	>= 1.00 lx.	100.0 %		✓
Luxes mínimos en puntos de seguridad y cuadros eléctricos:	5.00	7.29		✓
Superficie del plano cubierta:	>= 0.50 lx.	99.1 %	97.6 %	
Uniformidad en plano (lx máx. / lx mín.):	40.00	26.32	38.06	✓
Lúmenes / m ² :	---	16.61	16.61	✓
Superficie: 204.7 m ²	Iluminación media:	5.12 lx		
Factor de mantenimiento:	1.00			

3. RESULTADOS OBTENIDOS POR DIALUX EVO

Instalación eléctrica CPEIPS Mayex

Universidad de La Laguna Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240
Fax e-Mail
alu010081236
7@ull.edu.es

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias

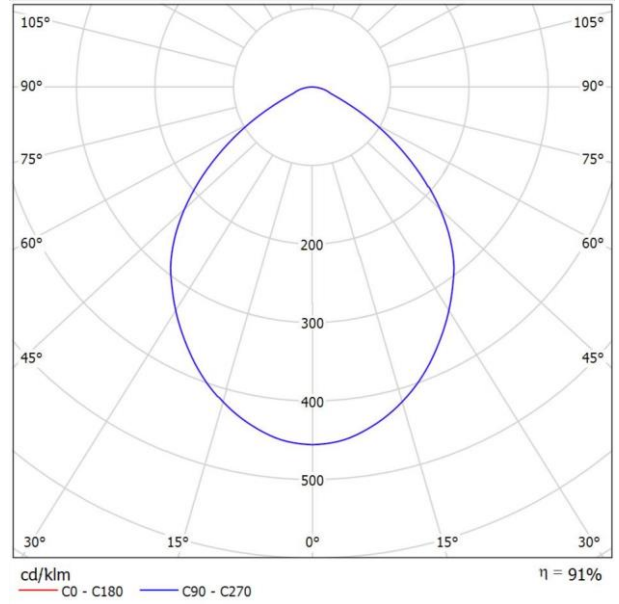


Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 91 98 100 91

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

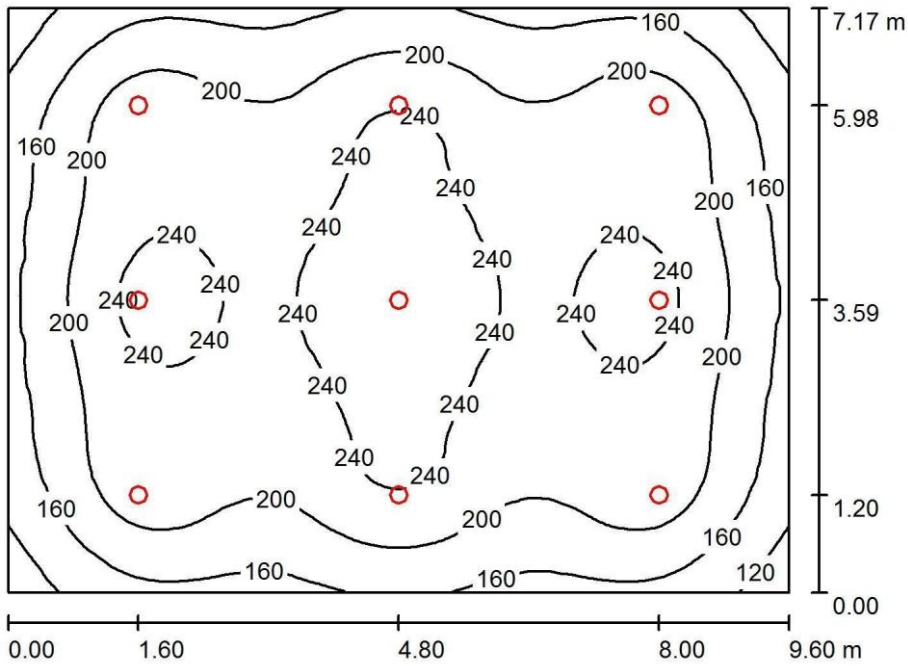


Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2
	3H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5
	4H	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5
	6H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	8H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	12H	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6
4H	2H	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4
	3H	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7
	4H	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8
	6H	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9
	8H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0
	12H	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0
8H	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1
	12H	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2
12H	4H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 1.5H	+0.9 / -1.7					+0.9 / -1.7					
S = 2.0H	+2.0 / -3.1					+2.0 / -3.1					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	9.5					9.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											



PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por

Jorge Figueroa

Teléfono

692681240

Fax e-Mail

alu0100812367@ull.edu.es

Hall / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.913 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:93

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	206	99	273	0.481
Suelo	20	203	104	268	0.512
Techo	70	42	30	46	0.710
Paredes (4)	50	90	34	166	/

Plano útil:

Altura: 0.100 m

Trama: 128 x 128 Puntos

Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

28

27

Tran

2

8

2

7

al eje de luminaria

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	2275	2500	22



(1.000)	0
---------	---

Total: 20475 Total: 22500
198.0

Valor de eficiencia energética: $2.88 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 68.82 m^2)

PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

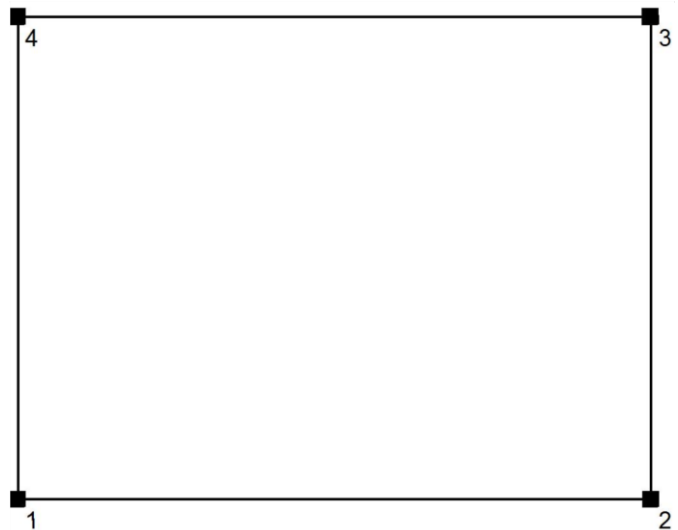
Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Hall / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.100 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 68.82 m^2



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(9.595 0.000)	9.595
Pared 2	50	(9.595 0.000)	(9.595 7.173)	7.173
Pared 3	50	(9.595 7.173)	(0.000 7.173)	9.595
Pared 4	50	(0.000 7.173)	(0.000 0.000)	7.173

PLANTA BAJA

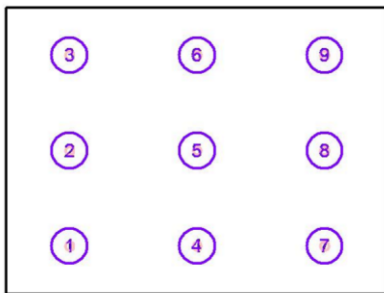
31.07.2020



Hall / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840

2275 lm, 22.0 W, 1 x 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.600	1.200	2.913	0.0	0.0	90.0
2	1.600	3.590	2.913	0.0	0.0	90.0
3	1.600	5.980	2.913	0.0	0.0	90.0
4	4.800	1.200	2.913	0.0	0.0	90.0
5	4.800	3.590	2.913	0.0	0.0	90.0
6	4.800	5.980	2.913	0.0	0.0	90.0
7	8.000	1.200	2.913	0.0	0.0	90.0
8	8.000	3.590	2.913	0.0	0.0	90.0
9	8.000	5.980	2.913	0.0	0.0	90.0

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias

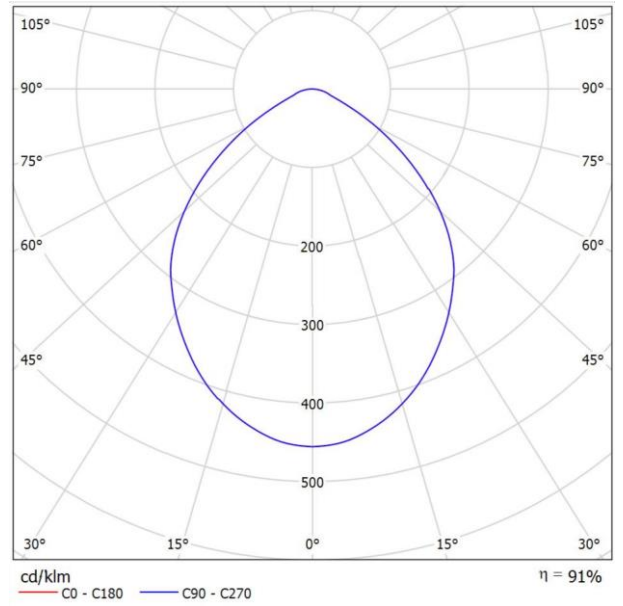


Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 91 98 100 91

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

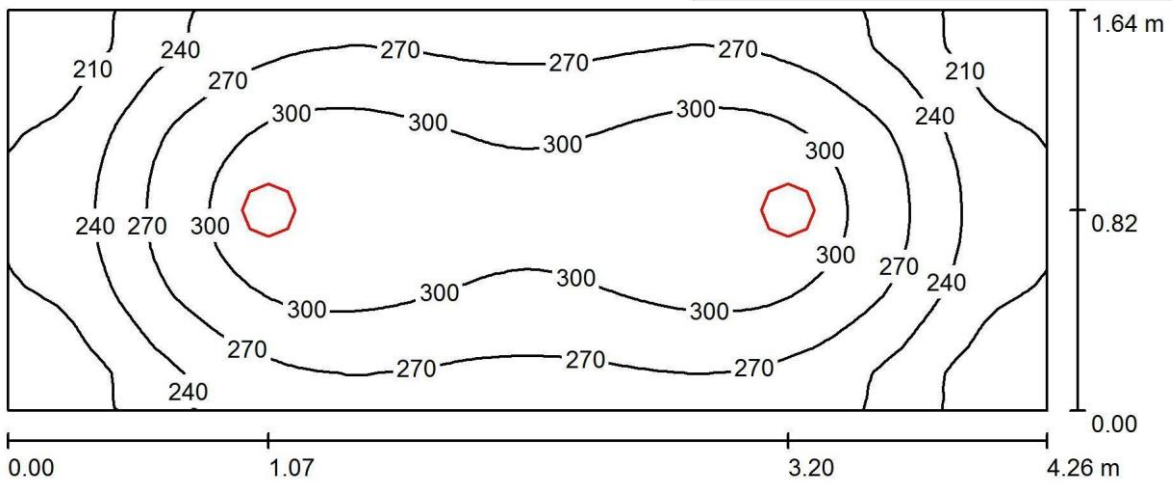


Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2
	3H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5
	4H	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5
	6H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	8H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
4H	12H	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6
	2H	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4
	3H	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7
	4H	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8
	6H	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9
8H	12H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0
	2H	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0
	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1
12H	12H	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2
	4H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 1.5H	+0.9 / -1.7					+0.9 / -1.7					
S = 2.0H	+2.0 / -3.1					+2.0 / -3.1					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	9.5					9.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											





PLANTA BAJA

28.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail alu0100812367@ull.edu.es

Dirección / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.913 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:31

Superficie	□ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	268	177	325	0.662
Suelo	20	200	145	232	0.728
Techo	70	65	45	76	0.686
Paredes (4)	50	144	53	326	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m

Trama: 64 x 32 Puntos

Zona marginal: 0.000 m

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	□ (Luminaria) [lm]	□ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2275	2500	2.0
			Total:		
4550			Total: 5000	44.0	

Valor de eficiencia energética: 6.30 W/m² = 2.35 W/m²/100 lx (Base: 6.98 m²)

PLANTA BAJA

28.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail alu0100812367@ull.edu.es

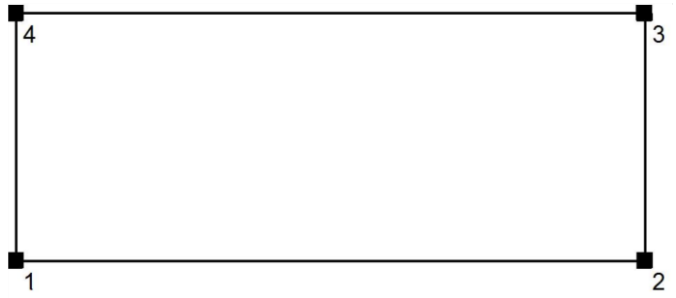
Dirección / Protocolo de entrada



Altura del plano útil: 0.700 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 6.98 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(4.262 0.000)	4.262
Pared 2	50	(4.262 0.000)	(4.262 1.638)	1.638
Pared 3	50	(4.262 1.638)	(0.000 1.638)	4.262
Pared 4	50	(0.000 1.638)	(0.000 0.000)	1.638



Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu
.es

Dirección / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840

2275 lm, 22.0 W, 1 x 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.070	0.820	2.913	0.0	0.0	90.0
2	3.200	0.820	2.913	0.0	0.0	90.0

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias

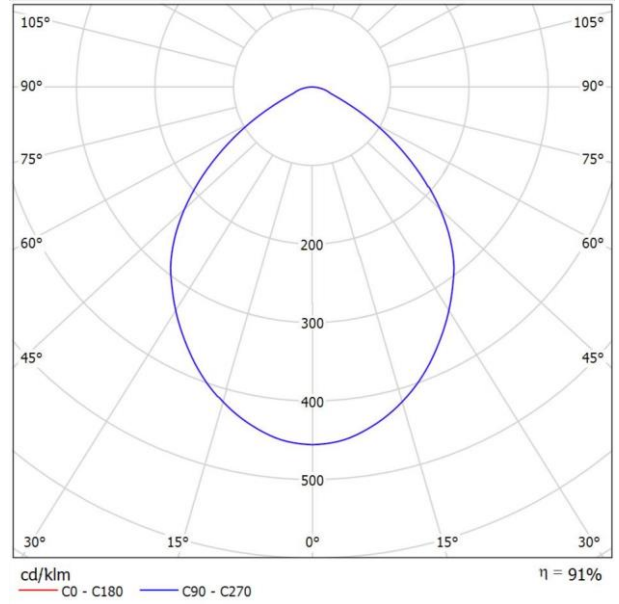


Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 91 98 100 91

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

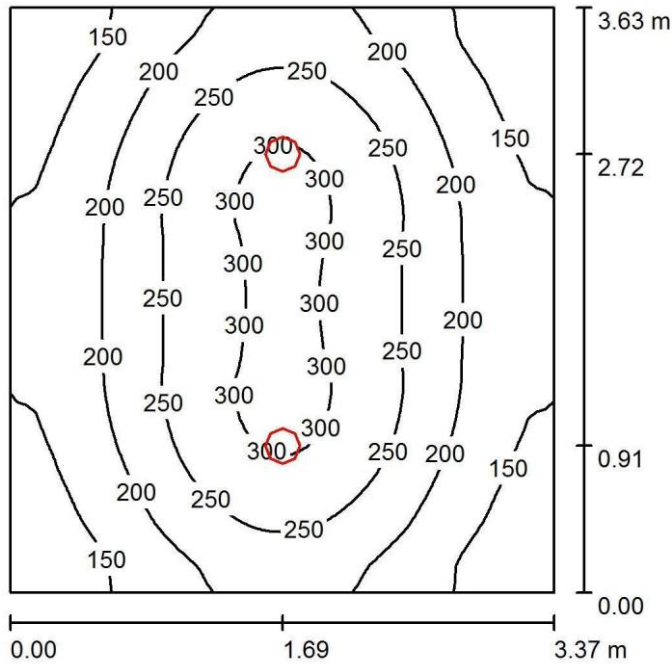


Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2
	3H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5
	4H	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5
	6H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	8H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	12H	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6
4H	2H	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4
	3H	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7
	4H	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8
	6H	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9
	8H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0
	12H	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0
8H	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1
	12H	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2
12H	4H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 1.5H	+0.9 / -1.7					+0.9 / -1.7					
S = 2.0H	+2.0 / -3.1					+2.0 / -3.1					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	9.5					9.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											



PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por

Jorge Figueroa

Teléfono

692681240

Fax e-Mail

alu0100812367@ull.edu.es

Secretaría / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.913 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	□ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	213	107	313	0.503
Suelo	20	171	109	222	0.637
Techo	70	41	28	47	0.697
Paredes (4)	50	93	32	251	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.700 m	Pared izq	27	2	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior	27	7	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)		2	
			7	

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.432, Techo / Plano útil: 0.191. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	□ (Luminaria) [lm]	□ (Lámparas) [lm]	P [W]
0					



1	2	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2275	2500	2 2. 0
			Total:		
4550			Total: 5000	44.0	

Valor de eficiencia energética: $3.60 \text{ W/m}^2 = 1.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.23 m^2)

PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

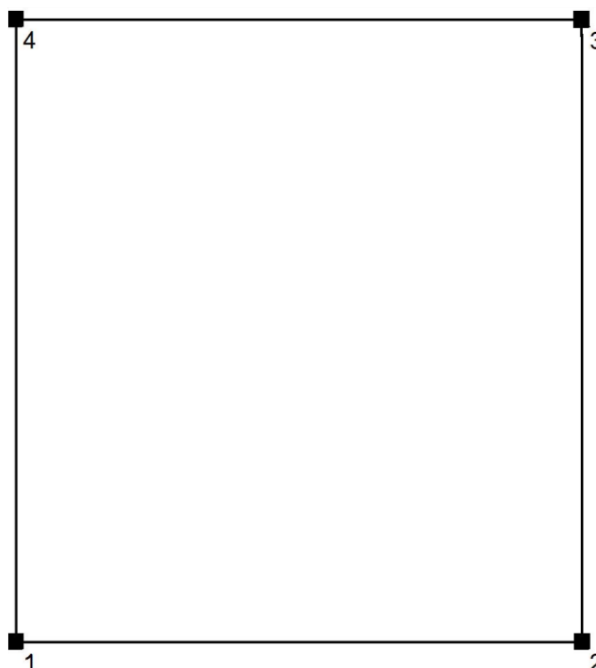
Secretaría / Protocolo de entrada



Altura del plano útil: 0.700 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 12.23 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(3.373 0.000)	3.373
Pared 2	50	(3.373 0.000)	(3.373 3.627)	3.627
Pared 3	50	(3.373 3.627)	(0.000 3.627)	3.373
Pared 4	50	(0.000 3.627)	(0.000 0.000)	3.627

PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

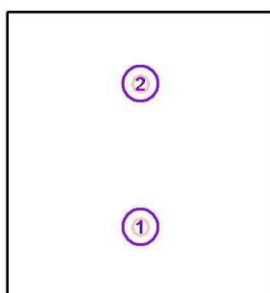
Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.

es

Secretaría / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840

2275 lm, 22.0 W, 1 x 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).





N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.690	0.910	2.913	0.0	0.0	90.0
2	1.690	2.720	2.913	0.0	0.0	90.0

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias

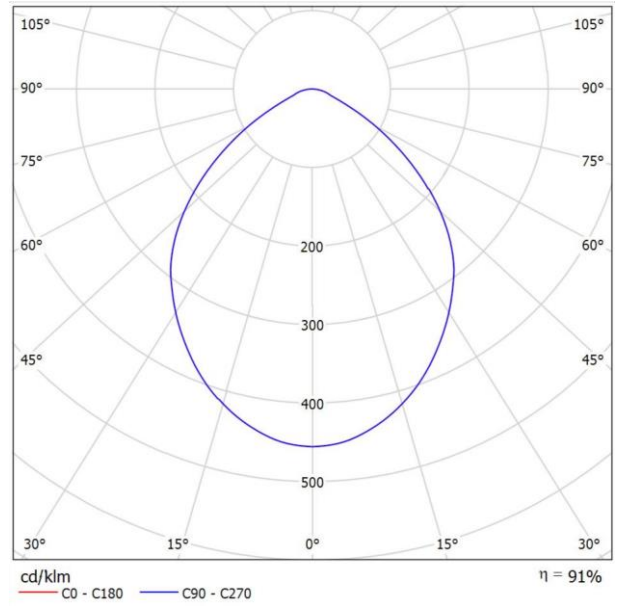


Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 91 98 100 91

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

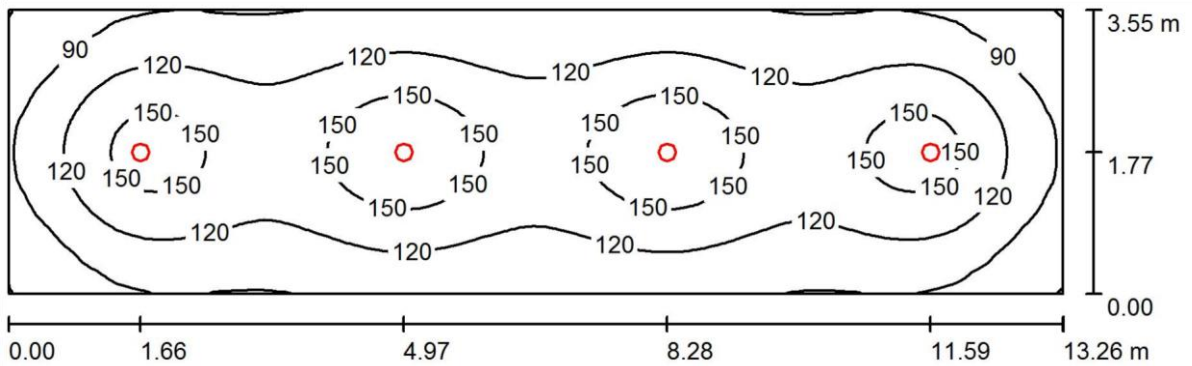


Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2
	3H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5
	4H	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5
	6H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	8H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
4H	12H	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6
	2H	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4
	3H	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7
	4H	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8
	6H	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9
8H	12H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0
	2H	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0
	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1
12H	12H	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2
	4H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 1.5H	+0.9 / -1.7					+0.9 / -1.7					
S = 2.0H	+2.0 / -3.1					+2.0 / -3.1					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	9.5					9.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											





Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail alu0100812367@ull.edu.es

Pasillo 0 / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.913 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:95

Superficie	□ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	121	60	173	0.493
Suelo	20	119	61	166	0.514
Techo	70	24	16	27	0.662
Paredes (4)	50	52	19	86	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.100 m	Pared izq	27	2
Trama:	128 x 64 Puntos	Pared inferior	27	7
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)		2
				7

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	□ (Luminaria) [lm]	□ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2275	2500	2.0

Total: 9100 88.0 Total: 10000

Valor de eficiencia energética: 1.87 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Base: 47.06 m²)

PLANTA BAJA

28.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail alu0100812367@ull.edu.es

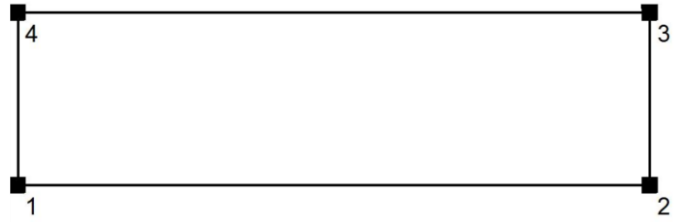
Pasillo 0 / Protocolo de entrada



Altura del plano útil: 0.100 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 47.06 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(13.255 0.000)	13.255
Pared 2	50	(13.255 0.000)	(13.255 3.550)	3.550
Pared 3	50	(13.255 3.550)	(0.000 3.550)	13.255
Pared 4	50	(0.000 3.550)	(0.000 0.000)	3.550



Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

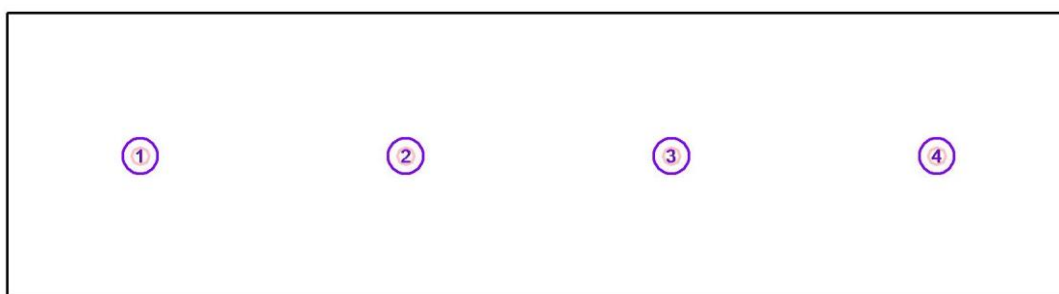
Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.e
du.es

Pasillo 0 / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840

2275 lm, 22.0 W, 1 x 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.660	1.770	2.913	0.0	0.0	90.0
2	4.970	1.770	2.913	0.0	0.0	90.0
3	8.280	1.770	2.913	0.0	0.0	90.0
4	11.590	1.770	2.913	0.0	0.0	90.0

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias

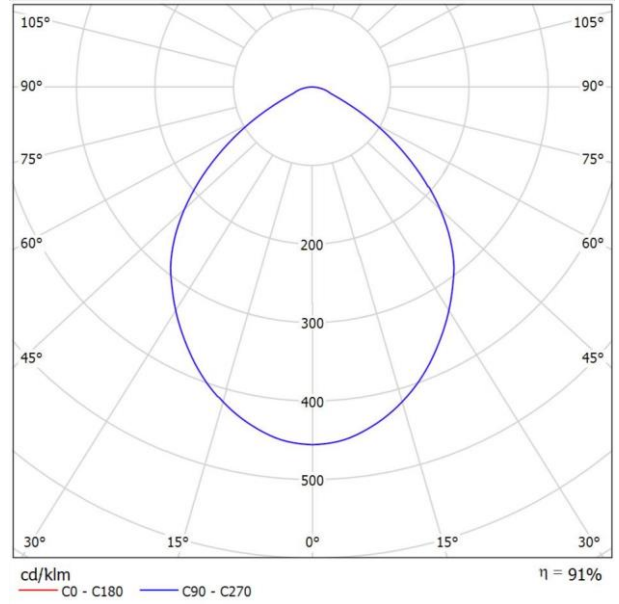


Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 91 98 100 91

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

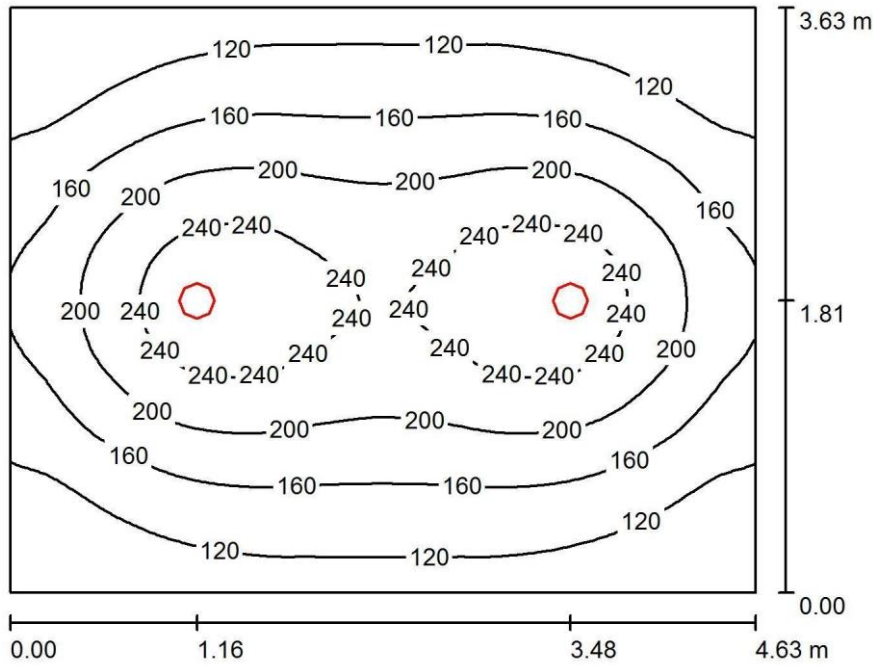


Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2
	3H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5
	4H	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5
	6H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	8H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	12H	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6
4H	2H	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4
	3H	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7
	4H	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8
	6H	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9
	8H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0
	12H	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0
8H	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1
	12H	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2
12H	4H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 1.5H	+0.9 / -1.7					+0.9 / -1.7					
S = 2.0H	+2.0 / -3.1					+2.0 / -3.1					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	9.5					9.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											



PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por

Jorge Figueroa

Teléfono

692681240

Fax e-Mail

alu0100812367@ull.edu.es

Baño 0 / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.913 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	170	79	268	0.462
Suelo	20	141	83	187	0.592
Techo	70	30	22	35	0.717
Paredes (4)	50	69	24	160	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.700 m	Pared izq	27	2	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior	27	7	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)		2	
			7	

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.388, Techo / Plano útil: 0.178. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]
0					



1	2	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2275	2500	2. 2. 0
			Total:		
4550			Total: 5000	44.0	

Valor de eficiencia energética: $2.62 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.80 m^2)

PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

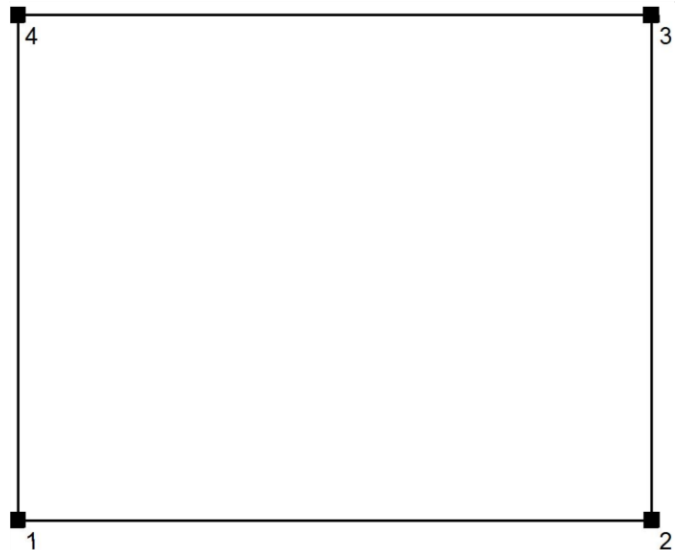
Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Baño 0 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.700 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 16.80 m^2



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(4.632 0.000)	4.632
Pared 2	50	(4.632 0.000)	(4.632 3.627)	3.627
Pared 3	50	(4.632 3.627)	(0.000 3.627)	4.632
Pared 4	50	(0.000 3.627)	(0.000 0.000)	3.627



Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

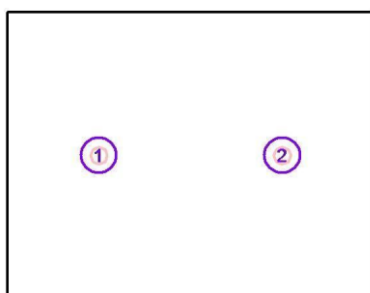
Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Baño 0 / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840

2275 lm, 22.0 W, 1 x 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.160	1.810	2.913	0.0	0.0	90.0
2	3.480	1.810	2.913	0.0	0.0	90.0

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias

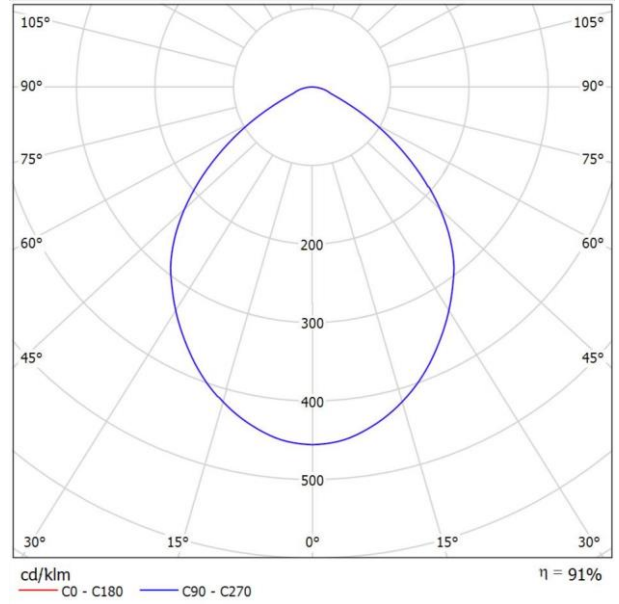


Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 91 98 100 91

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.



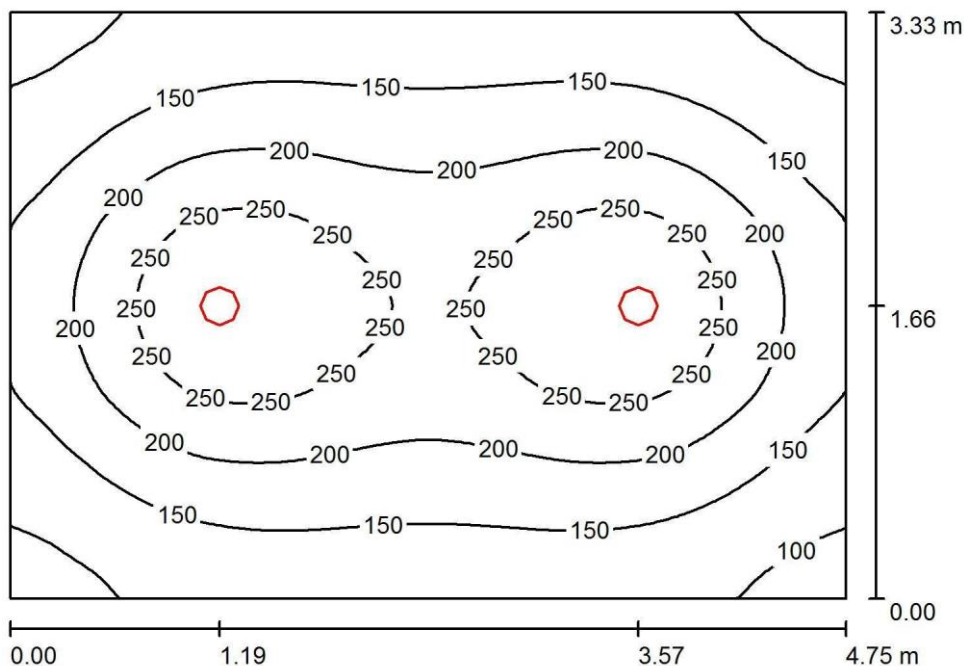
Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2
	3H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5
	4H	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5
	6H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	8H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	12H	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6
4H	2H	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4
	3H	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7
	4H	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8
	6H	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9
	8H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0
	12H	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0
8H	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1
	12H	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2
12H	4H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+0.4 / -0.6	+0.4 / -0.6
S = 1.5H	+0.9 / -1.7	+0.9 / -1.7
S = 2.0H	+2.0 / -3.1	+2.0 / -3.1
Tabla estándar	BK02	BK02
Sumando de corrección	9.5	9.5
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total		



PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por

Jorge Figueroa

Teléfono

692681240

Fax e-Mail

alu0100812367@ull.edu.es

Escaleras / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.913 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	184	80	296	0.437
Suelo	20	144	88	187	0.609
Techo	70	32	24	36	0.740
Paredes (4)	50	73	25	156	/

Plano útil:

	UGR	Longi-	Tran-	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	27	2
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	27	7
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)		2
				7

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	2275	2500	22.



(1.000)	0
---------	---

4550 Total:
Total: 5000 44.0

Valor de eficiencia energética: $2.78 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.80 m^2)

PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Escaleras / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 15.80 m^2



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(4.750 0.000)	4.750
Pared 2	50	(4.750 0.000)	(4.750 3.327)	3.327
Pared 3	50	(4.750 3.327)	(0.000 3.327)	4.750
Pared 4	50	(0.000 3.327)	(0.000 0.000)	3.327

PLANTA BAJA

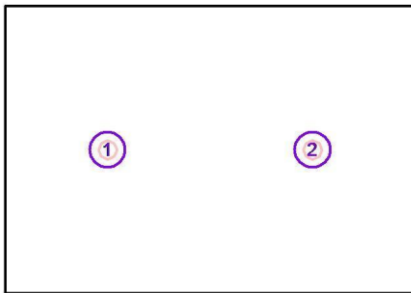
31.07.2020



Escaleras / Luminarias (lista de coordenadas)

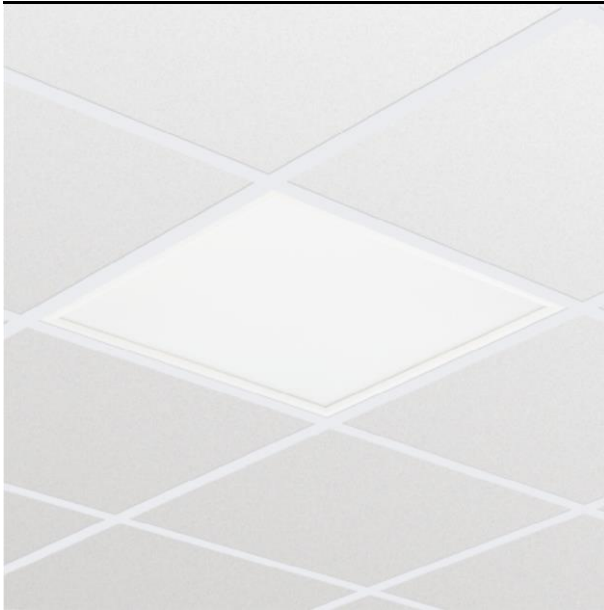
PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840

2275 lm, 22.0 W, 1 x 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.190	1.660	2.913	0.0	0.0	90.0
2	3.570	1.660	2.913	0.0	0.0	90.0

PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC / Hoja de datos de luminarias

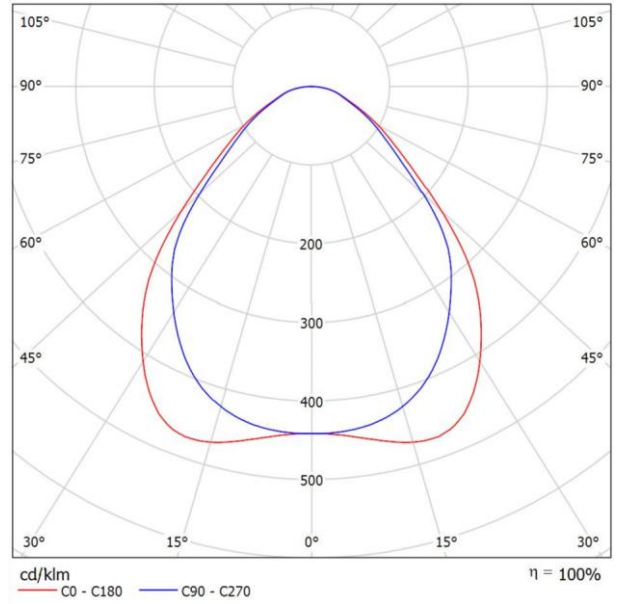


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 97 100 100

CoreLine Panel: luz uniforme de excelente calidad Tanto en edificios nuevos como en reformas, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine panel de la familia CoreLine puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia tradicionales en aplicaciones generales de alumbrado con una superficie de luz uniforme que proporciona una iluminación difusa y un ambiente agradable. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es muy sencillo.

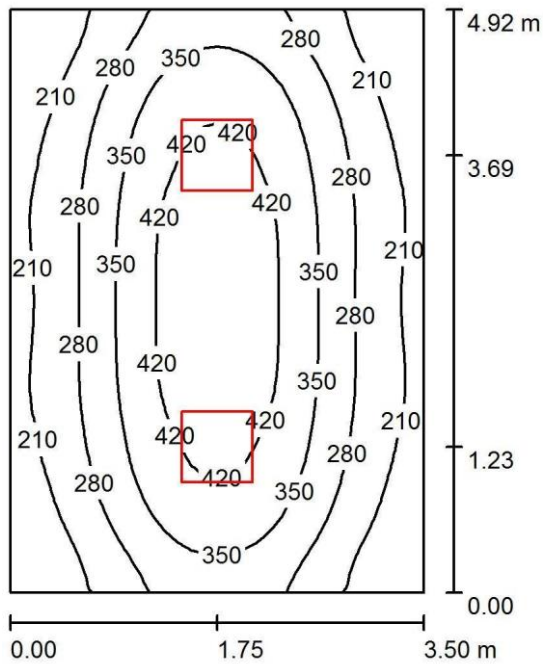


Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9	15.7	16.8	15.9	17.0	17.2
	3H	17.1	18.1	17.4	18.3	18.6	16.5	17.5	16.8	17.8	18.0
	4H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	16.9	17.9	17.3	18.2	18.4
	6H	17.8	18.7	18.1	19.0	19.3	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8
	8H	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4	17.5	18.3	17.8	18.6	19.0
4H	12H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	17.6	18.4	18.0	18.7	19.1
	2H	16.6	17.6	17.0	17.9	18.2	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7
	3H	17.7	18.5	18.0	18.8	19.1	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	4H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	17.8	18.5	18.2	18.9	19.2
	6H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.4	19.0	18.8	19.4	19.7
8H	12H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0
	2H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1
	4H	18.5	19.1	18.9	19.4	19.9	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5
	6H	19.2	19.6	19.6	20.1	20.5	18.9	19.3	19.3	19.8	20.2
	8H	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8	19.2	19.6	19.7	20.1	20.5
12H	12H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8
	4H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5
	6H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6	19.0	19.4	19.4	19.8	20.3
	8H	19.6	20.0	20.1	20.5	21.0	19.4	19.7	19.9	20.2	20.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4					
S = 1.5H	+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.8					
S = 2.0H	+1.2 / -1.2					+0.9 / -1.2					
Tabla estándar	BK04					BK05					
Sumando de corrección	1.6					1.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total											



PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aula Infantil 1 / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.811 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	309	143	472	0.463
Suelo	20	256	153	365	0.598
Techo	70	58	42	69	0.723
Paredes (4)	50	129	48	259	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.700 m	Pared izq	17	16	
Trama: 32 x 32 Puntos	Pared inferior	17	17	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.405, Techo / Plano útil: 0.187. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 77.73%.

Lista de piezas - Luminarias

N	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ρ (Luminaria) [lm]	ρ (Lámparas) [lm]	P [W]
0					



1	2	PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)* (1.000)	4300	4300	3 5. 0
---	---	--	------	------	--------------

*Especificaciones técnicas modificadas
8600

Total:
Total: 8600 70.0

Valor de eficiencia energética: $4.07 \text{ W/m}^2 = 1.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.20 m^2)

PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

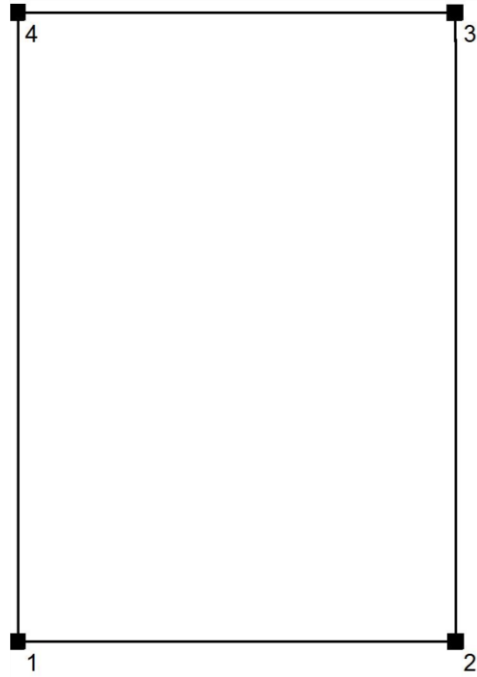
Aula Infantil 1 / Protocolo de entrada



Altura del plano útil: 0.700 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 17.20 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(3.495 0.000)	3.495
Pared 2	50	(3.495 0.000)	(3.495 4.922)	4.922
Pared 3	50	(3.495 4.922)	(0.000 4.922)	3.495
Pared 4	50	(0.000 4.922)	(0.000 0.000)	4.922

PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

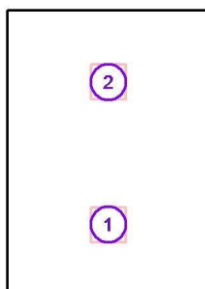
Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aula Infantil 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)

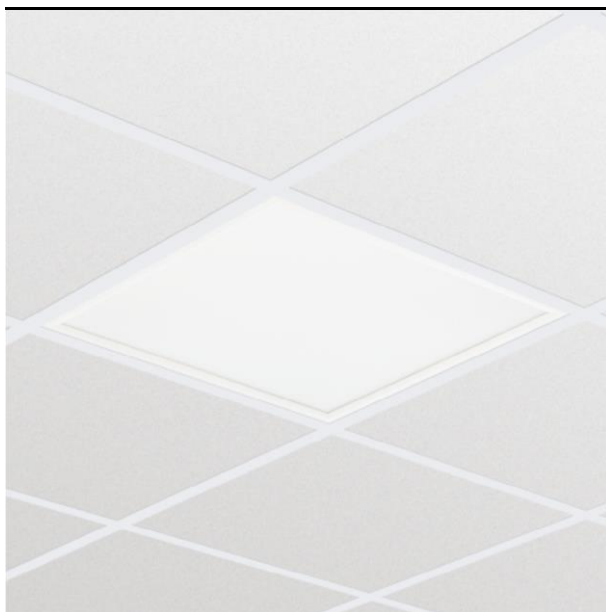
4300 lm, 35.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).





N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.750	1.230	2.811	0.0	0.0	90.0
2	1.750	3.690	2.811	0.0	0.0	90.0

PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC / Hoja de datos de luminarias

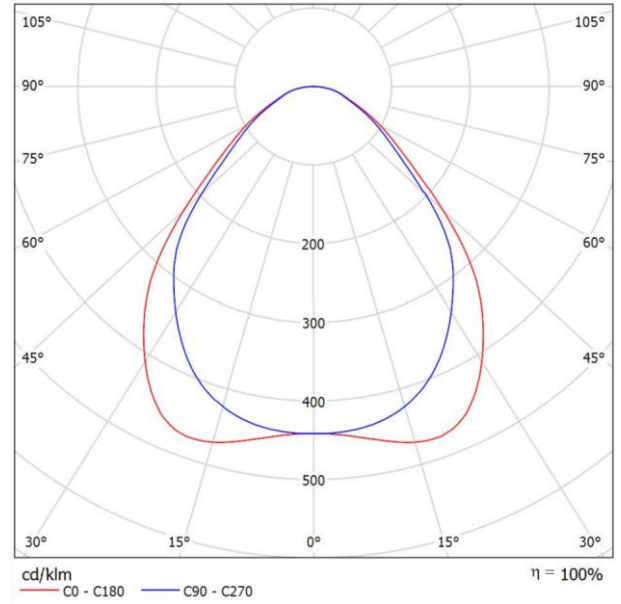


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 97 100 100

CoreLine Panel: luz uniforme de excelente calidad Tanto en edificios nuevos como en reformas, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine panel de la familia CoreLine puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia tradicionales en aplicaciones generales de alumbrado con una superficie de luz uniforme que proporciona una iluminación difusa y un ambiente agradable. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es muy sencillo.

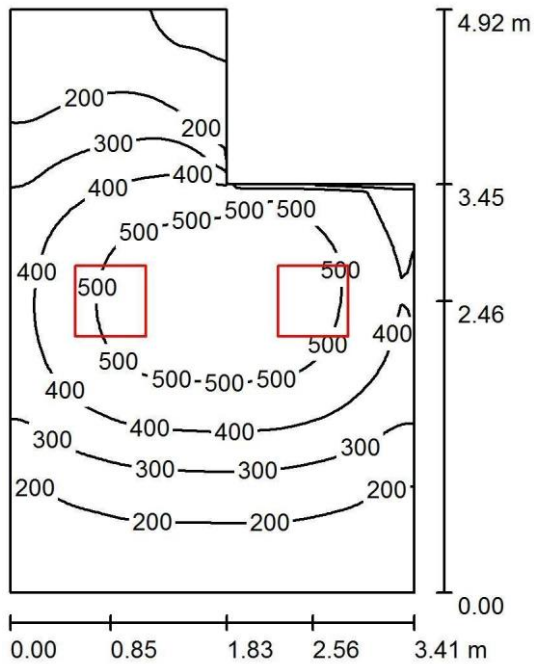


Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9	15.7	16.8	15.9	17.0	17.2
	3H	3H	17.1	18.1	17.4	18.3	18.6	16.5	17.5	16.8	17.8	18.0
	4H	4H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	16.9	17.9	17.3	18.2	18.4
	6H	6H	17.8	18.7	18.1	19.0	19.3	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8
	8H	8H	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4	17.5	18.3	17.8	18.6	19.0
4H	12H	12H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	17.6	18.4	18.0	18.7	19.1
	2H	2H	16.6	17.6	17.0	17.9	18.2	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7
	3H	3H	17.7	18.5	18.0	18.8	19.1	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	4H	4H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	17.8	18.5	18.2	18.9	19.2
	6H	6H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.4	19.0	18.8	19.4	19.7
8H	8H	8H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0
	12H	12H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1
	4H	4H	18.5	19.1	18.9	19.4	19.9	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5
	6H	6H	19.2	19.6	19.6	20.1	20.5	18.9	19.3	19.3	19.8	20.2
	8H	8H	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8	19.2	19.6	19.7	20.1	20.5
12H	12H	12H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8
	4H	4H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5
	6H	6H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6	19.0	19.4	19.4	19.8	20.3
8H	8H	19.6	20.0	20.1	20.5	21.0	19.4	19.7	19.9	20.2	20.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4						
S = 1.5H	+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.8						
S = 2.0H	+1.2 / -1.2					+0.9 / -1.2						
Tabla estándar	BK04					BK05						
Sumando de corrección	1.6					1.6						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total												



PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aula Infantil 2 / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.811 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	335	82	567	0.245
Suelo	20	275	102	399	0.369
Techo	70	68	37	123	0.544
Paredes (6)	50	145	42	451	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.444, Techo / Plano útil: 0.203. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 65.80%.

Lista de piezas - Luminarias

N	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]
0					



1	2	PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)* (1.000)	4300	4300	3 5. 0
---	---	--	------	------	--------------

*Especificaciones técnicas modificadas
8600

Total:
Total: 8600 70.0

Valor de eficiencia energética: $4.84 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.47 m^2)

PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

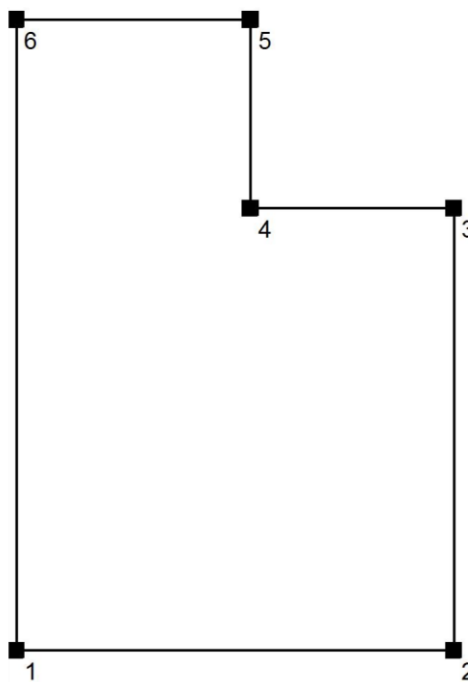
Aula Infantil 2 / Protocolo de entrada



Altura del plano útil: 0.700 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 14.47 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(3.413 0.000)	3.413
Pared 2	50	(3.413 0.000)	(3.413 3.450)	3.450
Pared 3	50	(3.413 3.450)	(1.829 3.450)	1.584
Pared 4	50	(1.829 3.450)	(1.829 4.922)	1.472
Pared 5	50	(1.829 4.922)	(0.000 4.922)	1.829
Pared 6	50	(0.000 4.922)	(0.000 0.000)	4.922

PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

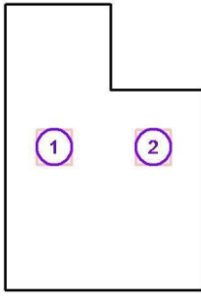
Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aula Infantil 2 / Luminarias (lista de coordenadas)

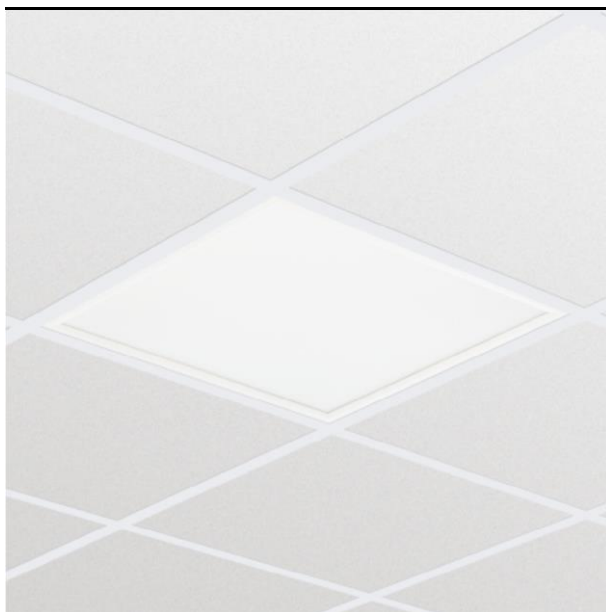
PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)

4300 lm, 35.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.850	2.460	2.811	0.0	0.0	90.0
2	2.560	2.460	2.811	0.0	0.0	90.0

PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC / Hoja de datos de luminarias

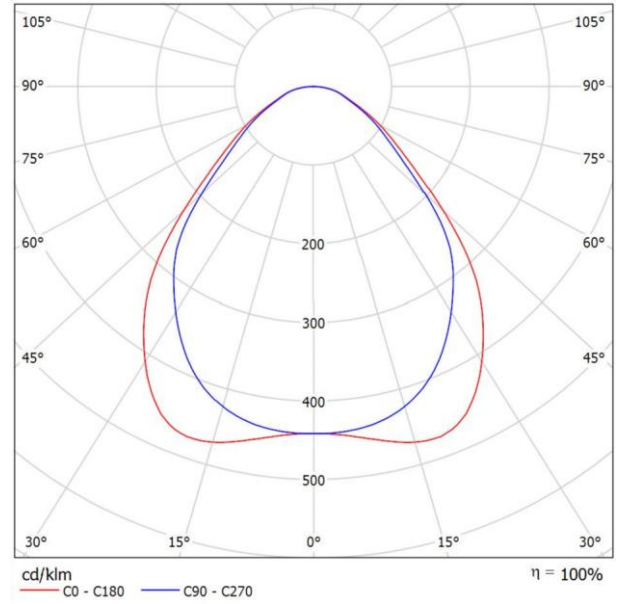


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 97 100 100

CoreLine Panel: luz uniforme de excelente calidad Tanto en edificios nuevos como en reformas, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine panel de la familia CoreLine puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia tradicionales en aplicaciones generales de alumbrado con una superficie de luz uniforme que proporciona una iluminación difusa y un ambiente agradable. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es muy sencillo.

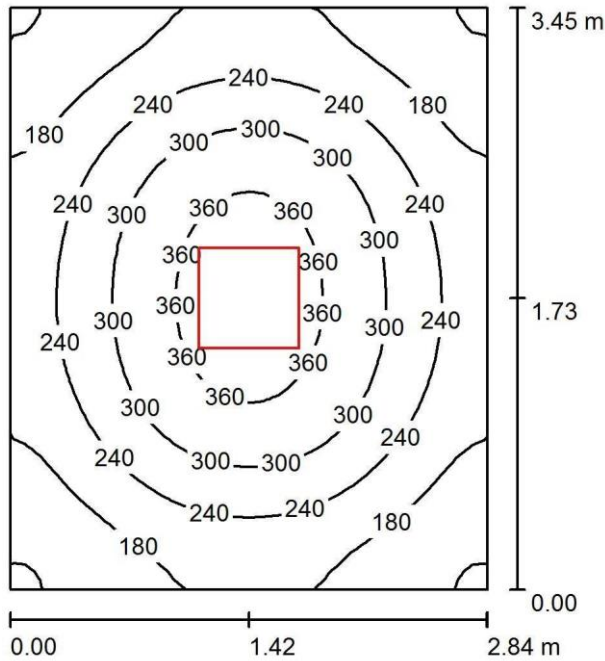


Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9	15.7	16.8	15.9	17.0	17.2
	3H	17.1	18.1	17.4	18.3	18.6	16.5	17.5	16.8	17.8	18.0
	4H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	16.9	17.9	17.3	18.2	18.4
	6H	17.8	18.7	18.1	19.0	19.3	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8
	8H	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4	17.5	18.3	17.8	18.6	19.0
4H	12H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	17.6	18.4	18.0	18.7	19.1
	2H	16.6	17.6	17.0	17.9	18.2	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7
	3H	17.7	18.5	18.0	18.8	19.1	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	4H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	17.8	18.5	18.2	18.9	19.2
	6H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.4	19.0	18.8	19.4	19.7
8H	12H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0
	2H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1
	4H	18.5	19.1	18.9	19.4	19.9	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5
	6H	19.2	19.6	19.6	20.1	20.5	18.9	19.3	19.3	19.8	20.2
	8H	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8	19.2	19.6	19.7	20.1	20.5
12H	12H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8
	4H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5
	6H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6	19.0	19.4	19.4	19.8	20.3
	8H	19.6	20.0	20.1	20.5	21.0	19.4	19.7	19.9	20.2	20.7
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4					
S = 1.5H	+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.8					
S = 2.0H	+1.2 / -1.2					+0.9 / -1.2					
Tabla estándar	BK04					BK05					
Sumando de corrección	1.6					1.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total											



PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aula Infantil 3 / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.811 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	247	115	387	0.464
Suelo	20	192	123	242	0.639
Techo	70	45	32	51	0.727
Paredes (4)	50	102	39	173	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.700 m	Pared izq	16	16	
Trama: 32 x 32 Puntos	Pared inferior	16	16	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.403, Techo / Plano útil: 0.181. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

N	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]
0					



1	1	PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)* (1.000)	4300	4300	3 5. 0
---	---	--	------	------	--------------

*Especificaciones técnicas modificadas
4300

Total:
Total: 4300 35.0

Valor de eficiencia energética: $3.58 \text{ W/m}^2 = 1.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.78 m^2)

PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

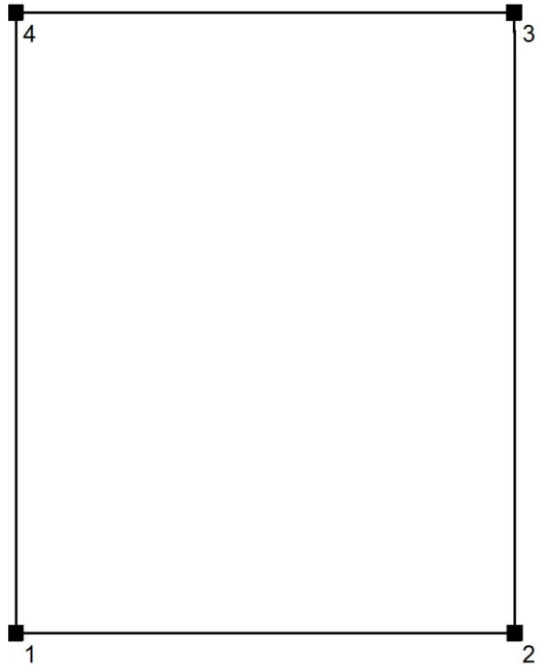
**Aula Infantil 3 / Protocolo de
entrada**



Altura del plano útil: 0.700 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 9.78 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(2.835 0.000)	2.835
Pared 2	50	(2.835 0.000)	(2.835 3.450)	3.450
Pared 3	50	(2.835 3.450)	(0.000 3.450)	2.835
Pared 4	50	(0.000 3.450)	(0.000 0.000)	3.450

PLANTA BAJA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

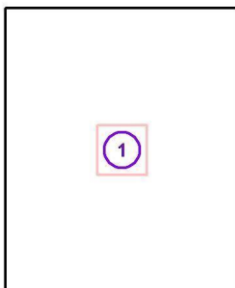
Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aula Infantil 3 / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)

4300 lm, 35.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).





N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.420	1.730	2.811	0.0	0.0	90.0

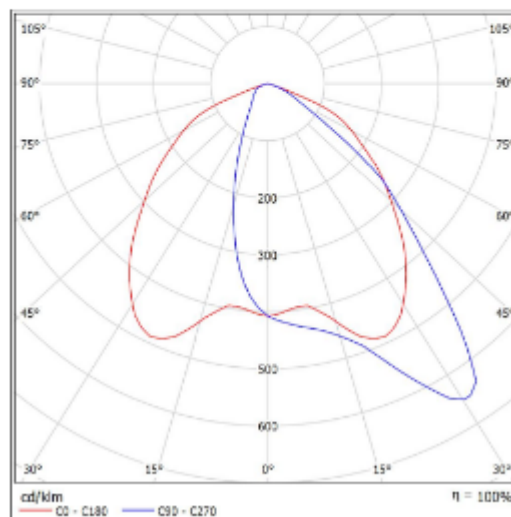
TRILUX Jovie 70-AM3L-SLR3/24000-740 24G1 ET Jovie / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 59 89 99 100 100

Jovie 70I-AM3L-SLR3/24000-740 24G1 ET (TOC 7661040):
 Luminaria para mástil versátil para zonas exteriores con un lenguaje formal reducido e internacional y con una forma constructiva plana. Versión grande, disponible en diferentes variantes, que pueden proporcionar flujos luminosos de las luminarias de entre 6800 lm - 24000 lm. A utilizar en combinación con la fijación al mástil a pedir por separado como luminaria superpuesta en mástiles (con un tamaño de espiga de Ø 76 mm / Ø 60 mm, Jovie Z MB D...) o como luminaria integrada en mástiles (con un tamaño de espiga de Ø 42 mm / Ø 60 mm, Jovie A Z MB D...). La inclinación de la cabeza de luminaria puede ajustarse en cuatro posiciones (0° / 5° / 10° / 15°). Con accesorios adicionales también puede instalarse en travesaños (Jovie Z MB D76 26). En versión MLT (Multi Lens Technology), compuesta por unos sistemas de lentes altamente eficientes y resistentes a la radiación ultravioleta y a las altas temperaturas en disposición cuádruple. Con una distribución media y asimétrica de las intensidades luminosas. Para la iluminación de aparcamientos, superficies de almacenamiento y similar. Para una adaptación flexible a las tareas de iluminación están a su disposición otras características de iluminación. Flujo luminoso de las luminarias 24000 lm, potencia conectada 188,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 127 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color (CCT) 4000 K, índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 70. Otros colores de luz LED disponibles bajo pedido. Vida útil nominal media LCL0(tq 25 °C) = 100.000 h. Cuerpo de luminaria fabricado en aluminio colado a presión. Color antracita, similar a DB 703 con efecto metálico, altamente resistente a la intemperie, lacado en polvo. A petición, con un recubrimiento apto para el uso marino. Con dispensador de PMMA, impreso. El disco terminal puede imprimirse de forma individual según los deseos de los clientes. Etiqueta visible y protegida contra la intemperie detrás del vidrio terminal bajo solicitud. Clase de protección (EN 61140): II, grado de protección (DIN EN 60529): IP66, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK09. La conexión de la luminaria se realiza sin abrir el cuerpo de luminaria a través del cable de conexión saliente. Longitud del cable de conexión: 14,0 m. Cable de conexión para la colocación al aire libre para el montaje en travesaños resistente a los rayos UV. Con transformador electrónico, conmutable. Resistencia a la tensión transitoria 10 kV. Balasto electrónico parametrizable con estabilización del flujo luminoso (CLO). Potencia conectada al final de la vida útil: 197,00 W. La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente. Con equipamiento SLR (Smart Lighting Ready) para la integración posterior de los componentes para los sistemas de gestión de la iluminación. El zócalo estandarizado según Zhaga está fijado al recubrimiento inferior.

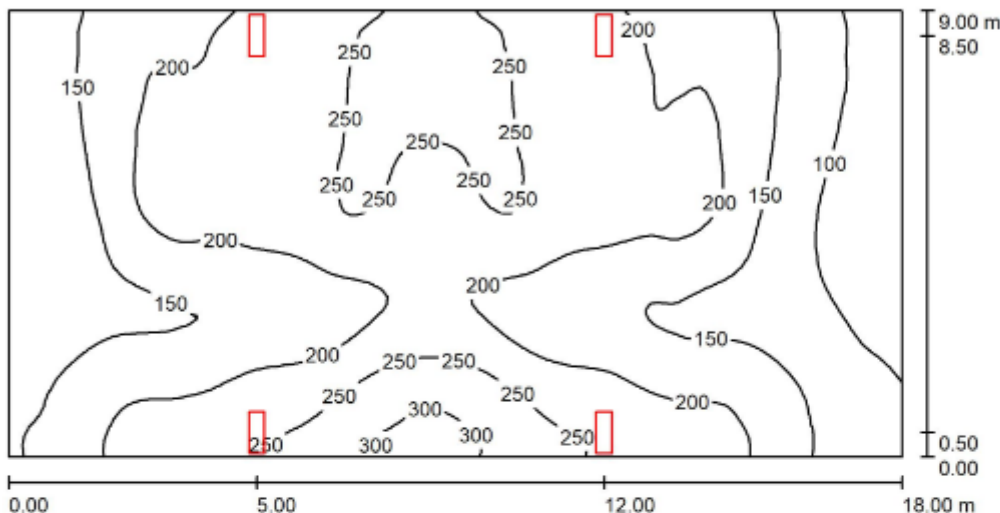
Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Patio / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.57

Valores en Lux, Escala 1:129

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	189	78	313	0.412
Suelo	20	189	77	312	0.407
Techo	70	38	26	61	0.683
Paredes (4)	50	76	36	156	/

Plano útil:

Altura: 0.010 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	TRILUX Jovie 70-AM3L-SLR3/24000-740 24G1 ET Jovie (1.000)	23999	24000	188.0
			Total: 95994	Total: 96000	752.0

Valor de eficiencia energética: $4.64 \text{ W/m}^2 = 2.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 162.00 m^2)



Patio / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.010 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.57

Altura del local: 3.000 m
Base: 162.00 m²

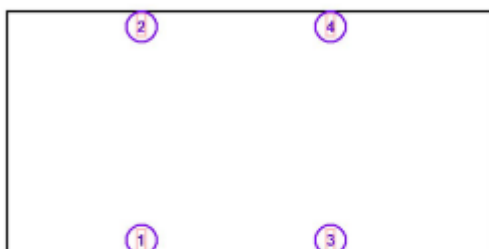


Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(18.000 0.000)	18.000
Pared 2	50	(18.000 0.000)	(18.000 9.000)	9.000
Pared 3	50	(18.000 9.000)	(0.000 9.000)	18.000
Pared 4	50	(0.000 9.000)	(0.000 0.000)	9.000



Patio / Luminarias (lista de coordenadas)

TRILUX Jovie 70-AM3L-SLR3/24000-740 24G1 ET Jovie
23999 lm, 188.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	5.000	0.500	6.000	0.0	0.0	180.0
2	5.000	8.500	6.000	0.0	0.0	180.0
3	12.000	0.500	6.000	0.0	0.0	180.0
4	12.000	8.500	6.000	0.0	0.0	180.0



31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa
Teléfono 692681240
Fax e-Mail
alu010081236
7@ull.edu.es

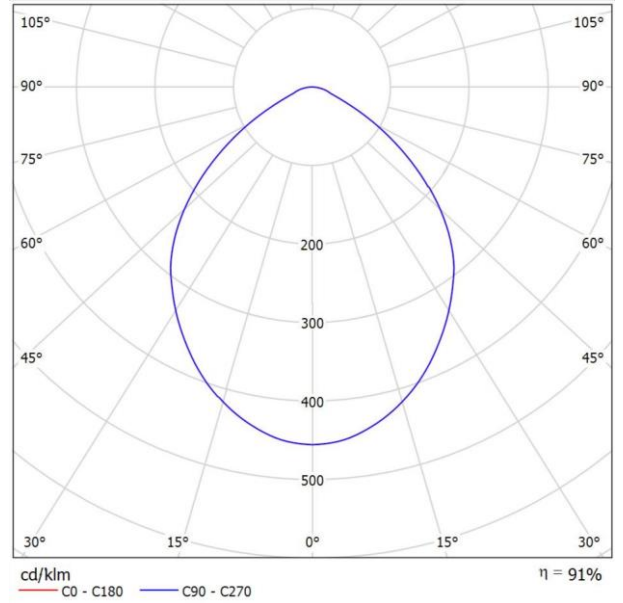
PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 91 98 100 91

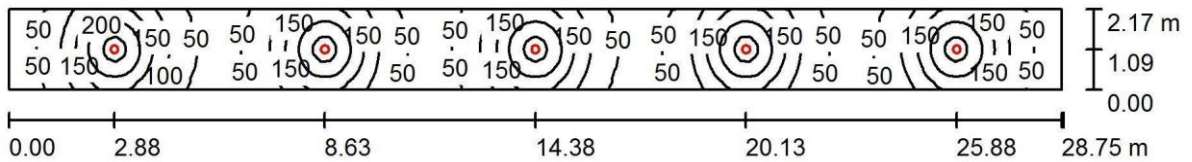
Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2
	3H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5
	4H	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5
	6H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	8H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
4H	2H	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6
	3H	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4
	4H	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7
	6H	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8
	8H	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9
8H	2H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0
	3H	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0
	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1
12H	2H	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2
	3H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
	4H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 1.5H	+0.9 / -1.7					+0.9 / -1.7					
S = 2.0H	+2.0 / -3.1					+2.0 / -3.1					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	9.5					9.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											



Pasillos / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.913 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:206

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	111	27	269	0.242
Suelo	20	89	39	147	0.438
Techo	70	21	13	30	0.591
Paredes (4)	50	49	14	171	/

Plano útil:

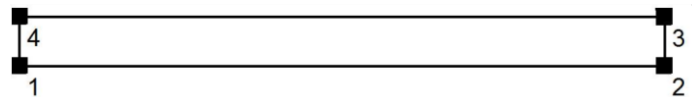
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.441, Techo / Plano útil: 0.191. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2275	2500	20
			Total: 11375	Total: 12500	
			110.0		

Valor de eficiencia energética: $1.76 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 62.48 m^2)
 Altura del plano útil: 0.850 m Zona marginal: 0.000 m



PRIMERA PLANTA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail alu0100812367@ull.edu.es

Pasillos / Protocolo de entrada

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
 Base: 62.48 m^2

Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(28.754 0.000)	28.754
Pared 2	50	(28.754 0.000)	(28.754 2.173)	2.173
Pared 3	50	(28.754 2.173)	(0.000 2.173)	28.754
Pared 4	50	(0.000 2.173)	(0.000 0.000)	2.173

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Pasillos / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840

2275 lm, 22.0 W, 1 x 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2.880	1.090	2.913	0.0	0.0	90.0
2	8.630	1.090	2.913	0.0	0.0	90.0
3	14.380	1.090	2.913	0.0	0.0	90.0
4	20.130	1.090	2.913	0.0	0.0	90.0
5	25.880	1.090	2.913	0.0	0.0	90.0

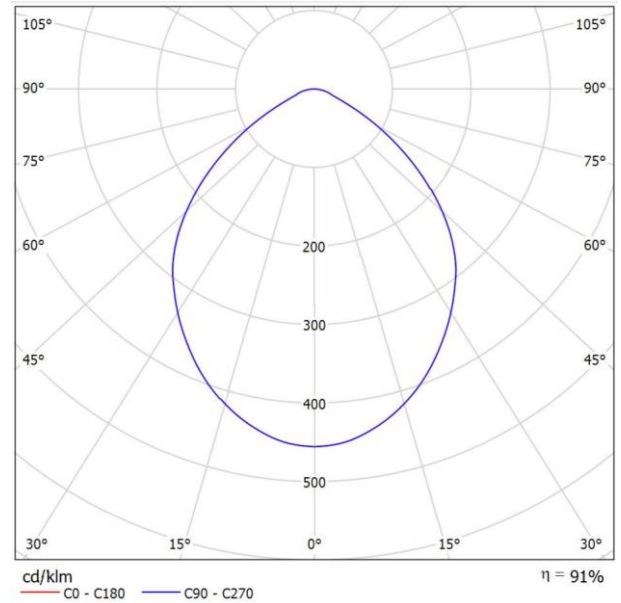
PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 91 98 100 91

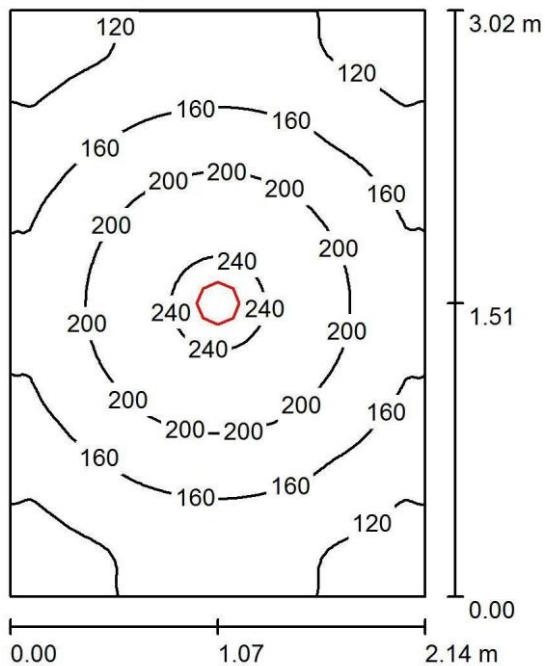
Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2
	3H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5
	4H	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5
	6H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	8H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
4H	2H	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6
	3H	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4
	4H	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7
	6H	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8
	8H	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9
8H	2H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0
	3H	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0
	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1
12H	2H	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2
	3H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
	4H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 1.5H	+0.9 / -1.7					+0.9 / -1.7					
S = 2.0H	+2.0 / -3.1					+2.0 / -3.1					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	9.5					9.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.913 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	165	97	248	0.587
Suelo	20	122	84	155	0.687
Techo	70	34	23	40	0.682
Paredes (4)	50	78	26	185	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.488, Techo / Plano útil: 0.203. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2275	2500	20
Total:			2275	2500	22.0

Valor de eficiencia energética: $3.42 \text{ W/m}^2 = 2.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.44 m^2)

PRIMERA PLANTA

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

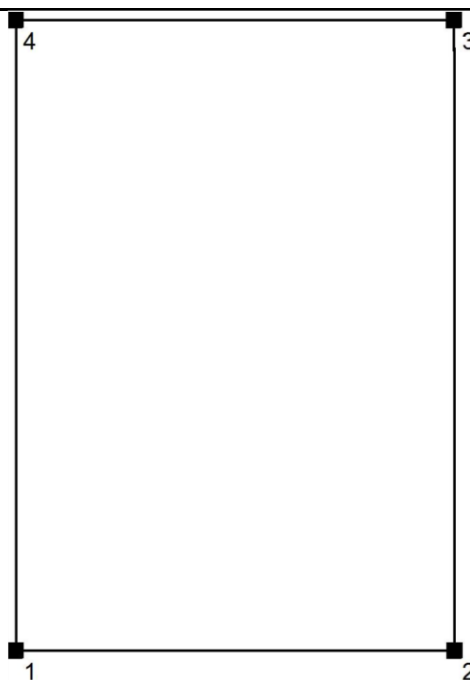
Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Baños / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.700 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 6.44 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(2.136 0.000)	2.136
Pared 2	50	(2.136 0.000)	(2.136 3.015)	3.015
Pared 3	50	(2.136 3.015)	(0.000 3.015)	2.136
Pared 4	50	(0.000 3.015)	(0.000 0.000)	3.015

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail

alu010081236

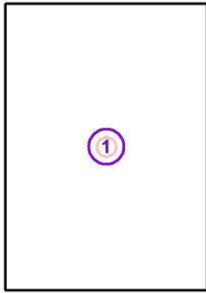
7@ull.edu.es

Baños / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840

n
1.000).

2275 lm, 22.0 W, 1 x 1 x LED20S/840/- (Factor de correcció



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.070	1.510	2.913	0.0	0.09	

0.0

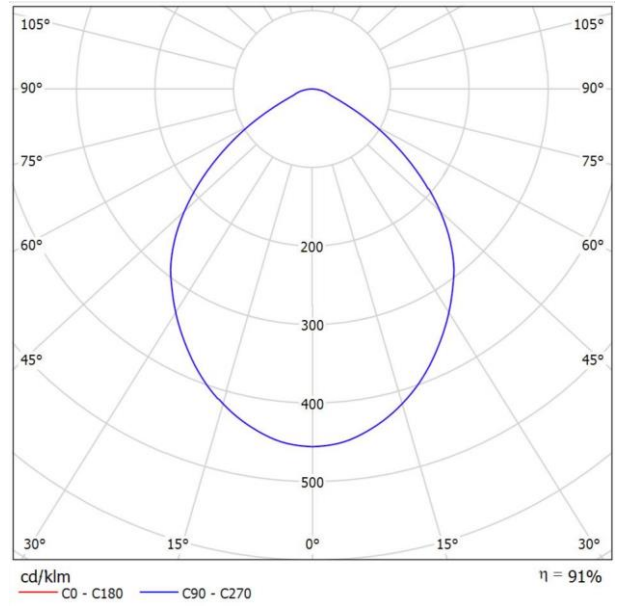
PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 91 98 100 91

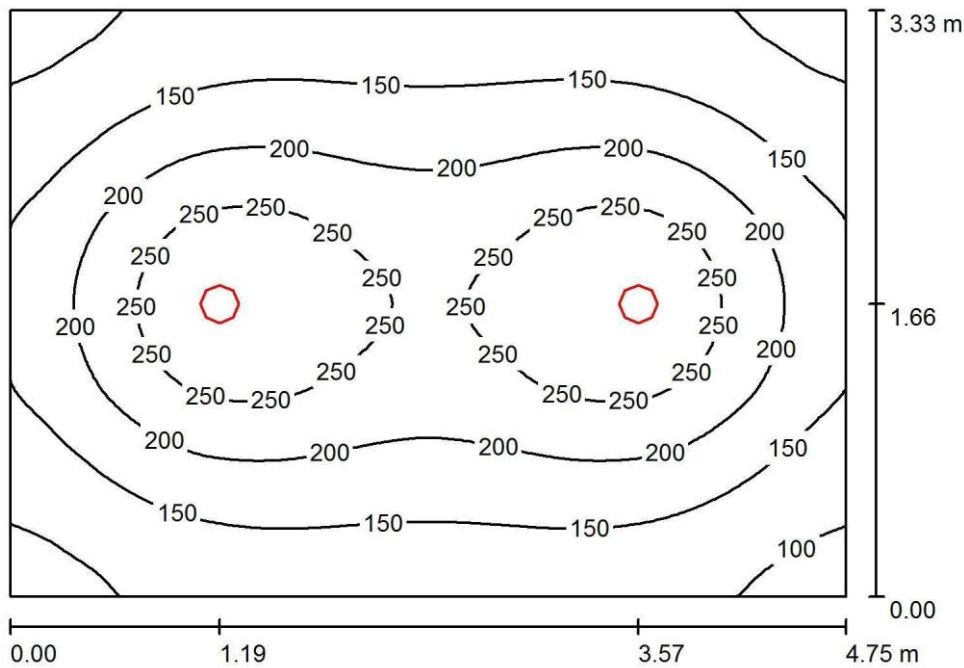
Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	
	3H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	
	4H	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	
	6H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	
	8H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	
	12H	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	
4H	2H	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	
	3H	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	
	4H	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	
	6H	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	
	8H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	
	12H	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	
8H	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	
	12H	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	
	12H	4H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
		6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
8H		27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6						
S = 1.5H	+0.9 / -1.7					+0.9 / -1.7						
S = 2.0H	+2.0 / -3.1					+2.0 / -3.1						
Tabla estándar	BK02					BK02						
Sumando de corrección	9.5					9.5						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total												



PRIMERA PLANTA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por

Jorge Figueroa

Teléfono

692681240

Fax e-Mail

alu0100812367@ull.edu.es

Escaleras / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.913 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	184	80	296	0.437
Suelo	20	144	88	187	0.609
Techo	70	32	24	36	0.740
Paredes (4)	50	73	25	156	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m

Trama: 64 x 64 Puntos

Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

27

27

Tran

2

7

2

7

al eje de luminaria

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840	2275	2500	22

(1.000)	0
---------	---

4550 Total:
Total: 5000 44.0

Valor de eficiencia energética: $2.78 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.80 m^2)

PRIMERA PLANTA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Escaleras / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 15.80 m^2



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(4.750 0.000)	4.750
Pared 2	50	(4.750 0.000)	(4.750 3.327)	3.327
Pared 3	50	(4.750 3.327)	(0.000 3.327)	4.750
Pared 4	50	(0.000 3.327)	(0.000 0.000)	3.327

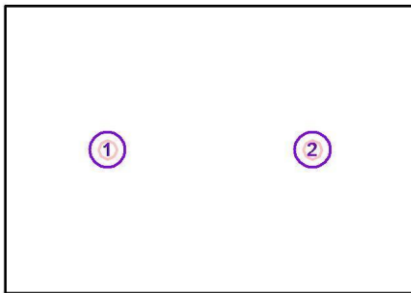
PRIMERA PLANTA

31.07.2020

Escaleras / Luminarias (lista de coordenadas)

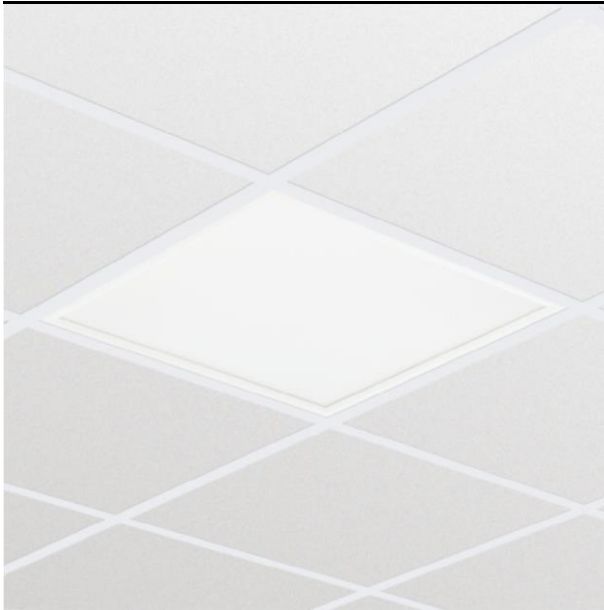
PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840

2275 lm, 22.0 W, 1 x 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.190	1.660	2.913	0.0	0.0	90.0
2	3.570	1.660	2.913	0.0	0.0	90.0

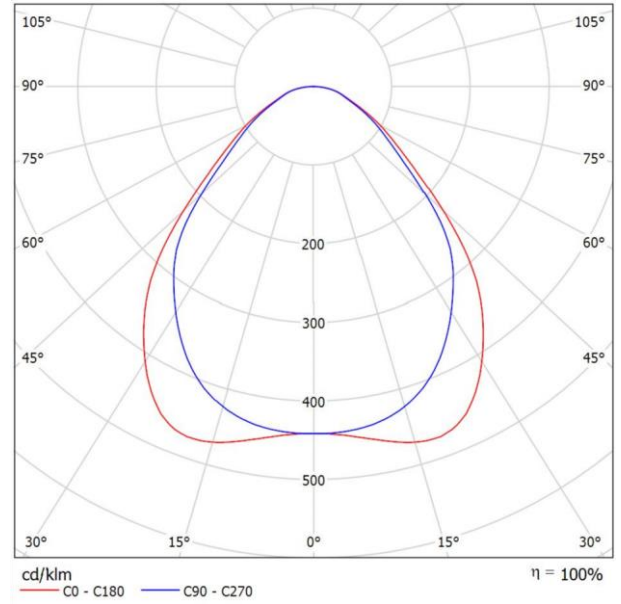
PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 97 100 100

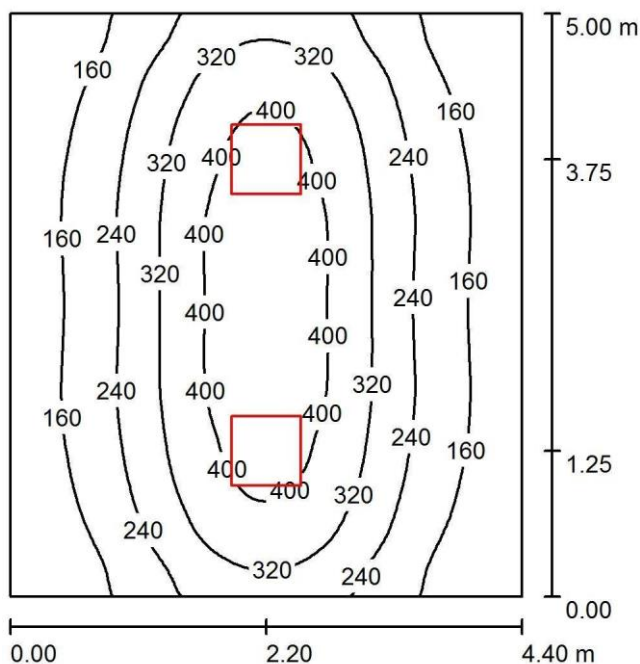
CoreLine Panel: luz uniforme de excelente calidad Tanto en edificios nuevos como en reformas, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine panel de la familia CoreLine puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia tradicionales en aplicaciones generales de alumbrado con una superficie de luz uniforme que proporciona una iluminación difusa y un ambiente agradable. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es muy sencillo.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9	15.7	16.8	15.9	17.0	17.2
	3H	17.1	18.1	17.4	18.3	18.6	16.5	17.5	16.8	17.8	18.0
	4H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	16.9	17.9	17.3	18.2	18.4
	6H	17.8	18.7	18.1	19.0	19.3	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8
	8H	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4	17.5	18.3	17.8	18.6	19.0
4H	12H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	17.6	18.4	18.0	18.7	19.1
	2H	16.6	17.6	17.0	17.9	18.2	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7
	3H	17.7	18.5	18.0	18.8	19.1	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	4H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	17.8	18.5	18.2	18.9	19.2
	6H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.4	19.0	18.8	19.4	19.7
8H	12H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0
	2H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1
	3H	18.5	19.1	18.9	19.4	19.9	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5
	4H	19.2	19.6	19.6	20.1	20.5	18.9	19.3	19.3	19.8	20.2
	6H	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8	19.2	19.6	19.7	20.1	20.5
12H	12H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8
	4H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5
	6H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6	19.0	19.4	19.4	19.8	20.3
	8H	19.6	20.0	20.1	20.5	21.0	19.4	19.7	19.9	20.2	20.7
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4					
S = 1.5H	+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.8					
S = 2.0H	+1.2 / -1.2					+0.9 / -1.2					
Tabla estándar	BK04					BK05					
Sumando de corrección	1.6					1.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total											



PLANTA PRIMERA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aulas Primaria 1º, 2º, 3º, 4º / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.811 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	259	95	456	0.368
Suelo	20	221	112	349	0.505
Techo	70	47	33	56	0.712
Paredes (4)	50	101	38	242	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.700 m	Pared izq	18	17	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior	17	17	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.375, Techo / Plano útil: 0.181. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 85.84%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]

1	2	PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)* (1.000)	4300	4300	3 5. 0
---	---	--	------	------	--------------

*Especificaciones técnicas modificadas
8600

Total:
Total: 8600 70.0

Valor de eficiencia energética: $3.18 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.00 m^2)

PLANTA PRIMERA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

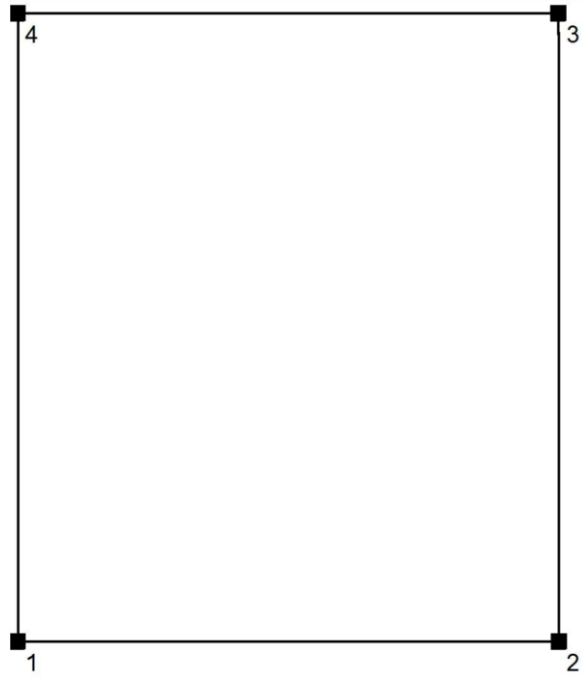
Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

**Aulas Primaria 1º, 2º, 3º, 4º /
Protocolo de entrada**

Altura del plano útil: 0.700 m
 Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
 Base: 22.00 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(4.400 0.000)	4.400
Pared 2	50	(4.400 0.000)	(4.400 5.000)	5.000
Pared 3	50	(4.400 5.000)	(0.000 5.000)	4.400
Pared 4	50	(0.000 5.000)	(0.000 0.000)	5.000

PLANTA PRIMERA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

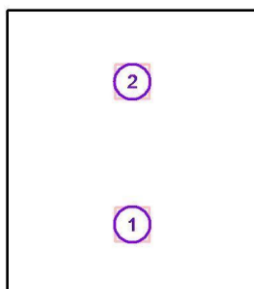
Teléfono 692681240

Fax e-Mail
 alu0100812367@ull.edu.es

Aula Primaria / Luminarias (lista de coordenadas)

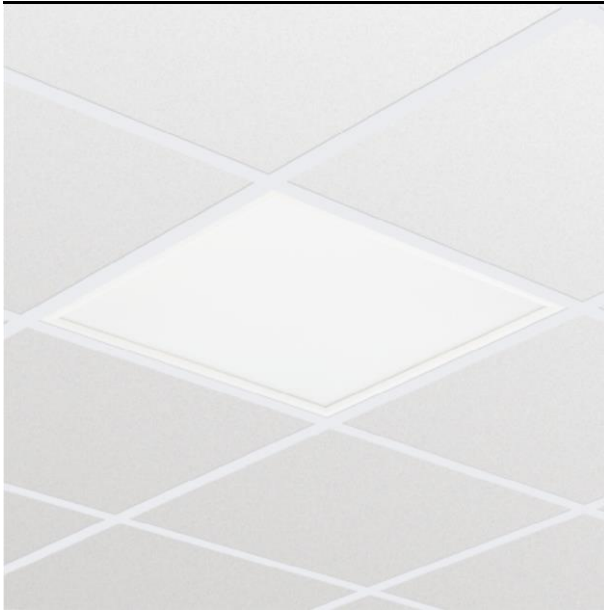
PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)

4300 lm, 35.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2.200	1.250	2.811	0.0	0.0	90.0
2	2.200	3.750	2.811	0.0	0.0	90.0

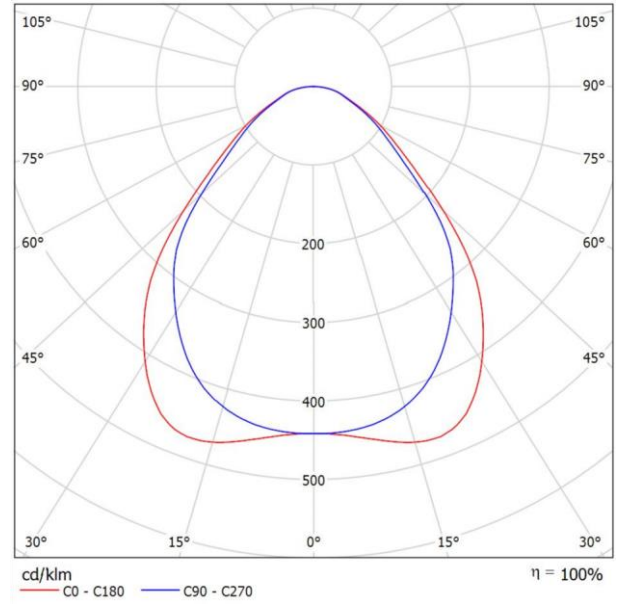
PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 97 100 100

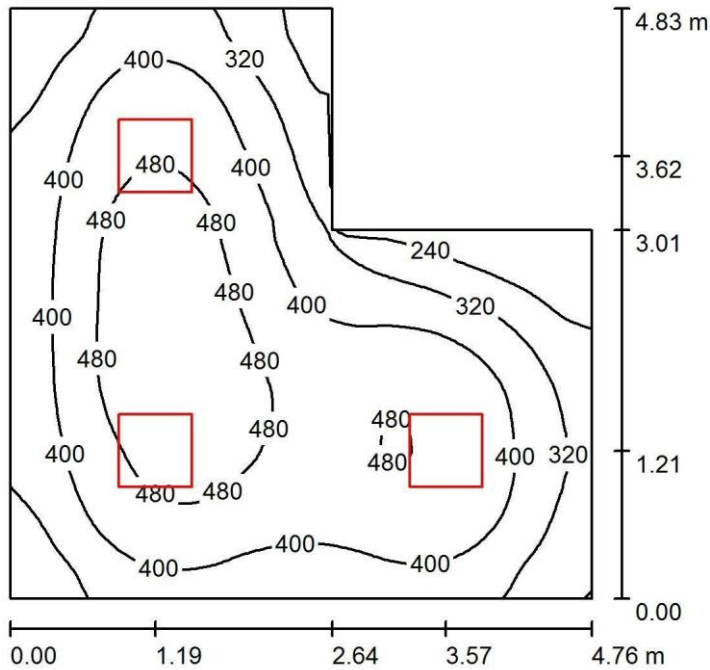
CoreLine Panel: luz uniforme de excelente calidad Tanto en edificios nuevos como en reformas, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine panel de la familia CoreLine puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia tradicionales en aplicaciones generales de alumbrado con una superficie de luz uniforme que proporciona una iluminación difusa y un ambiente agradable. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es muy sencillo.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9	15.7	16.8	15.9	17.0	17.2	
	3H	17.1	18.1	17.4	18.3	18.6	16.5	17.5	16.8	17.8	18.0	
	4H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	16.9	17.9	17.3	18.2	18.4	
	6H	17.8	18.7	18.1	19.0	19.3	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8	
	8H	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4	17.5	18.3	17.8	18.6	19.0	
	12H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	17.6	18.4	18.0	18.7	19.1	
4H	2H	16.6	17.6	17.0	17.9	18.2	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7	
	3H	17.7	18.5	18.0	18.8	19.1	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7	
	4H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	17.8	18.5	18.2	18.9	19.2	
	6H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.4	19.0	18.8	19.4	19.7	
	8H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0	
	12H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1	
8H	4H	18.5	19.1	18.9	19.4	19.9	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	
	6H	19.2	19.6	19.6	20.1	20.5	18.9	19.3	19.3	19.8	20.2	
	8H	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8	19.2	19.6	19.7	20.1	20.5	
	12H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8	
	12H	4H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5
		6H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6	19.0	19.4	19.4	19.8	20.3
8H		19.6	20.0	20.1	20.5	21.0	19.4	19.7	19.9	20.2	20.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4						
S = 1.5H	+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.8						
S = 2.0H	+1.2 / -1.2					+0.9 / -1.2						
Tabla estándar	BK04					BK05						
Sumando de corrección	1.6					1.6						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total												



PLANTA PRIMERA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aula 5º Primaria / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.811 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	397	164	543	0.412
Suelo	20	329	176	440	0.534
Techo	70	79	56	90	0.711
Paredes (6)	50	178	62	303	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m

Trama: 64 x 64
Puntos

Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.452, Techo / Plano útil: 0.200. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 56.79%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]

1	3	PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)* (1.000)	4300	4300	3 5. 0
---	---	--	------	------	--------------

*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 12900 Total: 12900
105.0

Valor de eficiencia energética: $5.48 \text{ W/m}^2 = 1.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.14 m^2)

PLANTA PRIMERA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

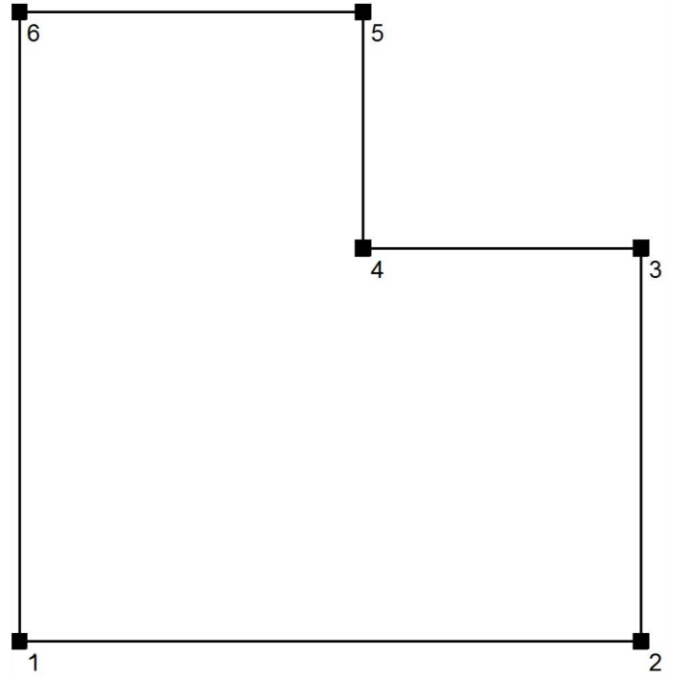
Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

**Aula 5º Primaria / Protocolo de
entrada**

Altura del plano útil: 0.700 m
 Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
 Base: 19.14 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(4.764 0.000)	4.764
Pared 2	50	(4.764 0.000)	(4.764 3.015)	3.015
Pared 3	50	(4.764 3.015)	(2.638 3.015)	2.126
Pared 4	50	(2.638 3.015)	(2.638 4.827)	1.812
Pared 5	50	(2.638 4.827)	(0.000 4.827)	2.638
Pared 6	50	(0.000 4.827)	(0.000 0.000)	4.827

PLANTA PRIMERA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

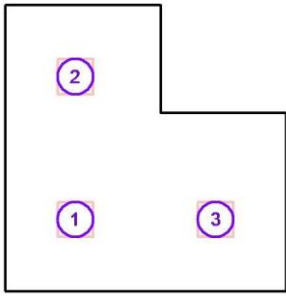
Teléfono 692681240

Fax e-Mail
 alu0100812367@ull.edu.es

Aula 5^o Primaria / Luminarias (lista de coordenadas)

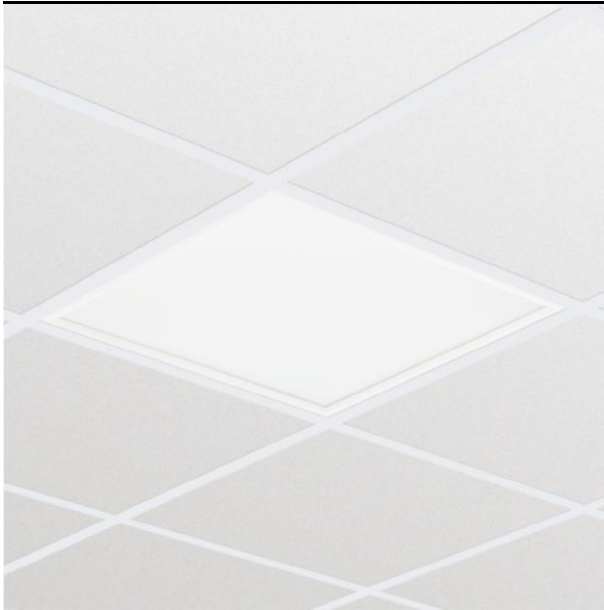
PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)

4300 lm, 35.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.190	1.210	2.811	0.0	0.0	90.0
2	1.190	3.620	2.811	0.0	0.0	90.0
3	3.570	1.210	2.811	0.0	0.0	90.0

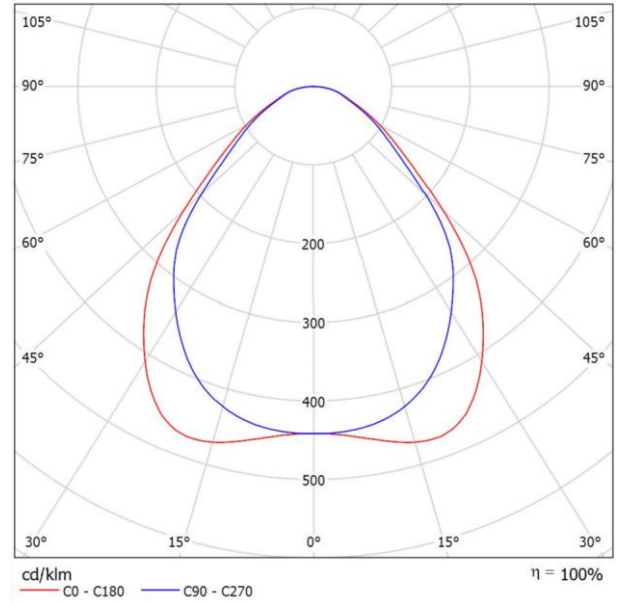
PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 97 100 100

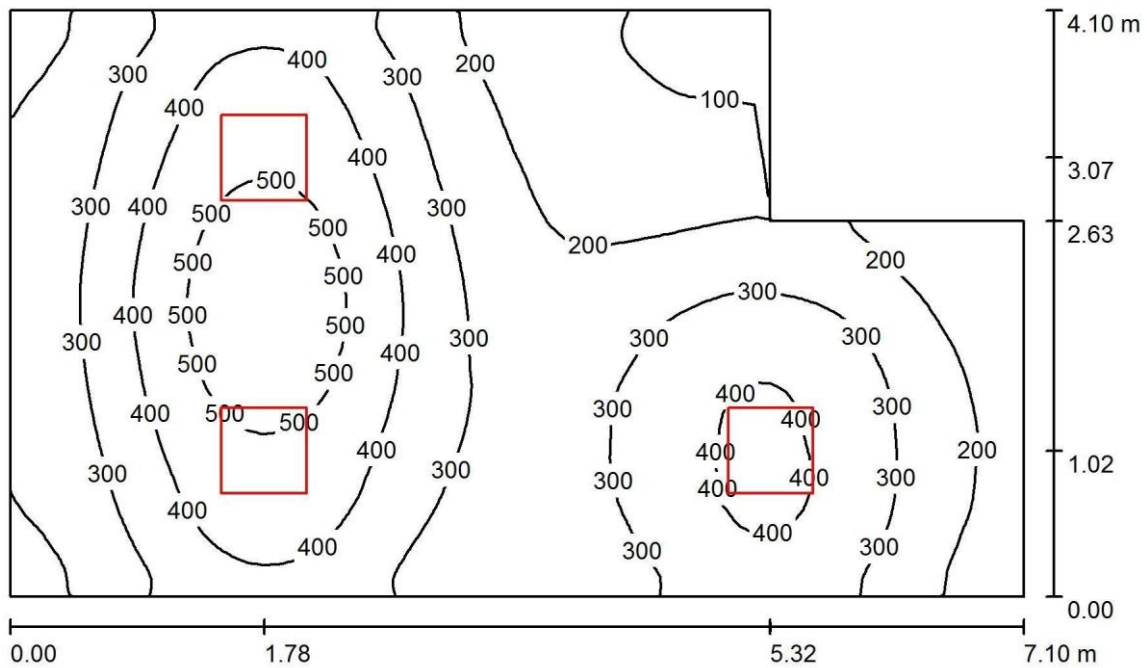
CoreLine Panel: luz uniforme de excelente calidad Tanto en edificios nuevos como en reformas, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine panel de la familia CoreLine puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia tradicionales en aplicaciones generales de alumbrado con una superficie de luz uniforme que proporciona una iluminación difusa y un ambiente agradable. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es muy sencillo.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9	15.7	16.8	15.9	17.0	17.2	18.0
	3H	17.1	18.1	17.4	18.3	18.6	16.5	17.5	16.8	17.8	18.0	18.0
	4H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	16.9	17.9	17.3	18.2	18.4	18.4
	6H	17.8	18.7	18.1	19.0	19.3	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8	18.8
	8H	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4	17.5	18.3	17.8	18.6	19.0	19.0
12H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	17.6	18.4	18.0	18.7	19.1	19.1	
4H	2H	16.6	17.6	17.0	17.9	18.2	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7	18.0
	3H	17.7	18.5	18.0	18.8	19.1	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7	18.7
	4H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	17.8	18.5	18.2	18.9	19.2	19.2
	6H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.4	19.0	18.8	19.4	19.7	19.7
	8H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0	20.0
12H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1	20.1	
8H	4H	18.5	19.1	18.9	19.4	19.9	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	19.5
	6H	19.2	19.6	19.6	20.1	20.5	18.9	19.3	19.3	19.8	20.2	20.2
	8H	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8	19.2	19.6	19.7	20.1	20.5	20.5
	12H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8	20.8
	12H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5	19.5
12H	6H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6	19.0	19.4	19.4	19.8	20.3	20.3
	8H	19.6	20.0	20.1	20.5	21.0	19.4	19.7	19.9	20.2	20.7	20.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4						
S = 1.5H	+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.8						
S = 2.0H	+1.2 / -1.2					+0.9 / -1.2						
Tabla estándar	BK04					BK05						
Sumando de corrección	1.6					1.6						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total												



PLANTA PRIMERA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aula Primaria 6 / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.811 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	308	77	572	0.251
Suelo	20	263	96	415	0.363
Techo	70	61	39	77	0.649
Paredes (6)	50	135	49	357	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m

Trama: 64 x 64
Puntos

Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.435, Techo / Plano útil: 0.198. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 79.86%.

Lista de piezas - Luminarias

N	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]
0					

1	3	PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)* (1.000)	4300	4300	3 5. 0
---	---	--	------	------	--------------

*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 12900 Total: 12900
105.0

Valor de eficiencia energética: $3.96 \text{ W/m}^2 = 1.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.51 m^2)

PLANTA PRIMERA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

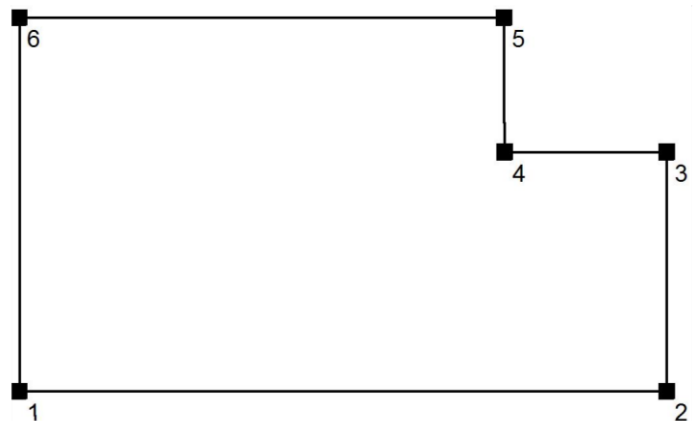
Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aula Primaria 6 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.700 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 26.51 m^2



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(7.104 0.000)	7.104
Pared 2	50	(7.104 0.000)	(7.104 2.628)	2.628
Pared 3	50	(7.104 2.628)	(5.324 2.628)	1.780
Pared 4	50	(5.324 2.628)	(5.324 4.100)	1.472
Pared 5	50	(5.324 4.100)	(0.000 4.100)	5.324
Pared 6	50	(0.000 4.100)	(0.000 0.000)	4.100

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

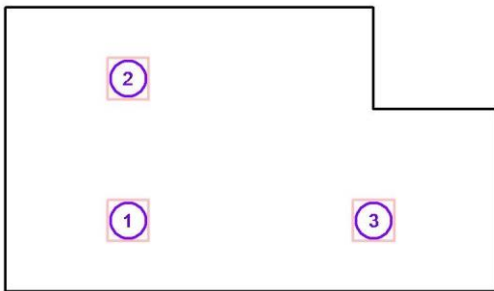
Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.ed
u.es

Aula Primaria 6 / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)

4300 lm, 35.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.780	1.020	2.811	0.0	0.0	90.0
2	1.780	3.070	2.811	0.0	0.0	90.0
3	5.330	1.020	2.811	0.0	0.0	90.0

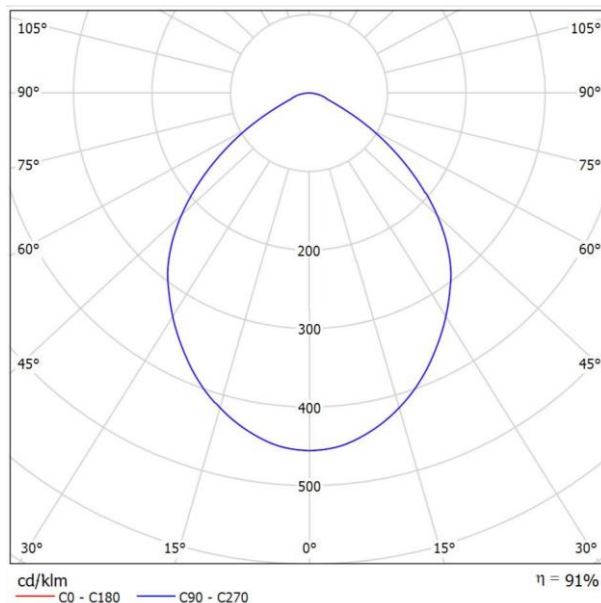
PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 91 98 100 91

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:

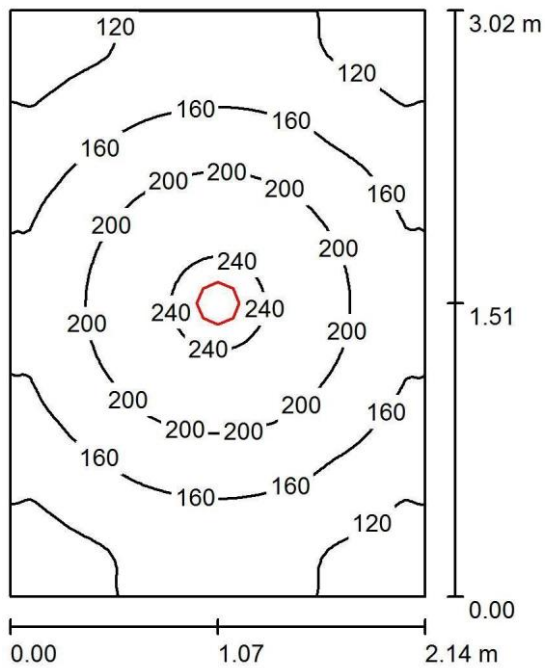


Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR													
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30			
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30			
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	2H	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8
	3H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9
	4H	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0
	6H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0
	8H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0
	12H	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9
4H	2H	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8
	3H	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0
	4H	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1
	6H	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2
	8H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2
	12H	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2
8H	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2
	12H	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2
12H	4H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+0.4 / -0.6	+0.4 / -0.6
S = 1.5H	+0.9 / -1.7	+0.9 / -1.7
S = 2.0H	+2.0 / -3.1	+2.0 / -3.1
Tabla estándar	BK02	BK02
Sumando de corrección	9.5	9.5

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.913 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	165	97	248	0.587
Suelo	20	122	84	155	0.687
Techo	70	34	23	40	0.682
Paredes (4)	50	78	26	185	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.488, Techo / Plano útil: 0.203. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2275	2500	20
Total:			2275	2500	22.0

Valor de eficiencia energética: $3.42 \text{ W/m}^2 = 2.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.44 m^2)

SEGUNDA PLANTA

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

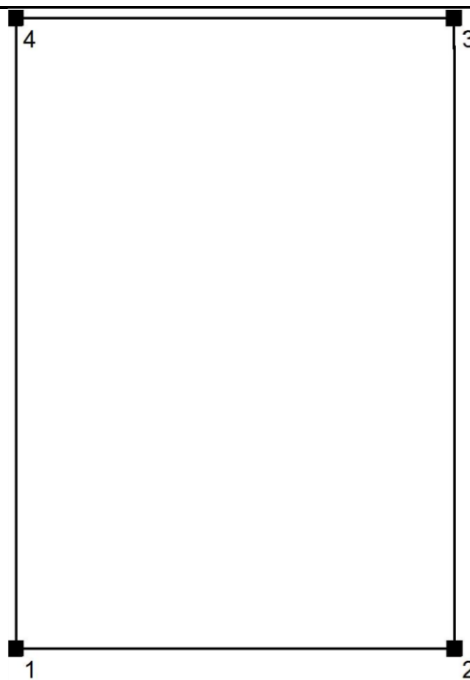
Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Baños / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.700 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 6.44 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(2.136 0.000)	2.136
Pared 2	50	(2.136 0.000)	(2.136 3.015)	3.015
Pared 3	50	(2.136 3.015)	(0.000 3.015)	2.136
Pared 4	50	(0.000 3.015)	(0.000 0.000)	3.015

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail

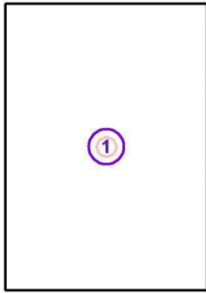
alu010081236
7@ull.edu.es

Baños / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840

n
1.000).

2275 lm, 22.0 W, 1 x 1 x LED20S/840/- (Factor de correcció



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.070	1.510	2.913	0.0	0.09	

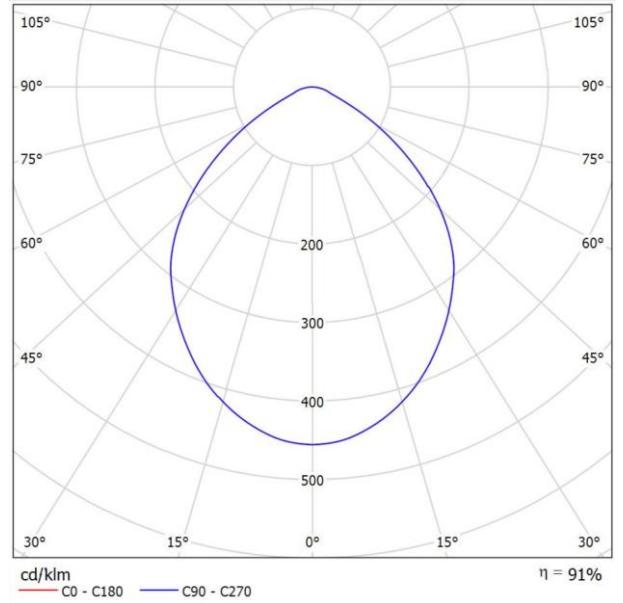
PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 91 98 100 91

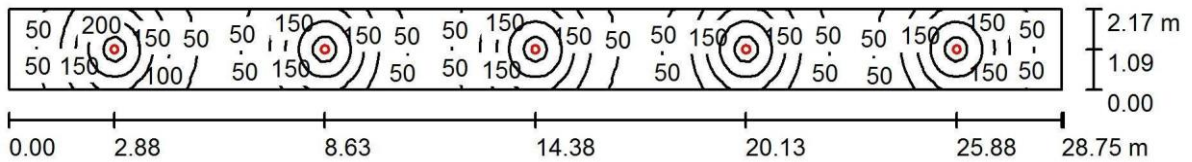
Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2	26.7	27.8	27.0	28.0	28.2
	3H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5	26.9	27.9	27.2	28.2	28.5
	4H	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5	27.0	28.0	27.3	28.2	28.5
	6H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
	8H	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6	27.1	28.0	27.5	28.3	28.6
4H	2H	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6	27.2	27.9	27.5	28.3	28.6
	3H	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4	26.9	27.8	27.2	28.1	28.4
	4H	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7	27.2	28.0	27.6	28.3	28.7
	6H	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8	27.4	28.1	27.8	28.4	28.8
	8H	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9	27.6	28.2	28.0	28.5	28.9
8H	2H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0	27.6	28.2	28.1	28.6	29.0
	3H	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0
	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1
12H	2H	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2
	3H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
	4H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	6H	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 1.5H	+0.9 / -1.7					+0.9 / -1.7					
S = 2.0H	+2.0 / -3.1					+2.0 / -3.1					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	9.5					9.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											



Pasillos / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.913 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:206

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	111	27	269	0.242
Suelo	20	89	39	147	0.438
Techo	70	21	13	30	0.591
Paredes (4)	50	49	14	171	/

Plano útil:

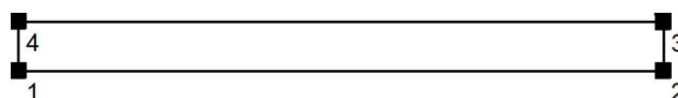
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.441, Techo / Plano útil: 0.191. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2275	2500	20
			Total: 11375	Total: 12500	
			110.0		

Valor de eficiencia energética: $1.76 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 62.48 m^2)
 Altura del plano útil: 0.850 m Zona marginal: 0.000 m



SEGUNDA PLANTA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail alu0100812367@ull.edu.es

Pasillos / Protocolo de entrada

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
 Base: 62.48 m^2

Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(28.754 0.000)	28.754
Pared 2	50	(28.754 0.000)	(28.754 2.173)	2.173
Pared 3	50	(28.754 2.173)	(0.000 2.173)	28.754
Pared 4	50	(0.000 2.173)	(0.000 0.000)	2.173

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Pasillos / Luminarias (lista de coordenadas)

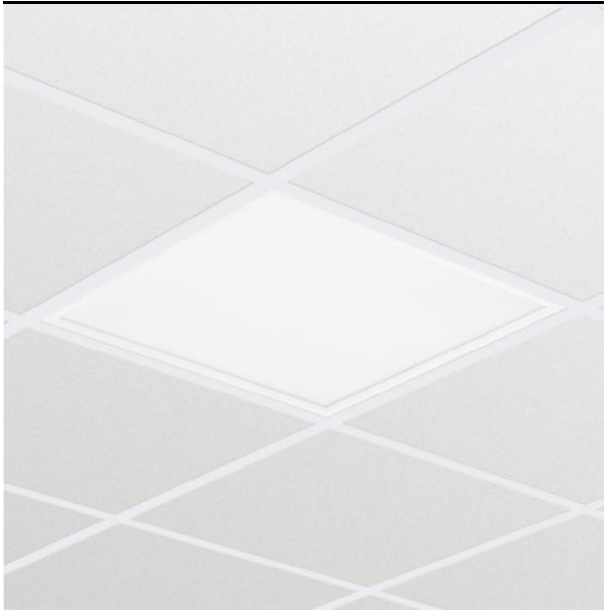
PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840

2275 lm, 22.0 W, 1 x 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2.880	1.090	2.913	0.0	0.0	90.0
2	8.630	1.090	2.913	0.0	0.0	90.0
3	14.380	1.090	2.913	0.0	0.0	90.0
4	20.130	1.090	2.913	0.0	0.0	90.0
5	25.880	1.090	2.913	0.0	0.0	90.0

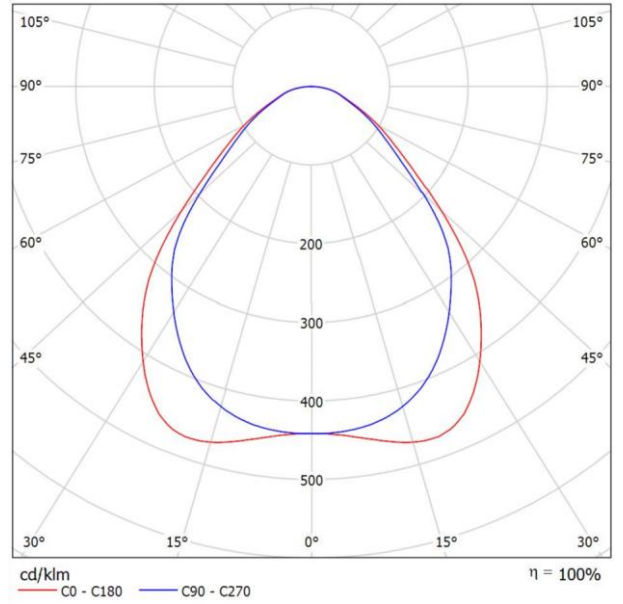
PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 97 100 100

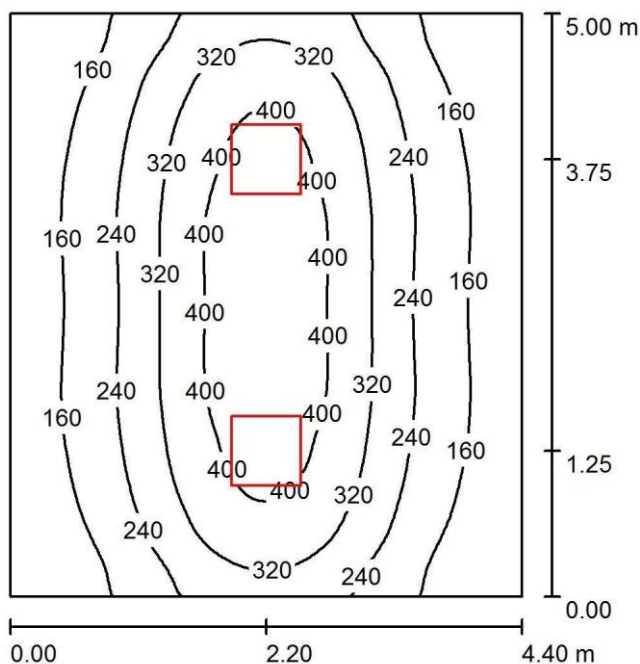
CoreLine Panel: luz uniforme de excelente calidad Tanto en edificios nuevos como en reformas, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine panel de la familia CoreLine puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia tradicionales en aplicaciones generales de alumbrado con una superficie de luz uniforme que proporciona una iluminación difusa y un ambiente agradable. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es muy sencillo.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9	15.7	16.8	15.9	17.0	17.2	
	3H	17.1	18.1	17.4	18.3	18.6	16.5	17.5	16.8	17.8	18.0	
	4H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	16.9	17.9	17.3	18.2	18.4	
	6H	17.8	18.7	18.1	19.0	19.3	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8	
	8H	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4	17.5	18.3	17.8	18.6	19.0	
4H	12H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	17.6	18.4	18.0	18.7	19.1	
	2H	16.6	17.6	17.0	17.9	18.2	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7	
	3H	17.7	18.5	18.0	18.8	19.1	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7	
	4H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	17.8	18.5	18.2	18.9	19.2	
	6H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.4	19.0	18.8	19.4	19.7	
8H	12H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0	
	2H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1	
	3H	18.5	19.1	18.9	19.4	19.9	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	
	4H	19.2	19.6	19.6	20.1	20.5	18.9	19.3	19.3	19.8	20.2	
	6H	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8	19.2	19.6	19.7	20.1	20.5	
12H	12H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8	
	4H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5	
	6H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6	19.0	19.4	19.4	19.8	20.3	
	8H	19.6	20.0	20.1	20.5	21.0	19.4	19.7	19.9	20.2	20.7	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4						
S = 1.5H	+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.8						
S = 2.0H	+1.2 / -1.2					+0.9 / -1.2						
Tabla estándar	BK04					BK05						
Sumando de corrección	1.6					1.6						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total												



SEGUNDA PLANTA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aulas de ESO / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.811 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	259	95	456	0.368
Suelo	20	221	112	349	0.505
Techo	70	47	33	56	0.712
Paredes (4)	50	101	38	242	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.700 m	Pared izq	18	1	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior	17	7	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)		1	
			7	

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.375, Techo / Plano útil: 0.181. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 85.84%.

Lista de piezas - Luminarias

N	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]
°					

1	2	PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)* (1.000)	4300	4300	3 5. 0
---	---	--	------	------	--------------

*Especificaciones técnicas modificadas
8600

Total:
Total: 8600 70.0

Valor de eficiencia energética: $3.18 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.00 m^2)

SEGUNDA PLANTA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

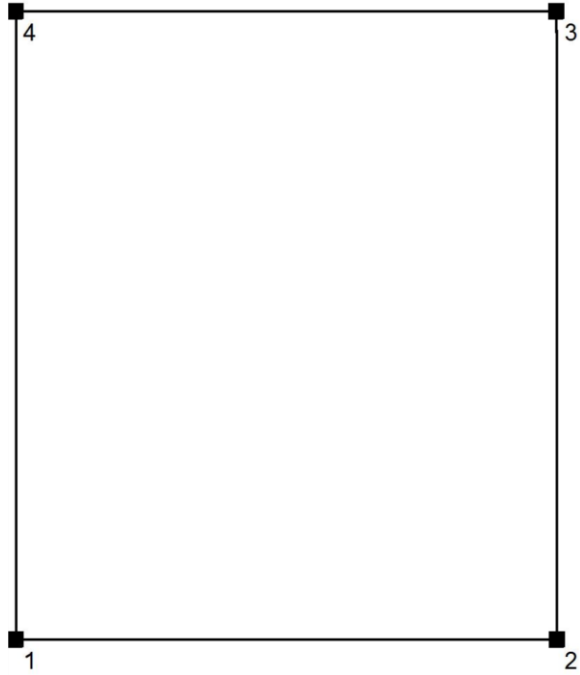
Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

**Aulas de ESO / Protocolo de
entrada**

Altura del plano útil: 0.700 m
 Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
 Base: 22.00 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(4.400 0.000)	4.400
Pared 2	50	(4.400 0.000)	(4.400 5.000)	5.000
Pared 3	50	(4.400 5.000)	(0.000 5.000)	4.400
Pared 4	50	(0.000 5.000)	(0.000 0.000)	5.000

SEGUNDA PLANTA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

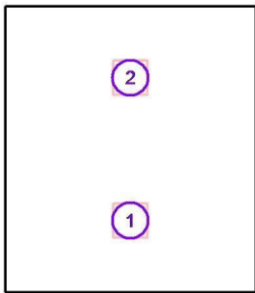
Teléfono 692681240

Fax e-Mail
 alu0100812367@ull.edu.es

Aulas de ESO / Luminarias (lista de coordenadas)

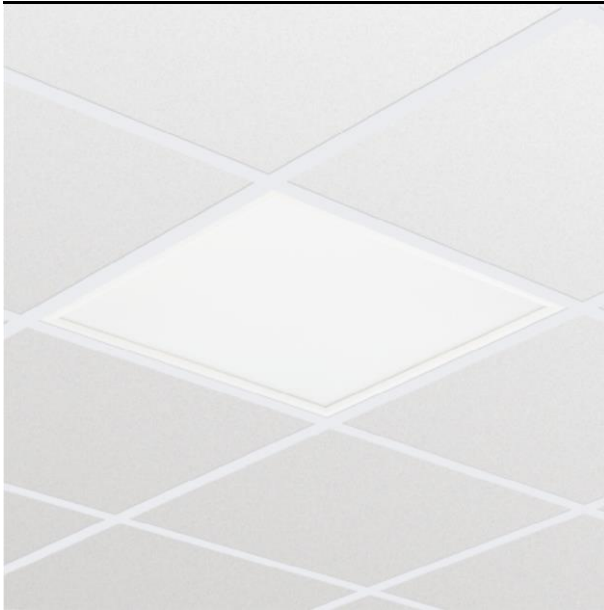
PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)

4300 lm, 35.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2.200	1.250	2.811	0.0	0.0	90.0
2	2.200	3.750	2.811	0.0	0.0	90.0

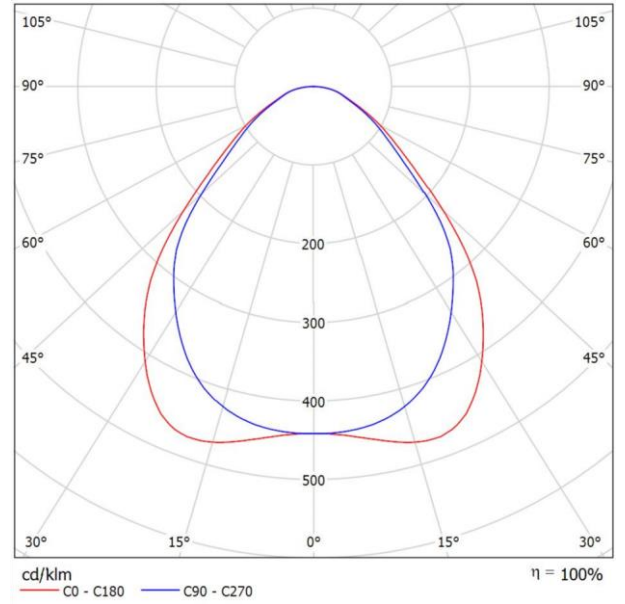
PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 97 100 100

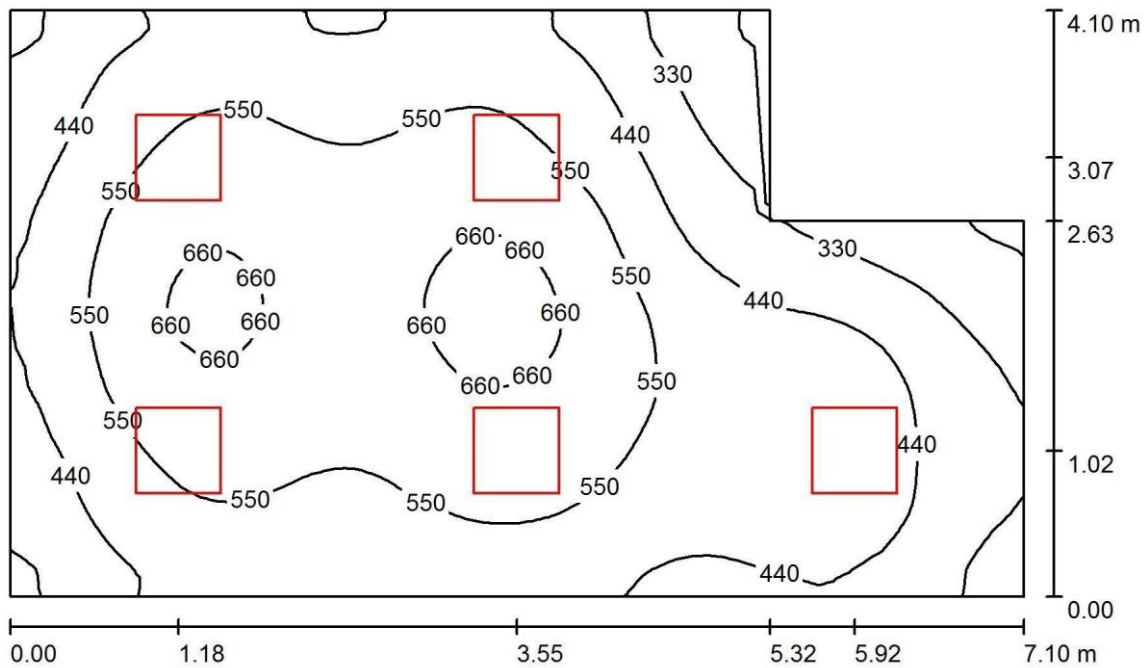
CoreLine Panel: luz uniforme de excelente calidad Tanto en edificios nuevos como en reformas, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine panel de la familia CoreLine puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia tradicionales en aplicaciones generales de alumbrado con una superficie de luz uniforme que proporciona una iluminación difusa y un ambiente agradable. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es muy sencillo.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9	15.7	16.8	15.9	17.0	17.2
	3H	17.1	18.1	17.4	18.3	18.6	16.5	17.5	16.8	17.8	18.0
	4H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	16.9	17.9	17.3	18.2	18.4
	6H	17.8	18.7	18.1	19.0	19.3	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8
	8H	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4	17.5	18.3	17.8	18.6	19.0
12H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	17.6	18.4	18.0	18.7	19.1	
4H	2H	16.6	17.6	17.0	17.9	18.2	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7
	3H	17.7	18.5	18.0	18.8	19.1	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	4H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	17.8	18.5	18.2	18.9	19.2
	6H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.4	19.0	18.8	19.4	19.7
	8H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0
12H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1	
8H	4H	18.5	19.1	18.9	19.4	19.9	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5
	6H	19.2	19.6	19.6	20.1	20.5	18.9	19.3	19.3	19.8	20.2
	8H	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8	19.2	19.6	19.7	20.1	20.5
	12H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8
12H	4H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5
	6H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6	19.0	19.4	19.4	19.8	20.3
	8H	19.6	20.0	20.1	20.5	21.0	19.4	19.7	19.9	20.2	20.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4					
S = 1.5H	+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.8					
S = 2.0H	+1.2 / -1.2					+0.9 / -1.2					
Tabla estándar	BK04					BK05					
Sumando de corrección	1.6					1.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total											



SEGUNDA PLANTA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aula Tecnología / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.811 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	501	192	696	0.383
Suelo	20	430	203	579	0.473
Techo	70	103	72	116	0.699
Paredes (6)	50	230	81	420	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m

Trama: 64 x 64
Puntos

Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.465, Techo / Plano útil: 0.205. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 24.24%.

Lista de piezas - Luminarias

N ^o	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]

1	5	PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)* (1.000)	4300	4300	3 5. 0
---	---	--	------	------	--------------

*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 21500 Total: 21500
175.0

Valor de eficiencia energética: $6.60 \text{ W/m}^2 = 1.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.51 m^2)

SEGUNDA PLANTA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

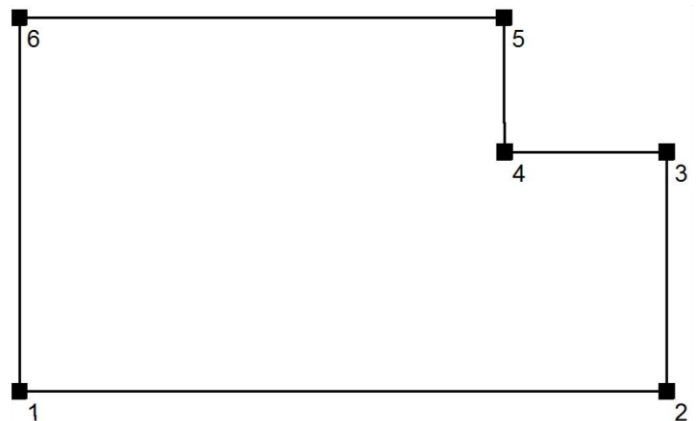
Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aula Tecnología / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.700 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 26.51 m^2



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(7.104 0.000)	7.104
Pared 2	50	(7.104 0.000)	(7.104 2.628)	2.628
Pared 3	50	(7.104 2.628)	(5.324 2.628)	1.780
Pared 4	50	(5.324 2.628)	(5.324 4.100)	1.472
Pared 5	50	(5.324 4.100)	(0.000 4.100)	5.324
Pared 6	50	(0.000 4.100)	(0.000 0.000)	4.100

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

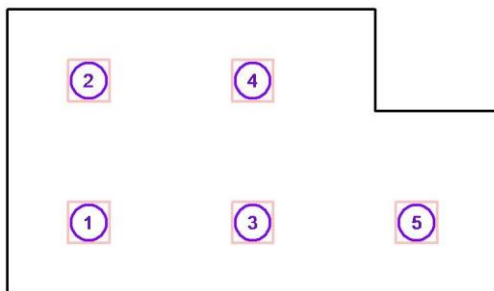
Teléfono 692681240

Fax e-Mail
 alu0100812367@ull.edu.
 es

Aula Tecnología / Luminarias (lista de coordenadas)

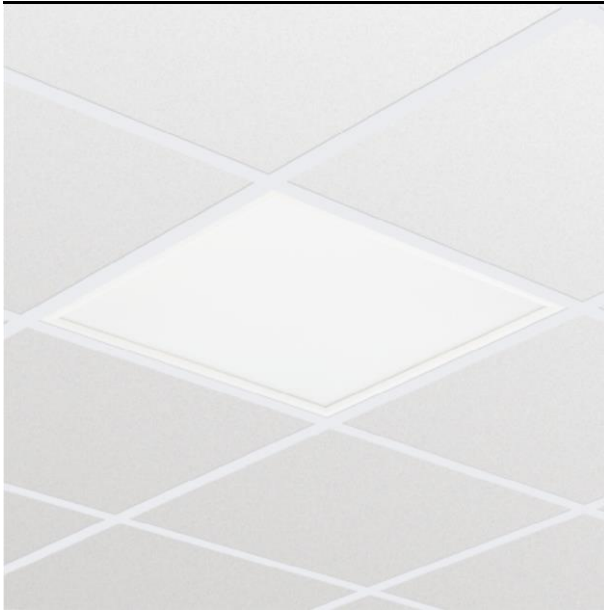
PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)

4300 lm, 35.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.180	1.020	2.811	0.0	0.0	90.0
2	1.180	3.070	2.811	0.0	0.0	90.0
3	3.550	1.020	2.811	0.0	0.0	90.0
4	3.550	3.070	2.811	0.0	0.0	90.0
5	5.920	1.020	2.811	0.0	0.0	90.0

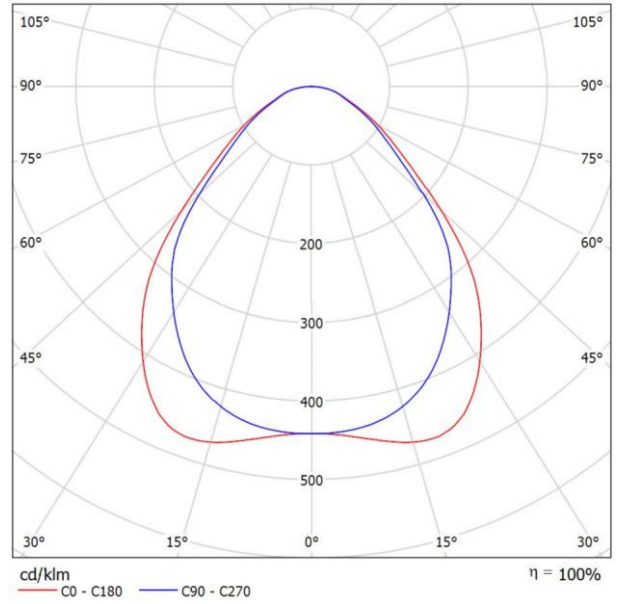
PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 97 100 100

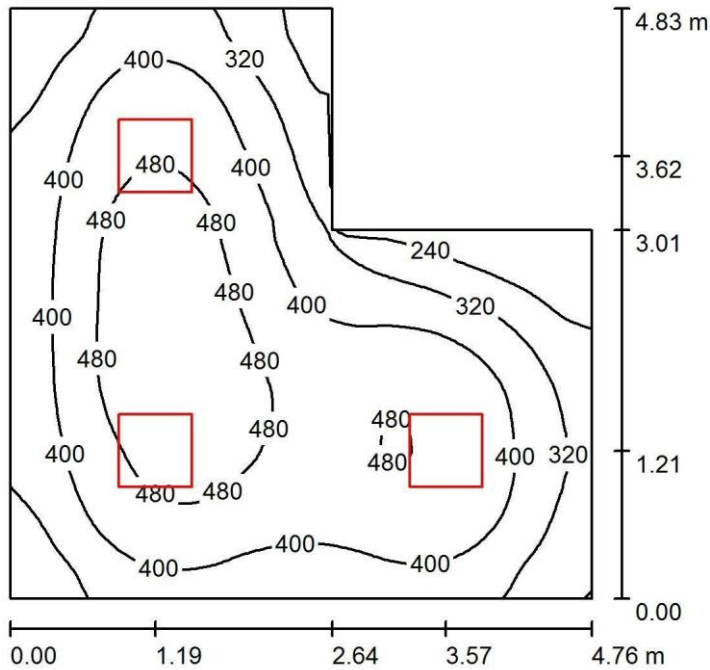
CoreLine Panel: luz uniforme de excelente calidad Tanto en edificios nuevos como en reformas, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine panel de la familia CoreLine puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia tradicionales en aplicaciones generales de alumbrado con una superficie de luz uniforme que proporciona una iluminación difusa y un ambiente agradable. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es muy sencillo.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.3	17.4	16.6	17.6	17.9	15.7	16.8	15.9	17.0	17.2	
	3H	17.1	18.1	17.4	18.3	18.6	16.5	17.5	16.8	17.8	18.0	
	4H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	16.9	17.9	17.3	18.2	18.4	
	6H	17.8	18.7	18.1	19.0	19.3	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8	
	8H	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4	17.5	18.3	17.8	18.6	19.0	
	12H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	17.6	18.4	18.0	18.7	19.1	
4H	2H	16.6	17.6	17.0	17.9	18.2	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7	
	3H	17.7	18.5	18.0	18.8	19.1	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7	
	4H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	17.8	18.5	18.2	18.9	19.2	
	6H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.4	19.0	18.8	19.4	19.7	
	8H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0	
	12H	19.1	19.6	19.5	20.0	20.4	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1	
8H	4H	18.5	19.1	18.9	19.4	19.9	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	
	6H	19.2	19.6	19.6	20.1	20.5	18.9	19.3	19.3	19.8	20.2	
	8H	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8	19.2	19.6	19.7	20.1	20.5	
	12H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8	
	12H	4H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5
		6H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6	19.0	19.4	19.4	19.8	20.3
8H		19.6	20.0	20.1	20.5	21.0	19.4	19.7	19.9	20.2	20.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4					
S = 1.5H		+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.8					
S = 2.0H	+1.2 / -1.2					+0.9 / -1.2						
Tabla estándar	BK04					BK05						
Sumando de corrección	1.6					1.6						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total												



SEGUNDA PLANTA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

Aula Biología / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.811 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mi} [lx]	E_{ma} [lx]	E_{min} / m
Plano útil	/	397	164	543	0.412
Suelo	20	329	176	440	0.534
Techo	70	79	56	90	0.711
Paredes (6)	50	178	62	303	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m

Trama: 64 x 64
Puntos

Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.452, Techo / Plano útil: 0.200. Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 56.79%.

Lista de piezas - Luminarias

N ^o	Pieza	Designación (Factor de corrección)	\square (Luminaria) [lm]	\square (Lámparas) [lm]	P [W]

1	3	PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)* (1.000)	4300	4300	3 5. 0
---	---	--	------	------	--------------

*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 12900 Total: 12900
105.0

Valor de eficiencia energética: $5.48 \text{ W/m}^2 = 1.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.14 m^2)

SEGUNDA PLANTA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

Teléfono 692681240

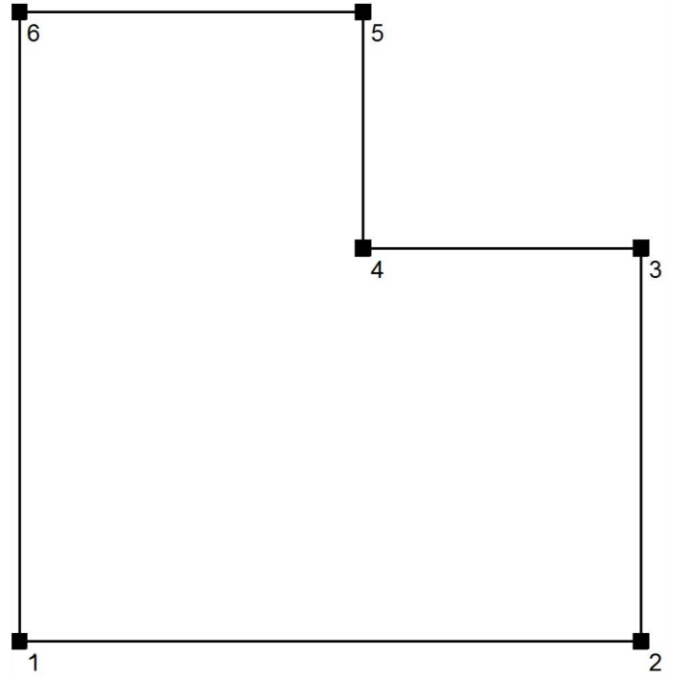
Fax e-Mail
alu0100812367@ull.edu.es

**Aula Biología / Protocolo de
entrada**

Altura del plano útil: 0.700 m
 Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
 Base: 19.14 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.000 0.000)	(4.764 0.000)	4.764
Pared 2	50	(4.764 0.000)	(4.764 3.015)	3.015
Pared 3	50	(4.764 3.015)	(2.638 3.015)	2.126
Pared 4	50	(2.638 3.015)	(2.638 4.827)	1.812
Pared 5	50	(2.638 4.827)	(0.000 4.827)	2.638
Pared 6	50	(0.000 4.827)	(0.000 0.000)	4.827

SEGUNDA PLANTA

31.07.2020

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Jorge Figueroa

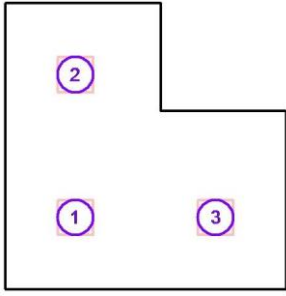
Teléfono 692681240

Fax e-Mail
 alu0100812367@ull.edu.es

Aula Biología / Luminarias (lista de coordenadas)

PHILIPS RC132V G4 LED43S840 PSD W60L60 1xLED OC (Tipo 1)

4300 lm, 35.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.190	1.210	2.811	0.0	0.0	90.0
2	1.190	3.620	2.811	0.0	0.0	90.0
3	3.570	1.210	2.811	0.0	0.0	90.0

4. RESULTADOS OBTENIDOS POR DAISALUX



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Proyecto de instalación para el colegio
CPEIPS MAYEX.**

ANEXOS
PARTE 3: ESTUDIO BÁSICO DE
SEGURIDAD Y SALUD

Autor: Jorge Figueroa Barroso

Tutora académica: María de la Peña Fabiani Bendicho

ÍNDICE

1. DISPOSICIONES GENERALES	5
1.1 Definición.....	5
1.2 Identificación y valoración de riesgos.....	5
1.3 Planificación de la acción preventiva.....	6
1.4 Recursos considerados	9
1.4.1 Materiales	9
1.4.2 Energías y fluidos	9
1.4.3 Mano de obra.....	9
1.4.4 Herramientas eléctricas portátiles	9
1.4.5 Herramientas de mano	9
1.4.6 Maquinaria	9
1.4.7 Medios auxiliares.....	10
1.5 Riesgos más frecuentes.....	10
1.6 Equipos de protección individual (EPI).....	10
1.7 Sistemas de protección colectiva	11
1.7.1 Señalización de seguridad	11
1.8 Cinta de señalización.....	12
1.9 Cinta de delimitación de zona de trabajo	13
1.10 Protección de personas en instalación eléctrica.....	13
1.11 Banqueta y/o alfombra aislante	14
1.12 Verificadores de ausencia de tensión	14
1.13 Pértigas aislantes de maniobra	15
1.14 Componentes temporales de puesta a tierra y en cortocircuito	15
1.15 Conexión del cable de tierra del dispositivo	15
1.16 Redes de seguridad.....	16
1.17 Protecciones y resguardos en máquinas	16
1.18 Instalaciones del personal	16
1.19 Normas de actuación preventiva.....	17
1.20 Formación.....	18
1.20.1 Formación del personal de producción.....	18
1.20.2 Funciones de los mandos intermedios	18
1.21 Normas de carácter general	19
1.21.1 Protecciones personales.....	20
1.22 Normas de carácter específico.....	21

1.22.1 Intervención en instalaciones eléctricas21

1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1 Definición

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, premontaje, transporte, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para la conducción de energía eléctrica de baja tensión, destinada a cubrir las necesidades de este fluido cuando la construcción esté en servicio.

1.2 Identificación y valoración de riesgos

Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de " Riesgos de accidente y enfermedad profesional ", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto " Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		SEVERIDAD		
		Alta	Media	Baja
Probabilidad	Alta	Muy alto	Alto	Moderado
	Media	Alto	Moderado	Bajo
	Baja	Moderado	Bajo	Muy bajo

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existente y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora sobre la base de las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
- Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
- Baja: Cuando la ocurrencia es rara.

Se estima que puede suceder el daño, pero es difícil que ocurra.

- N/P: No procede.

Los niveles altos, medio y bajo de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:

- (Alto) Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- (Medio) Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.
- (Bajo) Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.

1.3 Planificación de la acción preventiva

Tras el análisis de la característica de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Que se cumplimentan en las fichas siguientes.

EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN:						BAJA TENSIÓN						
Centro de trabajo: Calle o Interior						Evaluación n°: 1						
Sección:												
Puerto de trabajo: Electricista						Fecha: 15/09/2021						
Evaluación:					Periódica							
					X Inicial			Hoja n°:				
Riesgos					Probabilidad				Severidad			Evaluación
					A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel							X		X			Moderado
02.- Caídas de personas al mismo nivel						X				X		Moderado
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento							X		X			Moderado
04.- Caídas de objetos en manipulación							X			X		Muy bajo
05.- Caídas de objetos desprendidos							X		X			Moderado
06.- Pisadas sobre objetos						X				X		Bajo
07.- Choque contra objetos inmóviles						X				X		Bajo
08.- Choque contra objetos móviles							X			X		Bajo
09.- Golpes por objetos y herramientas						X				X		Bajo
10.- Proyección de fragmentos o partículas							X			X		Bajo
11.- Atrapamiento por o entre objetos							X		X			Moderado
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos							X		X			Moderado
13.- Sobreesfuerzos						X				X		Moderado
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas								X				No procede
15.- Contactos térmicos								X				No procede
16.- Exposición a contactos eléctricos						X			X			Alto
17.- Exposición a sustancias nocivas							X			X		Bajo
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas							X			X		Bajo
19.- Exposición a radiaciones						X				X		Moderado
20.- Explosiones							X		X			Moderado
21.- Incendios							X		X			Moderado
22.- Accidentes causados por seres vivos								X				No procede
23.- Atropello o golpes con vehículos							X		X			Moderado
24.- E.P. producida por agentes químicos							X			X		Muy bajo
25.- E.P. infecciosa o parasitaria								X				No procede
26.- E.P. producida por agentes físicos							X			X		Muy bajo
27.- Enfermedad sistemática								X				No procede
28.- Otros								X				No procede

EVALUACIÓN DE RIESGOS					
Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN:			BAJA TENSIÓN		
Centro de trabajo: Calle o Interior			Evaluación n°: 1		
Sección:			Fecha: 15/09/2021		
Puerto de trabajo: Electricista			Hoja n°:		
Riesgos	Medidas de control	Formación	Evaluación	Controlado	
				Sí	No
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protección colectiva	X	X		X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X		X
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protección colectiva	X	X		X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X		X
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección colectiva	X	X		X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y limpieza	X	X		X
07.- Choque contra objetos inmóviles		X	X		X
08.- Choque contra objetos móviles	Protección colectiva	X	X		X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X		X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X		X
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X	X		X
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	Manejo correcto	X	X		X
13.- Sobreesfuerzos	Limitación de pesos	X	X		X
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X	
15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T.	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones	E.P.I.	X	X		X
20.- Explosiones	Prohibido hacer fuego	X	X	X	
21.- Incendios	Prohibido hacer fuego	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos				X	
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación	X	X		X
24.- E.P. producida por agentes químicos	E.P.I.	X	X		X
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X	
26.- E.P. producida por agentes físicos	E.P.I.	X	X		X
27.- Enfermedad sistemática				X	
28.- Otros				X	

1.4 Recursos considerados

1.4.1 Materiales

- Cables, mangueras eléctricas y accesorios.
- Tubos de conducción (corrugados, rígidos, etc.).
- Cajetines, regletas, anclajes, prensacables.
- Bandejas, soportes.
- Grapas, abrazaderas y tornillería.
- Siliconas, Cementos químicos.

1.4.2 Energías y fluidos

- Electricidad.
- Esfuerzo Humano.

1.4.3 Mano de obra

- Responsable técnico a pie de obra.
- Mando intermedio.
- Oficiales electricistas.
- Peones especialistas.

1.4.4 Herramientas eléctricas portátiles

- Taladradora.
- Martillo picador eléctrico.
- Multímetro.
- Chequeador portátil de la instalación.

1.4.5 Herramientas de mano

- Cuchilla.
- Tijeras.
- Destornilladores, martillos.
- Pelacables.
- Reglas, escuadras, nivel

1.4.6 Maquinaria

- Motores eléctricos.
- Sierra de metales.

1.4.7 Medios auxiliares

- Banqueta aislante.
- Alfombra aislante.
- Lona aislante de apantallamiento.
- Redes, cuerdas.
- Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos. - Letreros de advertencia a terceros.

1.5 Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caída o colapso de andamios.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Explosión.

1.6 Equipos de protección individual (EPI)

- Casco homologado clase E-AT con barbiquejo.
- Pantalla facial de policarbonato con atalaje de material aislante.
- Protectores anti ruido clase C.
- Gafas antimpacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco.
- Gafas tipo cazoleta.
- Guantes "tipo americano", de piel flor y lona, uso general.
- Guantes de precisión (taponero) con manguitos largos, en piel curtida al cromo.
- Guantes dieléctricos homologados clase II (1000 V).

- Botas de seguridad dieléctrica, con refuerzo en puntera de "Akulón".
- Botas de seguridad sin refuerzos para trabajos en tensión.
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés clase C y dispositivo de anclaje y retención.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:
Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

Dado que los electricistas están sujetos al riesgo de contacto eléctrico su ropa de trabajo no debe tener ningún elemento metálico, ni utilizará anillos, relojes o pulseras.

1.7 Sistemas de protección colectiva

1.7.1 Señalización de seguridad

Se establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos, formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

- Señales de prohibición
 - Forma: Circulo
 - Color de seguridad: Rojo
 - Color de contraste: Blanco
 - Color de Símbolo: Negro

- Señales de indicación de peligro
 - Forma: Triángulo equilátero
 - Color de seguridad: Amarillo - Color de contraste: Negro
 - Color de símbolo: Negro

- Señales de información de seguridad
 - Forma: Rectangular
 - Color de seguridad: Verde
 - Color de contraste: Blanco
 - Color de símbolo: Blanco

- Señales de obligación
 - Forma: Circulo

- Color de seguridad: Azul
- Color de contraste: Blanco
- Color de símbolo: Blanco
- Señales de información
 - Forma: Rectangular
 - Color de seguridad: Azul
 - Color de contraste: Blanco
 - Color de símbolo: Blanco
- Señalización y localización equipos contra incendios
 - Forma: Rectangular
 - Color de seguridad: Rojo
 - Color de contraste: Blanco
 - Color de símbolo: Blanco
- Dimensiones

Las dimensiones de las señales serán las siguientes: La superficie de la señal, S (m^2), ha de ser tal que $S > L^2/2000$, siendo L la distancia máxima en (m) de observación prevista para una señal (formula aplicable para $L < 50$)

En general se adoptarán los valores normalizados por UNE 1-011-75, serie A.

Las señales de seguridad pueden ser complementadas por señales auxiliares que contienen un texto proporcionando información complementaria. Se utiliza conjuntamente con la seguridad. Son de forma rectangular, con la misma dimensión máxima de la señal que acompañan, y colocadas debajo de ellas.

Este tipo de señales se encuentra en el mercado en diferentes soportes (plásticos, aluminio, etc.) y en distintas calidades y tipos de acabado (reflectante, fotoluminiscente, etc.).

1.8 Cinta de señalización

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinada 60° con respecto a la horizontal.

1.9 Cinta de delimitación de zona de trabajo

La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

- Iluminación

- Zonas de paso: 20 lux
- Zonas de trabajo: 200-300 lux
- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.
- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

1.10 Protección de personas en instalación eléctrica

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión avalada por instalador homologado.

Cables adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconectados con uniones antihumedad y anti choque.

Fusibles blindados y calibrados según la carga máxima por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno o de obra con un valor máximo de la resistencia de 78 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente. Las tomas de corriente estarán provistas de neutro con enclavamiento y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados, interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión $3,3 + \text{Tensión (en KV)} / 100(\text{m})$.

En tajos en condiciones de humedad muy elevadas es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

1.11 Banqueta y/o alfombra aislante

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales de trabajos en las inmediaciones de zonas en tensión.

Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas.

En determinadas circunstancias en las que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.

Si el emplazamiento de maniobra eléctrica, no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

1.12 Verificadores de ausencia de tensión

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propios de este material.

Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado.

Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.

Para la utilización de estos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes.

El empleo de la banqueta aislante es recomendable siempre que sea posible.

1.13 Pértigas aislantes de maniobra

Estas pértigas deben tener un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas.

Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia. Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

1.14 Componentes temporales de puesta a tierra y en cortocircuito

La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que debe efectuarse el trabajo, debe realizarse mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben realizarse de la manera siguiente:

Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

1.15 Conexión del cable de tierra del dispositivo

Bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes.

Sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).

En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectada equipotencialmente con el apoyo.

Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito eventual.

Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En B.T., las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

1.16 Redes de seguridad

Paños de dimensiones ajustadas al hueco a proteger, de poliamida de alta tenacidad, con luz de malla 7,5 x 7,5 cm, diámetro de hilo 4 mm y cuerda de recercado perimetral de 12 mm de diámetro, de conformidad a norma UNE 81.650-80.

1.17 Protecciones y resguardos en máquinas

Toda la maquinaria utilizada durante la fase de obra objeto de este procedimiento, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso a las mismas.

1.18 Instalaciones del personal

Respecto a las instalaciones del personal, se debe estudiar la posibilidad de poder incluir en las mismas al personal de contratistas con inferior número de trabajadores, de forma que todo el personal que participe en la obra pueda disfrutar de estos servicios, descontando esta prestación del presupuesto de seguridad del contratista 6 mediante cualquier otra fórmula económica de tal forma que no vaya en detrimento de ninguna de las partes.

En aquellas obras que se ocupe a 20 o más trabajadores durante al menos 15 días, se debe disponer de las instalaciones del personal que se definen y describen a continuación:

- Botiquín de primeras curas

Botiquín de bolsillo o portátil para centros de trabajo de menos de 10 trabajadores.

Para mayor número de productores el botiquín será de armario. En aquellos centros de trabajo de 50 trabajadores o más, no dependiente de empresa con servicios médicos, deberá disponer de un local dotado para la asistencia sanitaria de urgencia.

Deberá tener a la vista direcciones y teléfonos de los centros de asistencia más próximos, ambulancias y bomberos.

Deberán contener alcohol, agua oxigenada, pomada antiséptica, gasas, vendas de diferentes tamaños, esparadrapos, tiritas mercurcromo, venda elástica, analgésicos, bicarbonato, pomada para picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras, pinzas y ducha portátil para ojos.

1.19 Normas de actuación preventiva

Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el método constructivo empleado y los circuitos de circulación que afectan a la obra.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente. En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

En los trabajos sobre una instalación de B.T. y previamente al inicio de los mismos, en el lugar de corte, se realizarán las operaciones siguientes:

Abrir los circuitos, con la finalidad de aislar todas las fuentes de tensión que puedan alimentar la instalación en la que debe trabajarse. Esta apertura debe efectuarse en cada uno de los conductores, comprendiendo el neutro, y en los conductores de alumbrado público si los hubiese, mediante elementos de corte omnipolar, o en su defecto, abriendo primero las fases y en último lugar el neutro. Si la instalación está en funcionamiento imposibilitando la sección o separación del neutro, o bien si éste está en bucle, se realizará el trabajo como si se tratara de un trabajo en tensión (apantallado, aislamiento, enclavamiento, etc.).

Bloquear si es posible, y en posición de apertura, los aparatos de corte. En cualquier caso, colocar en el mando de estos aparatos una señalización de "prohibición de maniobrar con él".

Verificación de la ausencia de tensión en cada uno de los conductores, incluido el neutro y los de alumbrado público si los hubiese, en una zona lo más próxima posible al punto de corte, así como en las masas metálicas próximas (p.e. palomillas, vientos, cajas, etc.).

1.20 Formación

Se efectuará entre el personal la formación adecuada para asegurar la correcta utilización de los medios puestos a su alcance para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de su trabajo.

1.20.1 Formación del personal de producción

- Profesionalidad elemental del funcionamiento electromecánico de los equipos.
- Conocimiento mecánico de las unidades.
- Sistema de trabajo.
- Sincronización de las diferentes máquinas, equipos eléctricos Mantenimiento preventivo.
- Conocimiento de la operatividad de las máquinas.
- Prácticas con equipos y herramientas.
- Seguridad en el trabajo.

1.20.2 Funciones de los mandos intermedios

- Verificará la ausencia de tensión.
- Comprobará la puesta a tierra y en cortocircuito de la instalación.
- Delimitará la zona de trabajo mediante señalización visible.
- Comprobará la dotación e idoneidad de las protecciones personales, equipos y herramientas dieléctricas de los operarios a su cargo.
- Inspeccionarán el estado de los accesos y de las zonas de trabajo de las distintas plantas, antes del inicio de las operaciones.
- Inspeccionarán el estado de las instalaciones colectivas dando las instrucciones para que se repongan los elementos deteriorados o sustraídos, y reponiendo en el almacén el material empleado.
- Planificará los trabajos de forma que el personal será el especializado en cada tipo de tarea.
- Pondrá en conocimiento de personal las normas de seguridad generales de la obra y del presente Procedimiento Operativo de Seguridad, así como los específicos sobre, máquinas, herramientas y medios auxiliares a utilizar en los trabajos.
- Informará al personal a su cargo de los trabajos que deberán realizar, así como de las medidas de seguridad que se van a adoptar (medidas organizativas, protecciones colectivas) y las que deben adoptar con carácter individual.
- El "Encargado General de los Trabajos" deberá formar previamente a su personal en los "Principios básicos de manipulación de materiales".
- El tiempo dedicado a la manipulación de los distintos materiales es directamente proporcional a la exposición al riesgo de accidentes derivados de dicha actividad. La manipulación eleva el costo de la producción sin aumentar el valor de la obra ejecutada.

- Consecuentemente, hay que tender a la supresión de toda manipulación que no sea absolutamente imprescindible, simplificando al máximo los procesos de trabajo.
- Procurar que los distintos materiales, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos. Cada vez que se sube o se baja una pieza o se desplaza un operario para recogerla, existe la posibilidad de evitar una manipulación y/o un desplazamiento.
- Evitar el depositar los materiales sobre el suelo, hacerlo sobre bateas o los contenedores que permitan su transporte a granel.
- Acortar en lo posible las distancias a recorrer por el material manipulado evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.
- Acarrear siempre las piezas a granel mediante paloniers, bateas, contenedores o palets, en lugar de llevarlas una a una, salvo, claro está, para su manipulación individual.
- Mantener despejados los lugares de paso de los materiales de a manipular. De nada sirve mecanizar los portes, o invertir en bateas o contenedores, si después quedan retenidos por obstáculos, o se convierten ellos mismos a su vez en impedimento de la misma índole para las restantes actividades simultáneas coincidentes en la obra.

Límites al transporte manual de material:

$$F \cdot d \cdot p < 800$$

F = Carga media en Kg < 30 Kg

d = Distancia media (m) recorrida con carga < 30 m.

p = Producción diaria considerando la frecuencia < 10 Tm/día

NOTA: El valor límite de 30 Kg para hombres puede superarse puntualmente a 50 Kg cuando se trate de descargar una carga pesada para colocarla sobre un medio mecánico de manutención. Caso de tratarse de mujeres se reducen estos valores a 15 y 25 Kg respectivamente.

1.21 Normas de carácter general

Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas.

Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.

Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberán reponer con la mayor diligencia.

La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.

Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere.

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

1.21.1 Protecciones personales

Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y para los valores establecidos en las Normas Técnicas del MQ de Trabajo, Norma UNE, o en su defecto, Recomendación AMYS.

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos y homologados según norma MT o reconocida en la CEE.

En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color DIN-2 ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

En todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruidos superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos homologados según Norma Técnica MT - 2 de BOE ng 209 de 17/9/75.

La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores que cumplan las especificaciones indicadas en la Norma Técnica MT-1 de Cascos de Seguridad no metálicos, (BOE nº 312 de 30/12/74).

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buco nasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos. El personal utilizará durante el desarrollo de su trabajo, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.

A los operarios sometidos al riesgo de electrocución y como medida preventiva frente al riesgo de golpes extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuadas botas de seguridad dieléctricas con puntera reforzada de "Akulón", sin herrajes metálicos.

Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado aun punto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

1.22 Normas de carácter específico

1.22.1 Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito es abrirá con corte visible. Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO". Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra. Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado. Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes, (vinilo).

En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

Manejo de herramientas manuales

Causas de los riesgos:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos de palanca con tubos. Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca. a sujetar. Utilización de limas sin mango.

Medidas de prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca. No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de protección:

- Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antipacto.

Maquinas eléctricas portátiles

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las maquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.

Conectar siempre la herramienta mediante clavijas adecuadas a la potencia de la máquina.

Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento. Al terminar se dejará la maquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

• Taladro:

- Utilizar gafas antimpacto 6 pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento. No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo. En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

• Esmeriladora circular:

El operario se equipará con gafas antimpacto, protección auditiva y guantes de seguridad.

Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina. Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.

Comprobar que la velocidad de trabajo de la maquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s 6 r.p.m. para su conversión se aplicará la fórmula: $m/s = (r.p.m. \times 3,14 \times Y) / 60$ siendo Y= diámetro del disco en metros.

Para fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso. Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto. Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas 6 lonas que impidan la proyección de partículas. No se soltará la maquina mientras siga en movimiento el disco. En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyado y sujeto.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Proyecto de instalación para el colegio
CPEIPS MAYEX.**

PLIEGO DE CONDICIONES

Autor: Jorge Figueroa Barroso

Tutora académica: María de la Peña Fabiani Bendicho

ÍNDICE

1. Disposiciones Generales.....	1
1.1. Objeto.....	1
2. Condiciones facultativas	2
2.1. Técnico director de obra	2
2.2. Constructor o instalador	2
2.3. Verificación de los documentos del proyecto	3
2.4. Plan de seguridad y salud en el trabajo	3
2.5. Presencia del constructor o instalador en la obra.....	4
2.6. Trabajos no estipulados expresamente	4
2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos.....	5
2.8. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.....	5
2.9. Faltas de personal	5
2.10. Caminos y accesos.....	6
2.11. Replanteo	6
2.12. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.....	6
2.13. Orden de los trabajos	7
2.14. Facilidades para otros contratistas	7
2.15. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	7
2.16. Prórroga por causa de fuerza mayor	7
2.17. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	8
2.18. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	8
2.19. Obras ocultas.....	8
2.20. Trabajos defectuosos	8
2.21. Vicios ocultos.....	9
2.22. De los materiales y los aparatos. Su procedencia.....	9
2.23. Materiales no utilizables.....	9
2.24. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	10
2.25. Limpieza de las obras.....	10
2.26. Documentación final de la obra	10
2.27. Plazo de garantía	10
2.28. Conservación de las obras recibidas provisionalmente	11
2.29. De la recepción definitiva.....	11
2.30. Prórroga del plazo de garantía.....	11
2.31. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	11
3. Condiciones económicas.....	12
3.1. Composición de los precios unitarios.....	12
3.2. Precio de contrata. Importe de contrata	13
3.3. Precios contradictorios.....	13
3.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas	14
3.5. De la revisión de los precios contratados.....	14
3.6. Acopio de materiales.....	14
3.7. Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los trabajadores.....	14
3.8. Relaciones valoradas y certificaciones.....	15
3.9. Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	16
3.10. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada	16
3.11. Pagos.....	17
3.12. Importe de la indemnización por retraso no justificado.....	17
3.13. Demora de los pagos.....	17
3.14. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.....	17

3.15. Unidades de obras defectuosas pero aceptables	18
3.16. Seguro de las obras.....	18
3.17. Conservación de la obra.....	19
3.18. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.....	19
4. Condiciones técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas...21	
4.1. Condiciones generales.....	21
4.2. Canalizaciones eléctricas.....	21
4.2.1. Conductores aislados bajo tubos protectores	22
4.2.2. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.....	28
4.2.3. Conductores aislados enterrados.....	29
4.2.4. Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.....	29
4.2.5. Conductores aislados en el interior de la construcción.....	29
4.2.6. Conductores aislados bajo canales protectoras.....	30
4.2.7. Conductores aislados bajo molduras.....	31
4.2.8. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.....	33
4.2.9. Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas...33	
4.3. Accesibilidad a las instalaciones.....	34
4.4. Conductores.....	34
4.4.1. Materiales.....	34
4.4.2. Dimensionado	35
4.4.3. Identificación de las instalaciones.....	36
4.4.4. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.....	36
4.5. Cajas de empalme	37
4.6. Mecanismos y tomas de corriente.....	38
4.7. Aparatura de mando y protección	38
4.7.1. Cuadros eléctricos.....	38
4.7.2. Interruptores automáticos.....	40
4.7.3. Fusibles.....	41
4.7.4. Interruptores diferenciales.....	41
4.7.5. Seccionadores.....	43
4.7.6. Embarrados	43
4.7.7. Prensaestopas y etiquetas.....	44
4.8. Receptores de alumbrado	44
4.9. Puestas a tierra	45
4.10. Control.....	46
4.11. Seguridad	47
4.12. Limpieza.....	48
4.13. Mantenimiento.....	48
4.14. Criterios de medición	48
5. Condiciones técnicas para las instalaciones de protección contra incendios.....49	
5.1. Condiciones generales.....	49
5.2. Extintores.....	50
5.3. Normas de instalación.....	50
5.3.1. Instaladores.....	50
5.3.2. Mantenimiento	51

1. Disposiciones Generales

1.1. Objeto

El presente documento tiene como objeto regular la instalación de las obras derivadas de la instalación eléctrica de baja tensión y protección contra incendios de un colegio en la isla de Tenerife, estableciendo las especificaciones técnicas de los materiales, las condiciones de instalación o montaje, las condiciones de la propiedad, el contratista, la dirección Facultativa, etc.

2. Condiciones facultativas

2.1. Técnico director de obra

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra. - Suscribir el certificado final de la obra.

2.2. Constructor o instalador Corresponde al Constructor o Instalador

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.3. Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

2.4. Plan de seguridad y salud en el trabajo

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa

2.5. Presencia del constructor o instalador en la obra

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.6. Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación

2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su

firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.8. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

2.9. Faltas de personal

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.10. Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo, el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

2.11. Replanteo

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.12. Comienzo de la obra.

Ritmo de ejecución de los trabajos El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.13. Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.14. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.15. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

2.16. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita

2.17. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.18. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

2.19. Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos,

que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.20. Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

2.21. Vicios ocultos

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

2.22. De los materiales y los aparatos. Su procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a

utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.23. Materiales no utilizables

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

2.24. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.25. Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

2.26. Documentación final de la obra

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

2.27. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción

2.28. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

2.29. De la recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

2.30. Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

2.31. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa

3. Condiciones económicas

3.1. Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

Instalación eléctrica CPEIPS Mayex

- El IGIC gira sobre esta suma pero no integra el precio.

3.2. Precio de contrata. Importe de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualesquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

3.3. Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

3.5. De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de

Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

3.6. Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.7. Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los trabajadores

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

3.8. Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General

de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales"

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

3.9. Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.10. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidos de los similares contratados

- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.11. Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

3.12. Importe de la indemnización por retraso no justificado

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.13. Demora de los pagos

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.14. Mejoras y aumentos de obra.

Casos contrarios No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.15. Unidades de obras defectuosas pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.16. Seguro de las obras

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.17. Conservación de la obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

3.18. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

4. Condiciones técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas

4.1. Condiciones generales

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiéndose que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.2. Canalizaciones eléctricas

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

4.2.1. Conductores aislados bajo tubos protectores

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 - 2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE)

- Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/Curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

- Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

- Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligera / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

- NA: No aplicable.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

4.2.2. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquella.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

4.2.3. Conductores aislados enterrados

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

4.2.4. Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

4.2.5. Conductores aislados en el interior de la construcción

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

4.2.6. Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS	GRADO	
	Dimensión del lado mayor < 16 mm	Dimensión del lado mayor > 16 mm
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4. No inferior a 2	4. No inferior a 2
Resistencia a la penetración del agua	No declarada	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

4.2.7. Conductores aislados bajo molduras

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras.

Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o

preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

4.2.8. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

4.2.9. Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de

gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

4.3. Accesibilidad a las instalaciones

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

4.4. Conductores

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indicará en Memoria, Planos y Mediciones.

4.4.1. Materiales

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).

- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C.

Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

4.4.2. Dimensionado

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

4.4.3. Identificación de las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

4.4.4. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

4.5. Cajas de empalme

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerca y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaz de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

4.6. Mecanismos y tomas de corriente

Los interruptores y conmutadores cortarían la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

4.7. Aparata de mando y protección

4.7.1. Cuadros eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

4.7.2. Interruptores automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas y sobretensiones de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensiones nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

4.7.3. Fusibles

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

4.7.4. Interruptores diferenciales

1º) La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas: Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- Bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- O bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

- O bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º) La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

4.7.5. Seccionadores

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaz de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

4.7.6. Embarrados

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

4.7.7. Prensaestopas y etiquetas

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresos al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

4.8. Receptores de alumbrado

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE- EN 50.107.

4.9. Puestas a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

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

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

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

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

4.10. Control

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

4.11. Seguridad

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.

- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

4.12. Limpieza

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

4.13. Mantenimiento

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

4.14. Criterios de medición

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con

los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapadas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

5. Condiciones técnicas para las instalaciones de protección contra incendios

5.1. Condiciones generales

La instalación se ejecutará de acuerdo con el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación y el Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo en el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios.

El objeto de estas normativas de Instalaciones de Protección contra Incendios es establecer y definir las condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios.

La capacidad de los equipos será la especificada en los documentos del Proyecto. En caso de discrepancia entre los planos y este Pliego, prevalecerán las indicaciones de este Pliego a todos los efectos.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan los documentos del Proyecto.

Los equipos y materiales empleados en la instalación serán de la mayor calidad, y todos los artículos acreditarán el cumplimiento de las reglas de seguridad establecidas en el Reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios. El cumplimiento de las exigencias establecidas en este Reglamento para aparatos, equipos, sistemas o sus componentes deberá justificarse, cuando así se determine, mediante certificación del organismo de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas. Cuando se trate de productos procedentes de alguno de los Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, el Ministerio de Industria y Energía aceptará que las marcas de conformidad a normas, a que se refiere a esta

disposición, sean emitidas por un organismo de normalización y/o certificación, oficialmente reconocido por otro Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, siempre que ofrezca garantías técnicas, profesionales y de independencia equivalentes a las exigidas por la legislación española.

El contratista presentará a requerimiento de la Dirección de Obra, si así se exigiese, albaranes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento no indicado en estos documentos pero que sea necesario a juicio de la Dirección de Obra para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, será suministrado y montado por el contratista in coste alguno para la propiedad.

5.2. Extintores

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al "Reglamento de aparatos a presión" y a su Instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

Los extintores de incendio necesitaran, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego, los agentes extintores utilizados en extintores según UNE 23.010.

En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110.

5.3. Normas de instalación

5.3.1. Instaladores

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, a que se refiere este Reglamento, con excepción de los extintores portátiles, se realizara por instaladores debidamente autorizados. Deberán contar con un técnico titulado, responsable técnico, que acreditara su preparación e idoneidad para desempeñar la actividad. Y con

documentación acreditativa de haber concertado un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones.

Una vez concluida la instalación, el instalador facilitará al comprador o usuario de la misma la documentación técnica e instrucciones de mantenimiento peculiares de la instalación, necesarias para su buen uso y conservación.

5.3.2. Mantenimiento

El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, y sistemas y sus componentes, empleados en la protección contra incendios, deben ser realizados por mantenedores autorizados.

Los mantenedores autorizados adquirirán las siguientes obligaciones en relación con los aparatos, equipos, o sistemas cuyo mantenimiento o reparación les sea encomendado:

Revisar, mantener y comprobar los aparatos, equipos o instalaciones de acuerdo con los plazos reglamentarios, utilizando recambios o piezas originales.

Facilitar personal competente y suficientemente cuando sea requerido para corregir las deficiencias o averías que se produzcan en los aparatos, equipos o sistemas cuyo mantenimiento tiene encomendado.

Informar por escrito al titular de los aparatos, equipos o sistemas que no ofrezcan garantía de correcto funcionamiento, presenten deficiencias que no puedan ser corregidas durante el mantenimiento o no cumplan las disposiciones vigentes que les sean aplicables. Dicho informe será razonado técnicamente.

Conservar la documentación justificativa de las operaciones de mantenimiento que realice, sus fechas de ejecución, resultados e incidencias, elementos sustituidos y cuanto se considere digno de mención para conocer el estado de operatividad del aparato, equipo o sistema cuya conservación se realice. Una copia de dicha documentación se entregará al titular de los aparatos, equipos o sistemas.

Comunicar al titular de los aparatos, equipos o sistemas, las fechas en que corresponde efectuar las operaciones de mantenimiento periódicas.

Cuando el usuario de aparatos, equipos, o sistemas acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones de protección contra incendios, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas, si obtiene la autorización de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.

Mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios

En todos los casos, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado.

Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

Cada seis meses los extintores de incendio tendrán una comprobación de la accesibilidad, del buen estado aparente de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc., comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor, estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.).



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Proyecto de instalación para el colegio
CPEIPS MAYEX.**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Autor: Jorge Figueroa Barroso

Tutora académica: María de la Peña Fabiani Bendicho

ÍNDICE

1. Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.	1
2. Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.	8
3. Cuadro de Precios nº1. En Letra.	21
4. Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.	29
5. Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.	38
6. Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.....	46

Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial primera	10,710	40,000 h.	428,40
2	Ayudante	10,400	40,000 h.	416,00
3	Peón especializado	10,320	40,350 h.	416,41
4	Oficial 1ª Electricista	11,440	140,000 h.	1.601,60
5	Oficial 2ª Electricista	11,150	140,000 h.	1.561,00
6	Ayudante-Electricista	10,560	140,000 h.	1.478,40
7	Oficial 1ª electricista.	19,560	107,311 h	2.094,79
8	Oficial 1ª construcción.	19,030	1,375 h	26,07
9	Ayudante electricista.	18,010	78,129 h	1.406,89
10	Peón ordinario construcción.	17,820	1,376 h	24,43
11	Peón Seguridad y Salud.	17,820	0,738 h	13,15
			Importe total:	9.467,14
	Santa Cruz de Tenerife			
	Jorge Figueroa Barroso			

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.aux.	51,980	1,000 ud	51,98
2	Señal poliestir. 1mm. de 210/297.	6,060	1,000 ud	6,06
3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,350	2,180 m³	27,02
4	Caja universal para empotrar de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439, incluso tornillos de fijación del mecanismo.	0,400	54,000 Ud	21,60
5	Marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante, gama F100, referencia 0211112 "GIRA".	3,950	54,000 Ud	213,30
6	Mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, con tapa abatible con símbolo, obturador para protección infantil y conexión mediante bornes con tornillo, con embellecedor de material termoplástico color blanco acabado brillante, gama F100, referencia 2,72411e+006 "GIRA", intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, para empotrar.	15,200	54,000 Ud	820,80
7	Kit de juntas para obtener un grado de protección IP44, gama F100, referencia 2,79011e+006 "GIRA", para base de toma de corriente con tapa abatible.	4,400	54,000 Ud	237,60
8	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama media, de color blanco.	2,030	28,000 Ud	56,84
9	Interruptor bipolar (2P) para empotrar, gama media, intensidad asignada 16 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	12,970	28,000 Ud	363,16
10	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco.	2,630	28,000 Ud	73,64
11	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,240	17,000 Ud	106,08
12	Interruptor bipolar, gama básica, con tecla bipolar y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,310	17,000 Ud	192,27
13	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,650	11,000 Ud	73,15
14	Pulsador, gama básica, con tecla con símbolo de timbre y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	7,030	1,000 Ud	7,03
15	Zumbador 230 V, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	22,130	1,000 Ud	22,13
16	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,650	28,000 Ud	186,20
17	Doble interruptor, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	9,590	6,000 Ud	57,54
18	Doble conmutador, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,920	6,000 Ud	71,52
19	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para empotrar en la pared.	298,750	6,000 Ud	1.792,50

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
20	Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, serie eQ Modular System M1, referencia 3713011830000 "LLEDÓ", de 11 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 124x124x78 mm, con lámpara LED LED830, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 853 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.	128,150	37,000 Ud	4.741,55
21	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F, incluso placa de led y convertidor electrónico.	151,760	37,000 Ud	5.615,12
22	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,280	354,709 m	99,32
23	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	2,160	23,700 m	51,19
24	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	30,780	10,000 Ud	307,80
25	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17220 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	31,780	6,000 Ud	190,68
26	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17232 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	61,580	1,000 Ud	61,58
27	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24250 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	162,010	1,000 Ud	162,01

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
28	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	152,410	1,000 Ud	152,41
29	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo NGL125N 18662 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	571,870	1,000 Ud	571,87
30	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,180	52,000 Ud	9,36
31	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,220	35,000 Ud	7,70
32	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,900	8,000 Ud	15,20
33	Caja de derivación para empotrar de 105x165 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	2,430	4,000 Ud	9,72
34	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 100 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	265,080	1,000 Ud	265,08
35	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,190	7,000 Ud	92,33
36	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,430	3,000 Ud	40,29
37	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	99,430	4,000 Ud	397,72
38	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	96,820	1,000 Ud	96,82
39	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	29,680	1,000 Ud	29,68
40	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	15,950	52,400 m	835,78

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
41	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,300	23,700 m	78,21
42	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	5,040	94,800 m	477,79
43	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,140	539,360 m	614,87
44	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,560	748,130 m	1.167,08
45	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,300	10,500 m	24,15
46	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,060	25,000 m	76,50
47	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	4,850	21,000 m	101,85

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
48	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,660	1.282,079 m	846,17
49	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,140	23,700 m	3,32
50	Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, DCG240/030 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 61008-1.	59,550	7,000 Ud	416,85
51	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	78,500	1,000 Ud	78,50
52	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	48,800	1,000 Ud	48,80
53	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,060	1,000 Ud	1,06
54	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,710	0,333 Ud	1,24
55	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,980	0,250 m	0,75
56	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	19,090	1,000 Ud	19,09
57	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,220	1,000 Ud	1,22
58	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	118,900	1,000 Ud	118,90
59	Percha para vestuarios y/o aseos.	8,030	1,000 Ud	8,03
60	Espejo para vestuarios y/o aseos.	14,710	1,000 Ud	14,71
61	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	32,690	0,330 Ud	10,79
62	Jabonera industrial de acero inoxidable.	31,260	0,330 Ud	10,32
63	Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado.	93,460	0,330 Ud	30,84
64	Banco de madera para 5 personas.	110,360	0,500 Ud	55,18
			Importe total:	22.339,85
	Santa Cruz de Tenerife			
	Jorge Figueroa Barroso			

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	40,530	0,024 h	0,95
2	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,540	1,683 h	5,93
3	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,390	0,237 h	2,13
			Importe total:	9,01
	Santa Cruz de Tenerife			
	Jorge Figueroa Barroso			

Cuadro de precios auxiliares

Santa Cruz de Tenerife

Jorge Figueroa Barroso

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 MANO DE OBRA				
1.1 ELECTRICISTAS				
1.1.1	O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	
			Sin descomposición	11,440
		3,000 %	Costes indirectos	11,440 0,34
			Precio total redondeado por h.	11,78
Son once Euros con setenta y ocho céntimos				
1.1.2	O01OB210	h.	Oficial 2ª Electricista	
			Sin descomposición	11,150
		3,000 %	Costes indirectos	11,150 0,33
			Precio total redondeado por h.	11,48
Son once Euros con cuarenta y ocho céntimos				
1.1.3	O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	
			Sin descomposición	10,560
		3,000 %	Costes indirectos	10,560 0,32
			Precio total redondeado por h.	10,88
Son diez Euros con ochenta y ocho céntimos				
1.2 MANO DE OBRA SALARIAL				
1.2.1	O01OA030	h.	Oficial primera	
			Sin descomposición	10,710
		3,000 %	Costes indirectos	10,710 0,32
			Precio total redondeado por h.	11,03
Son once Euros con tres céntimos				
1.2.2	O01OA050	h.	Ayudante	
			Sin descomposición	10,400
		3,000 %	Costes indirectos	10,400 0,31
			Precio total redondeado por h.	10,71
Son diez Euros con setenta y un céntimos				
1.2.3	O01OA060	h.	Peón especializado	
			Sin descomposición	10,320
		3,000 %	Costes indirectos	10,320 0,31
			Precio total redondeado por h.	10,63
Son diez Euros con sesenta y tres céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 MATERIAL AUXILIAR				
2.2	E26FJ020	ud	Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	
	O01OA060	0,250 h.	Peón especializado	10,320
	P23FK100	1,000 ud	Señal poliestir. 1mm. de 210/297.	6,060
		3,000 %	Costes indirectos	8,640
			Precio total redondeado por ud	8,90
			Son ocho Euros con noventa céntimos	
2.3	E26FEB010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 de presión auxiliar, con soporte y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.	
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320
	P23FJ110	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.aux.	51,980
		3,000 %	Costes indirectos	53,010
			Precio total redondeado por ud	54,60
			Son cincuenta y cuatro Euros con sesenta céntimos	
2.4	M11T0100b		Conjunto de 20 señales contraincendios compuesta por 8 señales de salida de emergencia y 11 señales para extintores según CTE y Norma para la protección contra incendios.	
			Sin descomposición	38,013
		3,000 %	Costes indirectos	1,14
			Precio total redondeado por	39,15
			Son treinta y nueve Euros con quince céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 INSTALACIONES				
3.1 ELÉCTRICAS				
3.1.1 PUESTA A TIERRA				
3.1.1.1	IEP021b	Ud	<p>Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</p> <p>Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>	
	mt35tte010b	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobr...	19,090
	mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,980
	mt35tta040	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,060
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tier...	78,500
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a ti...	48,800
	mt35tta060	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la ...	3,710
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de tom...	1,220
	mo003	0,254 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	mo102	0,254 h	Ayudante electricista.	18,010
	mo113	0,001 h	Peón ordinario construcción.	17,820
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	160,220
		3,000 %	Costes indirectos	163,420
Precio total redondeado por Ud				168,32
Son ciento sesenta y ocho Euros con treinta y dos céntimos				
3.1.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN				
3.1.2.1	mt35cgp010g		<p>Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.</p>	
			Sin descomposición	205,220
		3,000 %	Costes indirectos	205,220
Precio total redondeado por				211,38
Son doscientos once Euros con treinta y ocho céntimos				
3.1.2.2	mt35cgp040f	m	<p>Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1</p>	
			Sin descomposición	3,730
		3,000 %	Costes indirectos	3,730
Precio total redondeado por m				3,84
Son tres Euros con ochenta y cuatro céntimos				
3.1.2.3	mt35www010	Ud	<p>Material auxiliar para instalaciones eléctricas</p>	
			Sin descomposición	1,570
		3,000 %	Costes indirectos	1,570
Precio total redondeado por Ud				1,62
Son un Euro con sesenta y dos céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.2.4	mt35amc820ahh	ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 125 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	
			Sin descomposición	6,190
		3,000 %	Costes indirectos	0,19
			Precio total redondeado por ud	6,38
			Son seis Euros con treinta y ocho céntimos	
3.1.3 INSTALACIÓN INTERIOR				
3.1.3.1	IEI040	Ud	<p>Red eléctrica de distribución interior para local de 645,88 m², compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 5 interruptores diferenciales de 40 A, 7 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A; CIRCUITOS INTERIORES constituidos por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 3G2,5 mm², bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP545, para canalización empotrada: 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para tomas de corriente, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; MECANISMOS: gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco). Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexasiónado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt35cgm040m	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para a...	29,680
	mt35cgm021...	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 4...	265,080
	mt35cgm029ah	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40...	96,820
	mt35cgm029ab	4,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40...	397,720
	mt35cgm021...	7,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, d...	92,330
	mt35cgm021...	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, d...	40,290
	mt35aia010a	354,709 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de col...	99,320
	mt35caj020a	8,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x...	15,200
	mt35caj020b	4,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x...	9,720
	mt35caj010a	52,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados...	9,360
	mt35caj010b	35,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados...	7,700
	mt35cun020b	1.282,079 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su...	846,170
	mt33seg100a	17,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tec...	106,080
	mt33seg111a	6,000 Ud	Doble interruptor, gama básica, con tecla ...	57,540
	mt33seg101a	17,000 Ud	Interruptor bipolar, gama básica, con tecla...	192,270
	mt33seg102a	11,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simpl...	73,150
	mt33seg112a	6,000 Ud	Doble conmutador, gama básica, con tecl...	71,520
	mt33seg104a	1,000 Ud	Pulsador, gama básica, con tecla con sím...	7,030
	mt33seg105a	1,000 Ud	Zumbador 230 V, gama básica, con tapa ...	22,130
	mt33seg107a	28,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama bá...	186,200
	mt35www010	6,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctric...	9,420
	mo003	25,209 h	Oficial 1ª electricista.	493,090
	mo102	24,430 h	Ayudante electricista.	439,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	71,360
		3,000 %	Costes indirectos	109,170
			Precio total redondeado por Ud	3.748,33
			Son tres mil setecientos cuarenta y ocho Euros con treinta y tres céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.3.2	IEX050	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo NG125N 18662 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35ase863kk	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, te...	571,870
	mo003	0,354 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	578,790
		3,000 %	Costes indirectos	590,370
			Precio total redondeado por Ud	608,08
			Son seiscientos ocho Euros con ocho céntimos	
3.1.3.3	IEX063	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, DCG240/030 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35gee003d	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, clase ...	59,550
	mo003	0,253 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	64,500
		3,000 %	Costes indirectos	65,790
			Precio total redondeado por Ud	67,76
			Son sesenta y siete Euros con setenta y seis céntimos	
3.1.3.4	IEX050b	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35ase802cc	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bi...	30,780
	mo003	0,253 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	35,730
		3,000 %	Costes indirectos	36,440
			Precio total redondeado por Ud	37,53
			Son treinta y siete Euros con cincuenta y tres céntimos	
3.1.3.5	IEX050c	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17220 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35ase802dd	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bi...	31,780
	mo003	0,253 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,730
		3,000 %	Costes indirectos	37,460
			Precio total redondeado por Ud	38,58
			Son treinta y ocho Euros con cincuenta y ocho céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.3.6	IEX050d	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35ase815jj	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, te...	152,410
	mo003	0,354 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	159,330
		3,000 %	Costes indirectos	162,520
			Precio total redondeado por Ud	167,40
			Son ciento sesenta y siete Euros con cuarenta céntimos	
3.1.3.7	IEX050e	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17232 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35ase802ff	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bi...	61,580
	mo003	0,253 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	66,530
		3,000 %	Costes indirectos	67,860
			Precio total redondeado por Ud	69,90
			Son sesenta y nueve Euros con noventa céntimos	
3.1.3.8	IEX050f	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24250 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35ase802hh	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bi...	162,010
	mo003	0,253 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	166,960
		3,000 %	Costes indirectos	170,300
			Precio total redondeado por Ud	175,41
			Son ciento setenta y cinco Euros con cuarenta y un céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.1.3.9	IEH012	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt35cun010s1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su t...	1,140	1,14
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	19,560	0,29
	mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	18,010	0,27
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,700	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,730	0,05
Precio total redondeado por m					1,78
Son un Euro con setenta y ocho céntimos					
3.1.3.10	IEH012b	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt35cun010t1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su t...	1,560	1,56
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	19,560	0,29
	mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	18,010	0,27
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,120	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,160	0,06
Precio total redondeado por m					2,22
Son dos Euros con veintidos céntimos					
3.1.3.11	IEH012d	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt35cun010u1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su t...	2,300	2,30
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	19,560	0,29
	mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	18,010	0,27
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,860	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	2,920	0,09
Precio total redondeado por m					3,01
Son tres Euros con un céntimo					

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.1.3.12	IEH012e	m	<p>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	mt35cun010v1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su t...	3,060	3,06
	mo003	0,040 h	Oficial 1ª electricista.	19,560	0,78
	mo102	0,040 h	Ayudante electricista.	18,010	0,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,560	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,650	0,14
			Precio total redondeado por m		4,79
			Son cuatro Euros con setenta y nueve céntimos		
3.1.3.13	IEH012f	m	<p>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	mt35cun010w1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su t...	4,850	4,85
	mo003	0,040 h	Oficial 1ª electricista.	19,560	0,78
	mo102	0,040 h	Ayudante electricista.	18,010	0,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,350	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,480	0,19
			Precio total redondeado por m		6,67
			Son seis Euros con sesenta y siete céntimos		
3.1.3.14	IEH012c	m	<p>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	mt35cun010H1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su t...	15,950	15,95
	mo003	0,051 h	Oficial 1ª electricista.	19,560	1,00
	mo102	0,051 h	Ayudante electricista.	18,010	0,92
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,870	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	18,230	0,55
			Precio total redondeado por m		18,78
			Son dieciocho Euros con setenta y ocho céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.3.15	IEM010	Ud	Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439. Instalación empotrada. Incluye: Replanteo. Montaje. Colocación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería.	
	mt33cmg010a	1,000 Ud	Caja universal para empotrar de 1 elemen...	0,400
	mo003	0,051 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	1,430
			Precio total redondeado por Ud	1,47
			Son un Euro con cuarenta y siete céntimos	
3.1.3.16	IEM020	Ud	Interruptor bipolar (2P), gama media, intensidad asignada 16 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.	
	mt33gmg120a	1,000 Ud	Interruptor bipolar (2P) para empotrar, ga...	12,970
	mt33gmg105a	1,000 Ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador...	2,030
	mt33gmg950a	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, ga...	2,630
	mo003	0,192 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,390
		3,000 %	Costes indirectos	21,820
			Precio total redondeado por Ud	22,47
			Son veintidos Euros con cuarenta y siete céntimos	
3.1.3.17	IEM061	Ud	Base de toma de corriente estanca con tapa abatible con grado de protección IP44, bipolar con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, de intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, gama F100 "GIRA" formado por mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, con tapa abatible con símbolo, obturador para protección infantil y conexión mediante bornes con tornillo, con embellecedor de material termoplástico color blanco acabado brillante, gama F100, referencia 2724112, kit de juntas para obtener un grado de protección IP44, gama F100, referencia 2790111 y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante, gama F100, referencia 0211112. Instalación empotrada. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.	
	mt33gir674a	1,000 Ud	Mecanismo para base de toma de corrient...	15,200
	mt33gir675a	1,000 Ud	Kit de juntas para obtener un grado de pr...	4,400
	mt33gir601a	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento de ...	3,950
	mo003	0,243 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,300
		3,000 %	Costes indirectos	28,870
			Precio total redondeado por Ud	29,74
			Son veintinueve Euros con setenta y cuatro céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.4 LUMINARIAS				
3.1.4.1	III100	Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.	
	mt34lyd020a	1,000 Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de ...	151,760
	mo003	0,401 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	mo102	0,401 h	Ayudante electricista.	18,010
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	166,820
		3,000 %	Costes indirectos	170,160
Precio total redondeado por Ud				175,26
Son ciento setenta y cinco Euros con veintiseis céntimos				
3.1.4.2	III105	Ud	Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, serie eQ Modular System M1, referencia 3713011830000 "LLEDÓ", de 11 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 124x124x78 mm, con lámpara LED LED830, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 853 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt34lle080a	1,000 Ud	Luminaria fija de techo tipo Downlight, de ...	128,150
	mo003	0,301 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	mo102	0,301 h	Ayudante electricista.	18,010
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	139,460
		3,000 %	Costes indirectos	142,250
Precio total redondeado por Ud				146,52
Son ciento cuarenta y seis Euros con cincuenta y dos céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.4.3	IIX005	Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.	
	mt34beg030bj	1,000 Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, p...	298,750
	mo003	0,301 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	mo102	0,301 h	Ayudante electricista.	18,010
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	310,060
		3,000 %	Costes indirectos	316,260
Precio total redondeado por Ud				325,75
Son trescientos veinticinco Euros con setenta y cinco céntimos				
3.1.5 DERIVACIÓN INDIVIDUAL				
3.1.5.1	IED010	m	Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt01ara010	0,092 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,350
	mt35aia080ad	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de p...	2,160
	mt35cun010h1	4,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su ten...	5,040
	mt35cun010g1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su ten...	3,300
	mt35der011a	1,000 m	Conductor de cobre de 1,5 mm² de secci...	0,140
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctric...	1,570
	mq04dua020b	0,010 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de car...	9,390
	mq02rop020	0,071 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 k...	3,540
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	40,530
	mo020	0,058 h	Oficial 1ª construcción.	19,030
	mo113	0,058 h	Peón ordinario construcción.	17,820
	mo003	0,076 h	Oficial 1ª electricista.	19,560
	mo102	0,071 h	Ayudante electricista.	18,010
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,490
		3,000 %	Costes indirectos	33,140
Precio total redondeado por m				34,13
Son treinta y cuatro Euros con trece céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

4 SEGURIDAD Y SALUD

4.1 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

4.1.1	YMM010	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50eca010	1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfect...	118,900
	mo120	0,210 h	Peón Seguridad y Salud.	17,820
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	122,640
		3,000 %	Costes indirectos	125,090
Precio total redondeado por Ud				128,84

Son ciento veintiocho Euros con ochenta y cuatro céntimos

4.2 MOVILIARIO Y EQUIPAMIENTO

4.2.1	YPM010	Ud	Taquilla individual (amortizable en 3 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50mca050	0,330 Ud	Taquilla metálica individual con llave para ...	93,460
	mt50mca010a	1,000 Ud	Percha para vestuarios y/o aseos.	8,030
	mt50mca070	0,500 Ud	Banco de madera para 5 personas.	110,360
	mt50mca010b	1,000 Ud	Espejo para vestuarios y/o aseos.	14,710
	mt50mca020a	0,330 Ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	32,690
	mt50mca020b	0,330 Ud	Jabonera industrial de acero inoxidable.	31,260
	mo120	0,528 h	Peón Seguridad y Salud.	17,820
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	139,280
		3,000 %	Costes indirectos	142,070
Precio total redondeado por Ud				146,33

Son ciento cuarenta y seis Euros con treinta y tres céntimos

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 MANO DE OBRA		
	1.1 ELECTRICISTAS		
1.1.1	h. Oficial 1ª Electricista	11,78	ONCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.2	h. Oficial 2ª Electricista	11,48	ONCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.3	h. Ayudante-Electricista	10,88	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.2 MANO DE OBRA SALARIAL		
1.2.1	h. Oficial primera	11,03	ONCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
1.2.2	h. Ayudante	10,71	DIEZ EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
1.2.3	h. Peón especializado	10,63	DIEZ EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
	2 MATERIAL AUXILIAR		
	2.1 TALADRADORAS		
2.1.1	h. Taladro eléctrico 750W	0,68	SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.2	ud Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	8,90	OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
2.3	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 de presión auxiliar, con soporte y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.	54,60	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2.4	Conjunto de 20 señales contra incendios compuesta por 8 señales de salida de emergencia y 11 señales para extintores según CTE y Norma para la protección contra incendios.	39,15	TREINTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
	3 INSTALACIONES		
	3.1 ELÉCTRICAS		
	3.1.1 PUESTA A TIERRA		
3.1.1.1	Ud Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	168,32	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	3.1.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN		
3.1.2.1	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	211,38	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.1.2.2	m Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1	3,84	TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.1.2.3	Ud Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,62	UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.1.2.4	ud Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 125 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	6,38	SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
	3.1.3 INSTALACIÓN INTERIOR		
3.1.3.1	Ud Red eléctrica de distribución interior para local de 645,88 m ² , compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 5 interruptores diferenciales de 40 A, 7 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A; CIRCUITOS INTERIORES constituidos por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 3G2,5 mm ² , bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP545, para canalización empotrada: 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para tomas de corriente, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; MECANISMOS: gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco). Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3.748,33	TRES MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
3.1.3.2	Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo NG125N 18662 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	608,08	SEISCIENTOS OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.3.3	<p>Ud Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, DCG240/030 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	67,76	SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.1.3.4	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	37,53	TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.1.3.5	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17220 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	38,58	TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.1.3.6	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	167,40	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
3.1.3.7	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17232 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	69,90	SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.3.8	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24250 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	175,41	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
3.1.3.9	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,78	UN EURO CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.1.3.10	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,22	DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.1.3.11	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,01	TRES EUROS CON UN CÉNTIMO

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.3.12	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,79	CUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.1.3.13	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,67	SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.1.3.14	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	18,78	DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.1.3.15	<p>Ud Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439. Instalación empotrada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje. Colocación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería.</p>	1,47	UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.3.16	<p>Ud Interruptor bipolar (2P), gama media, intensidad asignada 16 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p>	22,47	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.1.3.17	<p>Ud Base de toma de corriente estanca con tapa abatible con grado de protección IP44, bipolar con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, de intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, gama F100 "GIRA" formado por mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, con tapa abatible con símbolo, obturador para protección infantil y conexión mediante bornes con tornillo, con embellecedor de material termoplástico color blanco acabado brillante, gama F100, referencia 2724112, kit de juntas para obtener un grado de protección IP44, gama F100, referencia 2790111 y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante, gama F100, referencia 0211112. Instalación empotrada.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p>	29,74	VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.1.4.1	<p>3.1.4 LUMINARIAS</p> <p>Ud Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>	175,26	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.4.2	<p>Ud Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, serie eQ Modular System M1, referencia 3713011830000 "LLEDÓ", de 11 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 124x124x78 mm, con lámpara LED LED830, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 853 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	146,52	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.1.4.3	<p>Ud Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>	325,75	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.1.5.1	<p>3.1.5 DERIVACIÓN INDIVIDUAL</p> <p>m Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del rellero envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	34,13	TREINTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
	4 SEGURIDAD Y SALUD		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1.1	<p>4.1 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</p> <p>Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	128,84	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.2.1	<p>4.2 MOVILIARIO Y EQUIPAMIENTO</p> <p>Ud Taquilla individual (amortizable en 3 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	146,33	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	Santa Cruz de Tenerife		
	Jorge Figueroa Barroso		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 MANO DE OBRA		
	1.1 ELECTRICISTAS		
1.1.1	h. Oficial 1ª Electricista <i>Mano de obra</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	11,44 0,34	11,78
1.1.2	h. Oficial 2ª Electricista <i>Mano de obra</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	11,15 0,33	11,48
1.1.3	h. Ayudante-Electricista <i>Mano de obra</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	10,56 0,32	10,88
	1.2 MANO DE OBRA SALARIAL		
1.2.1	h. Oficial primera <i>Mano de obra</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	10,71 0,32	11,03
1.2.2	h. Ayudante <i>Mano de obra</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	10,40 0,31	10,71
1.2.3	h. Peón especializado <i>Mano de obra</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	10,32 0,31	10,63
	2 MATERIAL AUXILIAR		
	2.1 TALADRADORAS		
2.1.1	h. Taladro eléctrico 750W <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,66 0,02	0,68
2.2	ud Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,58 6,06 0,26	8,90
2.3	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 de presión auxiliar, con soporte y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,03 51,98 1,59	54,60
2.4	Conjunto de 20 señales contra incendios compuesta por 8 señales de salida de emergencia y 11 señales para extintores según CTE y Norma para la protección contra incendios. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	38,01 1,14	39,15
	3 INSTALACIONES		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3.1 ELÉCTRICAS		
	3.1.1 PUESTA A TIERRA		
3.1.1.1	<p>Ud Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</p> <p>Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p><i>Mano de obra</i> 9,56 <i>Materiales</i> 150,66 <i>Medios auxiliares</i> 3,20 <i>3 % Costes indirectos</i> 4,90</p>		168,32
	3.1.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN		
3.1.2.1	<p>Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 205,22 <i>3 % Costes indirectos</i> 6,16</p>		211,38
3.1.2.2	<p>m Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1</p> <p><i>Sin descomposición</i> 3,73 <i>3 % Costes indirectos</i> 0,11</p>		3,84
3.1.2.3	<p>Ud Material auxiliar para instalaciones eléctricas</p> <p><i>Sin descomposición</i> 1,57 <i>3 % Costes indirectos</i> 0,05</p>		1,62
3.1.2.4	<p>ud Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 125 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 6,19 <i>3 % Costes indirectos</i> 0,19</p>		6,38
	3.1.3 INSTALACIÓN INTERIOR		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.1	<p>Ud Red eléctrica de distribución interior para local de 645,88 m², compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 5 interruptores diferenciales de 40 A, 7 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A; CIRCUITOS INTERIORES constituidos por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 3G2,5 mm², bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP545, para canalización empotrada: 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para tomas de corriente, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; MECANISMOS: gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco). Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>933,07 2.625,31 9,42 71,36 109,17</p>	3.748,33
3.1.3.2	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo NG125N 18662 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,92 571,87 11,58 17,71</p>	608,08
3.1.3.3	<p>Ud Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, DCG240/030 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,95 59,55 1,29 1,97</p>	67,76

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.4	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,95</p> <p>30,78</p> <p>0,71</p> <p>1,09</p>	37,53
3.1.3.5	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17220 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,95</p> <p>31,78</p> <p>0,73</p> <p>1,12</p>	38,58
3.1.3.6	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,92</p> <p>152,41</p> <p>3,19</p> <p>4,88</p>	167,40
3.1.3.7	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17232 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,95</p> <p>61,58</p> <p>1,33</p> <p>2,04</p>	69,90

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.8	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24250 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,95</p> <p>162,01</p> <p>3,34</p> <p>5,11</p>	175,41
3.1.3.9	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,56</p> <p>1,14</p> <p>0,03</p> <p>0,05</p>	1,78
3.1.3.10	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,56</p> <p>1,56</p> <p>0,04</p> <p>0,06</p>	2,22
3.1.3.11	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,56</p> <p>2,30</p> <p>0,06</p> <p>0,09</p>	3,01

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.12	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,50</p> <p>3,06</p> <p>0,09</p> <p>0,14</p>	4,79
3.1.3.13	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,50</p> <p>4,85</p> <p>0,13</p> <p>0,19</p>	6,67
3.1.3.14	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,92</p> <p>15,95</p> <p>0,36</p> <p>0,55</p>	18,78
3.1.3.15	<p>Ud Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439. Instalación empotrada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje. Colocación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,00</p> <p>0,40</p> <p>0,03</p> <p>0,04</p>	1,47

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.16	<p>Ud Interruptor bipolar (2P), gama media, intensidad asignada 16 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,76 <i>Materiales</i> 17,63 <i>Medios auxiliares</i> 0,43 3 % Costes indirectos 0,65</p>		22,47
3.1.3.17	<p>Ud Base de toma de corriente estanca con tapa abatible con grado de protección IP44, bipolar con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, de intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, gama F100 "GIRA" formado por mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, con tapa abatible con símbolo, obturador para protección infantil y conexión mediante bornes con tornillo, con embellecedor de material termoplástico color blanco acabado brillante, gama F100, referencia 2724112, kit de juntas para obtener un grado de protección IP44, gama F100, referencia 2790111 y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante, gama F100, referencia 0211112. Instalación empotrada. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p> <p><i>Mano de obra</i> 4,75 <i>Materiales</i> 23,55 <i>Medios auxiliares</i> 0,57 3 % Costes indirectos 0,87</p>		29,74
3.1.4 LUMINARIAS			
3.1.4.1	<p>Ud Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p> <p><i>Mano de obra</i> 15,06 <i>Materiales</i> 151,76 <i>Medios auxiliares</i> 3,34 3 % Costes indirectos 5,10</p>		175,26

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.4.2	<p>Ud Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, serie eQ Modular System M1, referencia 3713011830000 "LLEDÓ", de 11 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 124x124x78 mm, con lámpara LED LED830, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72º, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 853 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>11,31</p> <p>128,15</p> <p>2,79</p> <p>4,27</p>	146,52
3.1.4.3	<p>Ud Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>11,31</p> <p>298,75</p> <p>6,20</p> <p>9,49</p>	325,75
	3.1.5 DERIVACIÓN INDIVIDUAL		
3.1.5.1	<p>m Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (A\$) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Resto de Obra</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,90</p> <p>0,38</p> <p>26,90</p> <p>0,31</p> <p>0,65</p> <p>0,99</p>	34,13
	4 SEGURIDAD Y SALUD		
	4.1 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1.1	<p>Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.</p> <p>Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,74 <i>Materiales</i> 118,90 <i>Medios auxiliares</i> 2,45 <i>3 % Costes indirectos</i> 3,75</p>		128,84
	4.2 MOVILIARIO Y EQUIPAMIENTO		
4.2.1	<p>Ud Taquilla individual (amortizable en 3 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los elementos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Mano de obra</i> 9,41 <i>Materiales</i> 129,87 <i>Medios auxiliares</i> 2,79 <i>3 % Costes indirectos</i> 4,26</p>		146,33
	Santa Cruz de Tenerife		
	Jorge Figueroa Barroso		

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 MANO DE OBRA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1 ELECTRICISTAS								
1.1.1	H.. Oficial 1ª Electricista					140,000	11,78	1.649,20
1.1.2	H.. Oficial 2ª Electricista					140,000	11,48	1.607,20
1.1.3	H.. Ayudante-Electricista					140,000	10,88	1.523,20
1.2 MANO DE OBRA SALARIAL								
1.2.1	H.. Oficial primera					40,000	11,03	441,20
1.2.2	H.. Ayudante					40,000	10,71	428,40
1.2.3	H.. Peón especializado					40,000	10,63	425,20

Total presupuesto parcial nº 1 ... 6.074,40

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 MATERIAL AUXILIAR

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1 TALADRADORAS								
2.1.1	H.. Taladro eléctrico 750W					0,000	0,68	0,00
2.2	Ud. Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.					1,000	8,90	8,90
2.3	Ud. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 de presión auxiliar, con soporte y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.					1,000	54,60	54,60
2.4	. Conjunto de 20 señales contraincendios compuesta por 8 señales de salida de emergencia y 11 señales para extintores según CTE y Norma para la protección contra incendios.					1,000	39,15	39,15

Total presupuesto parcial nº 2 ... 102,65

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 INSTALACIONES

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1 ELÉCTRICAS								
3.1.1 PUESTA A TIERRA								
3.1.1.1	<p>Ud. Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</p> <p>Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>					1,000	168,32	168,32
3.1.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN								
3.1.2.1	. Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.					1,000	211,38	211,38
3.1.2.2	M. Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1					150,000	3,84	576,00
3.1.2.3	Ud. Material auxiliar para instalaciones eléctricas					50,000	1,62	81,00
3.1.2.4	Ud. Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 125 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.					3,000	6,38	19,14
3.1.3 INSTALACIÓN INTERIOR								
3.1.3.1	<p>Ud. Red eléctrica de distribución interior para local de 645,88 m², compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 5 interruptores diferenciales de 40 A, 7 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A; CIRCUITOS INTERIORES constituidos por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 3G2,5 mm², bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP545, para canalización empotrada: 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para tomas de corriente, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; MECANISMOS: gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco). Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	3.748,33	3.748,33

Suma y sigue ... 4.804,17

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 INSTALACIONES

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.3.2	<p>Ud. Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo NG125N 18662 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	608,08	608,08
3.1.3.3	<p>Ud. Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, DCG240/030 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					7,000	67,76	474,32
3.1.3.4	<p>Ud. Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					10,000	37,53	375,30
3.1.3.5	<p>Ud. Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17220 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					6,000	38,58	231,48
3.1.3.6	<p>Ud. Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	167,40	167,40
3.1.3.7	<p>Ud. Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17232 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	69,90	69,90

Suma y sigue ... 6.730,65

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 INSTALACIONES

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.3.8	<p>Ud. Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24250 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	175,41	175,41
3.1.3.9	<p>M. Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					539,360	1,78	960,06
3.1.3.10	<p>M. Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					748,130	2,22	1.660,85
3.1.3.11	<p>M. Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					10,500	3,01	31,61
3.1.3.12	<p>M. Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					25,000	4,79	119,75

Suma y sigue ... 9.678,33

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 INSTALACIONES

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.3.13	<p>M. Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					21,000	6,67	140,07
3.1.3.14	<p>M. Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					52,400	18,78	984,07
3.1.3.15	<p>Ud. Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439. Instalación empotrada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje. Colocación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería.</p>					54,000	1,47	79,38
3.1.3.16	<p>Ud. Interruptor bipolar (2P), gama media, intensidad asignada 16 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p>					28,000	22,47	629,16
3.1.3.17	<p>Ud. Base de toma de corriente estanca con tapa abatible con grado de protección IP44, bipolar con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, de intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, gama F100 "GIRA" formado por mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, con tapa abatible con símbolo, obturador para protección infantil y conexión mediante bornes con tornillo, con embellecedor de material termoplástico color blanco acabado brillante, gama F100, referencia 2724112, kit de juntas para obtener un grado de protección IP44, gama F100, referencia 2790111 y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante, gama F100, referencia 0211112. Instalación empotrada.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p>					54,000	29,74	1.605,96

3.1.4 LUMINARIAS

Suma y sigue ... 13.116,97

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.4.1	<p>Ud. Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>					37,000	175,26	6.484,62
3.1.4.2	<p>Ud. Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, serie eQ Modular System M1, referencia 3713011830000 "LLEDÓ", de 11 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 124x124x78 mm, con lámpara LED LED830, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 853 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					37,000	146,52	5.421,24
3.1.4.3	<p>Ud. Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>					6,000	325,75	1.954,50
3.1.5 DERIVACIÓN INDIVIDUAL								
3.1.5.1	<p>M. Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					23,700	34,13	808,88

Total presupuesto parcial n° 3 ... 27.786,21

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS								
4.1.1	<p>Ud. Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrado, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.</p> <p>Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>							
						1,000	128,84	128,84
4.2 MOVILIARIO Y EQUIPAMIENTO								
4.2.1	<p>Ud. Taquilla individual (amortizable en 3 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los elementos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>							
						1,000	146,33	146,33

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO MANO DE OBRA	6.074,40
CAPITULO MATERIAL AUXILIAR	102,65
CAPITULO INSTALACIONES	27.786,21
CAPITULO SEGURIDAD Y SALUD	275,17
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>34.238,43</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS TREINTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Proyecto: PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
Capítulo 1 MANO DE OBRA	6.074,40
Capítulo 1.1 ELECTRICISTAS	4.779,60
Capítulo 1.2 MANO DE OBRA SALARIAL	1.294,80
Capítulo 2 MATERIAL AUXILIAR	102,65
Capítulo 3 INSTALACIONES	27.786,21
Capítulo 3.1 ELÉCTRICAS	27.786,21
Capítulo 3.1.1 PUESTA A TIERRA	168,32
Capítulo 3.1.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	887,52
Capítulo 3.1.3 INSTALACIÓN INTERIOR	12.061,13
Capítulo 3.1.4 LUMINARIAS	13.860,36
Capítulo 3.1.5 DERIVACIÓN INDIVIDUAL	808,88
Capítulo 4 SEGURIDAD Y SALUD	275,17
Capítulo 4.1 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	128,84
Capítulo 4.2 MOVILIARIO Y EQUIPAMIENTO	146,33
Presupuesto de ejecución material	34.238,43
0% de gastos generales	0,00
0% de beneficio industrial	0,00
Suma	34.238,43
7% IGIC	2.396,69
Presupuesto de ejecución por contrata	36.635,12

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TREINTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.

Santa Cruz de Tenerife

Jorge Figueroa Barroso



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Proyecto de instalación para el colegio
CPEIPS MAYEX.**

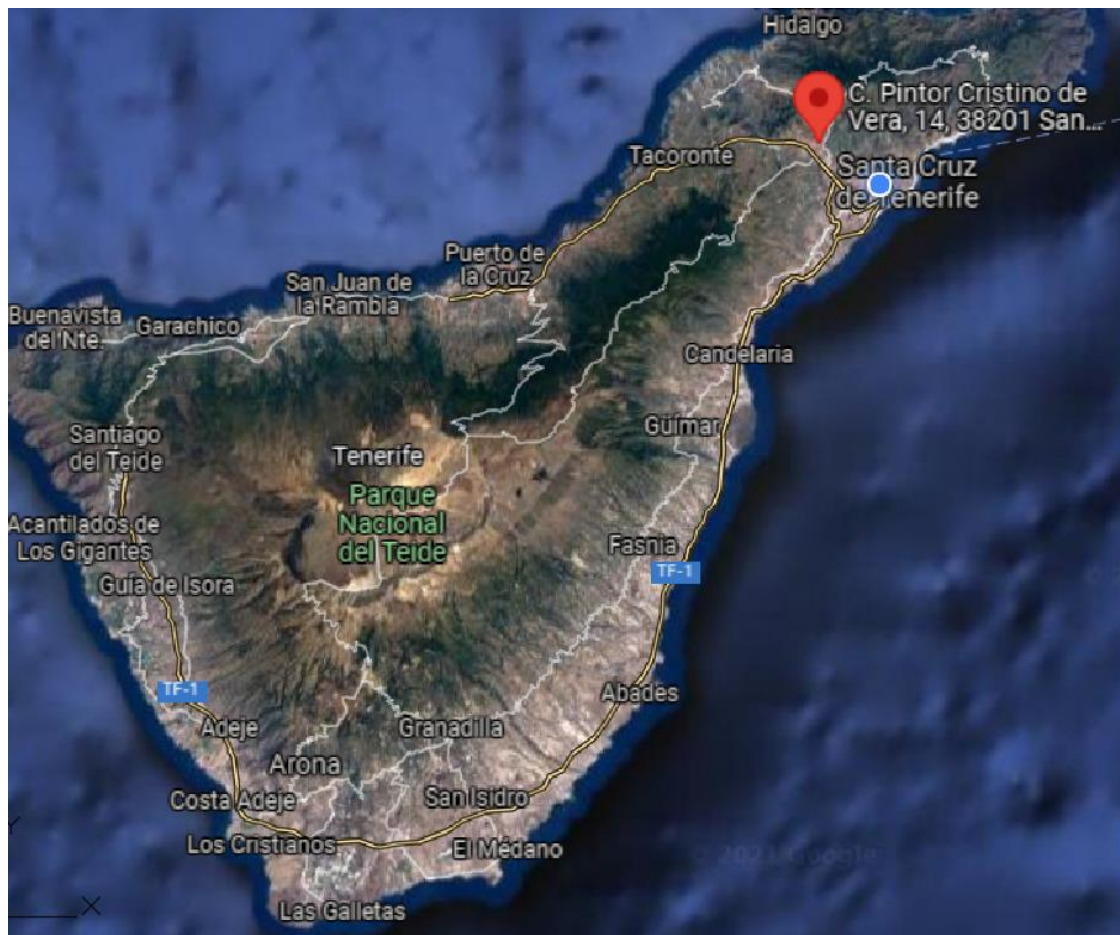
PLANOS


Autor: Jorge Figueroa Barroso

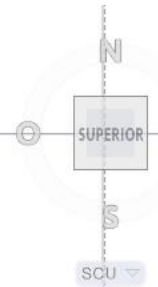
Tutora académica: María de la Peña Fabiani Bendicho

ÍNDICE

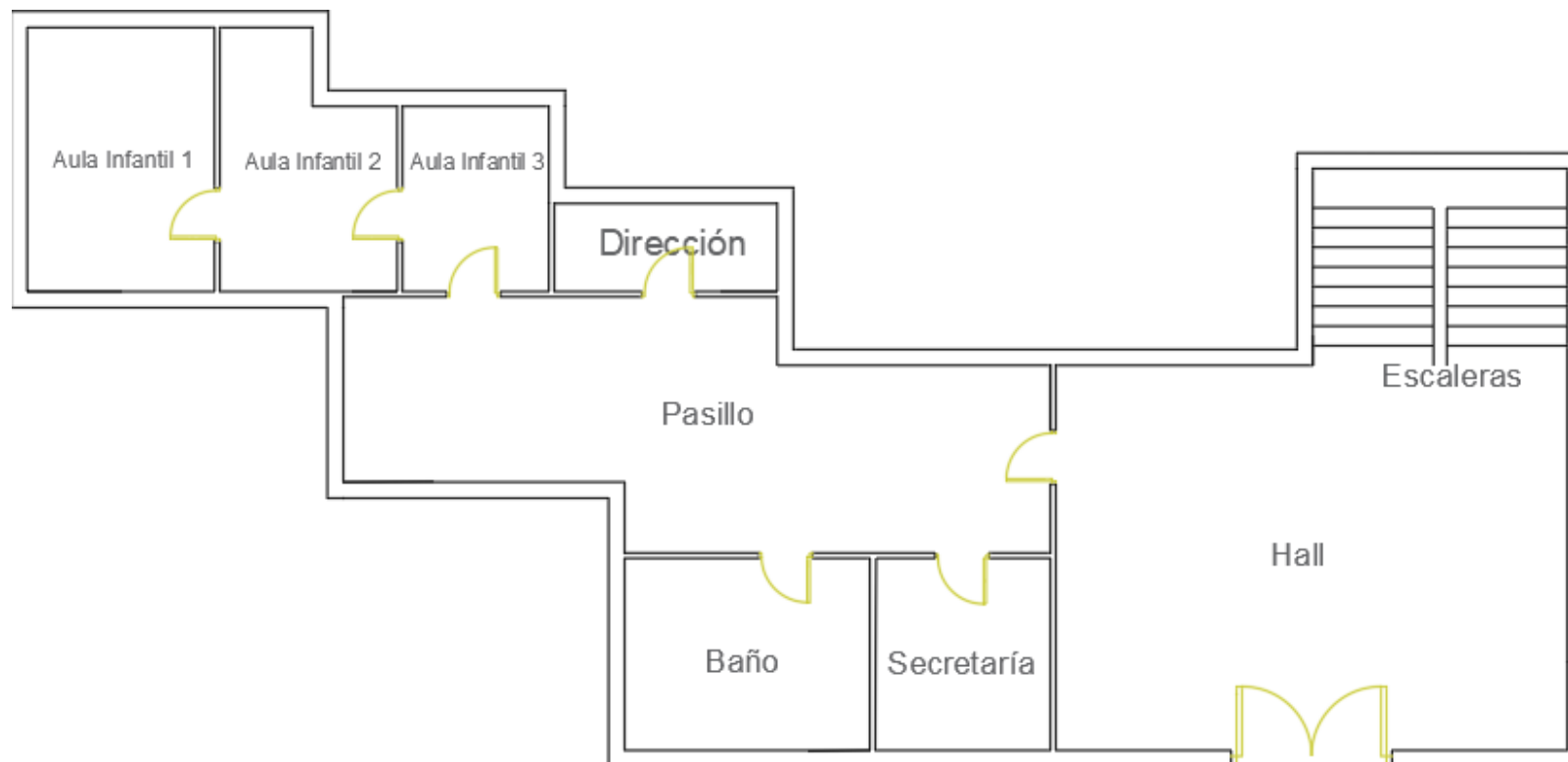
1. SITUACIÓN.....	2
2. EMPLAZAMIENTO.....	3
3. DISTRIBUCIÓN P. BAJA.....	4
4. DISTRIBUCIÓN P. PRIMERA.....	5
5. DISTRIBUCIÓN P. SEGUNDA.....	6
6. FUERZA P. BAJA.....	7
7. FUERZA P. PRIMERA.....	8
8. FUERZA P. SEGUNDA.....	9
9. EVACUACIÓN P. BAJA.....	10
10. EVACUACIÓN P. PRIMERA.....	11
11. EVACUACIÓN P. SEGUNDA.....	12
12. UNIFILAR CUADRO GENERAL.....	13
13. UNIFILAR SUBCUADRO P. 1.....	14
14. UNIFILAR SUBCUADRO P. 2.....	15
15. UNIFILAR SUBCUADRO AULA TECNOLOGÍA.....	16




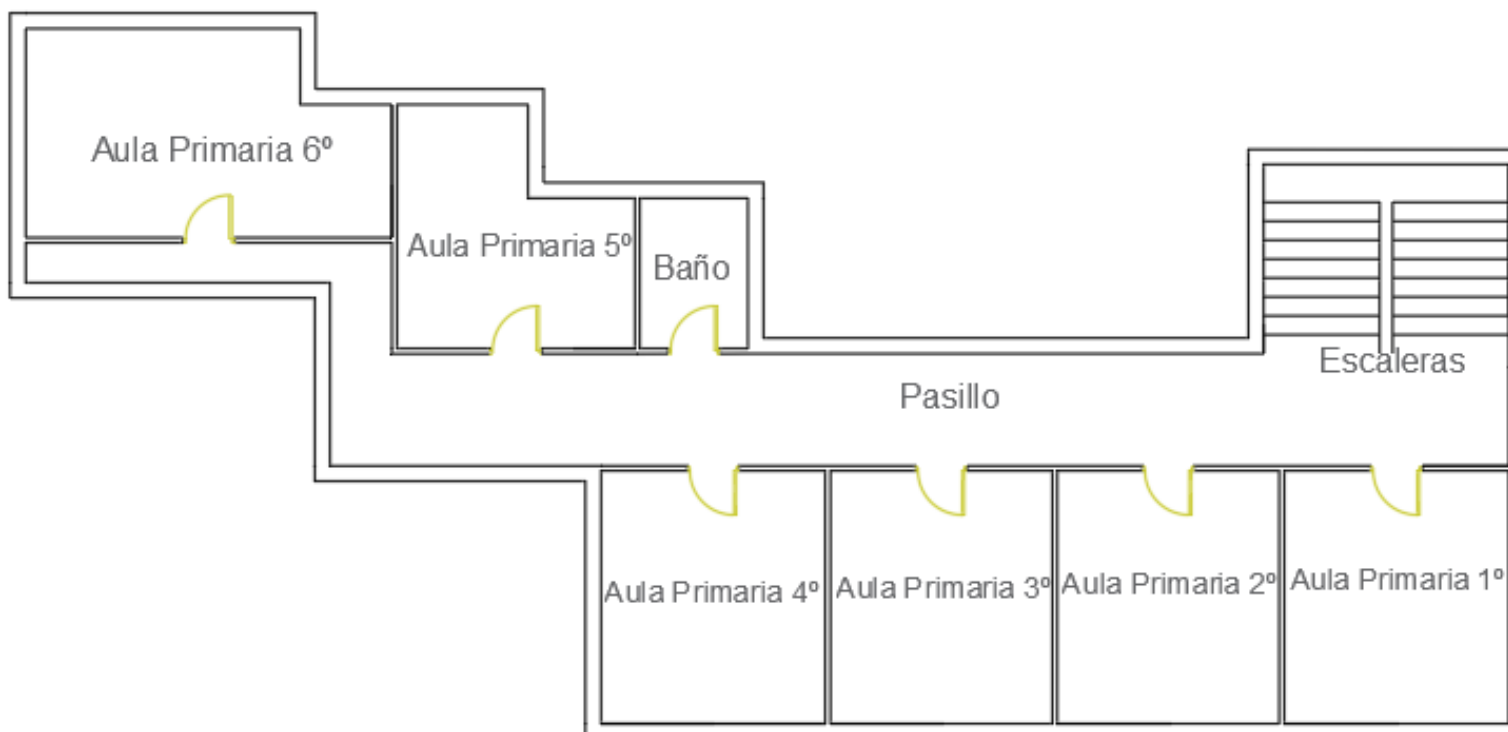
<p>Proyecto de Instalación CEIPS Mayex</p>			<p>Escala</p>	<p>Autor</p>	<p>Fecha</p>
			<p>1:100</p>	<p>Dibj Jorge Figueroa Comp Jorge Figueroa</p>	<p>01/09/2021</p>
			<p>Id.s normas: UNE-EN-DIN</p>		
		<p>PLANO 1: SITUACIÓN</p>		<p>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial Universidad de La Laguna.</p>	



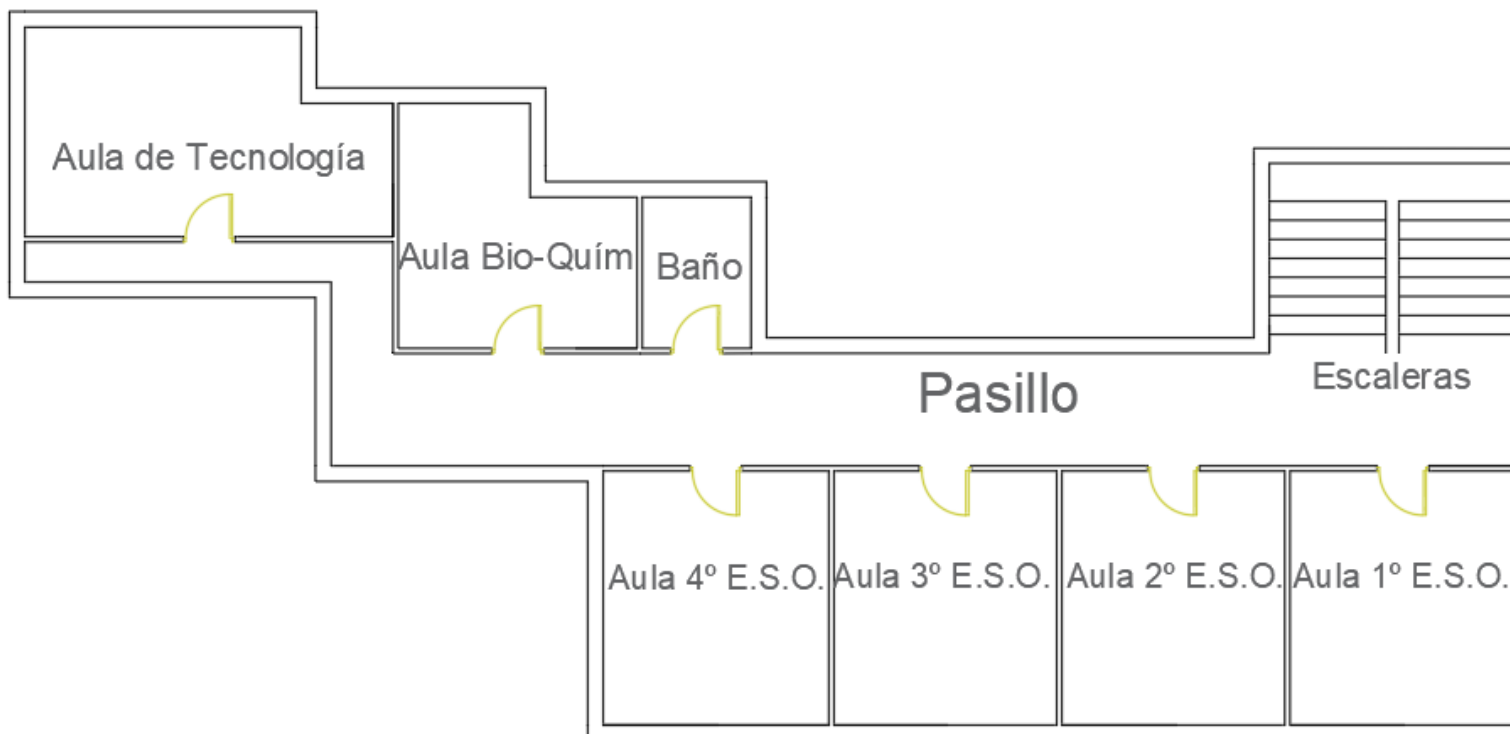
Proyecto de Instalación CEIPS Mayex	Escala	Autor	Fecha
	1:100	Dibj Jorge Figueroa Comp Jorge Figueroa	01/09/2021
Id.s normas: UNE-EN-DIN			
	PLANO 2: EMPLAZAMIENTO	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial Universidad de La Laguna.	




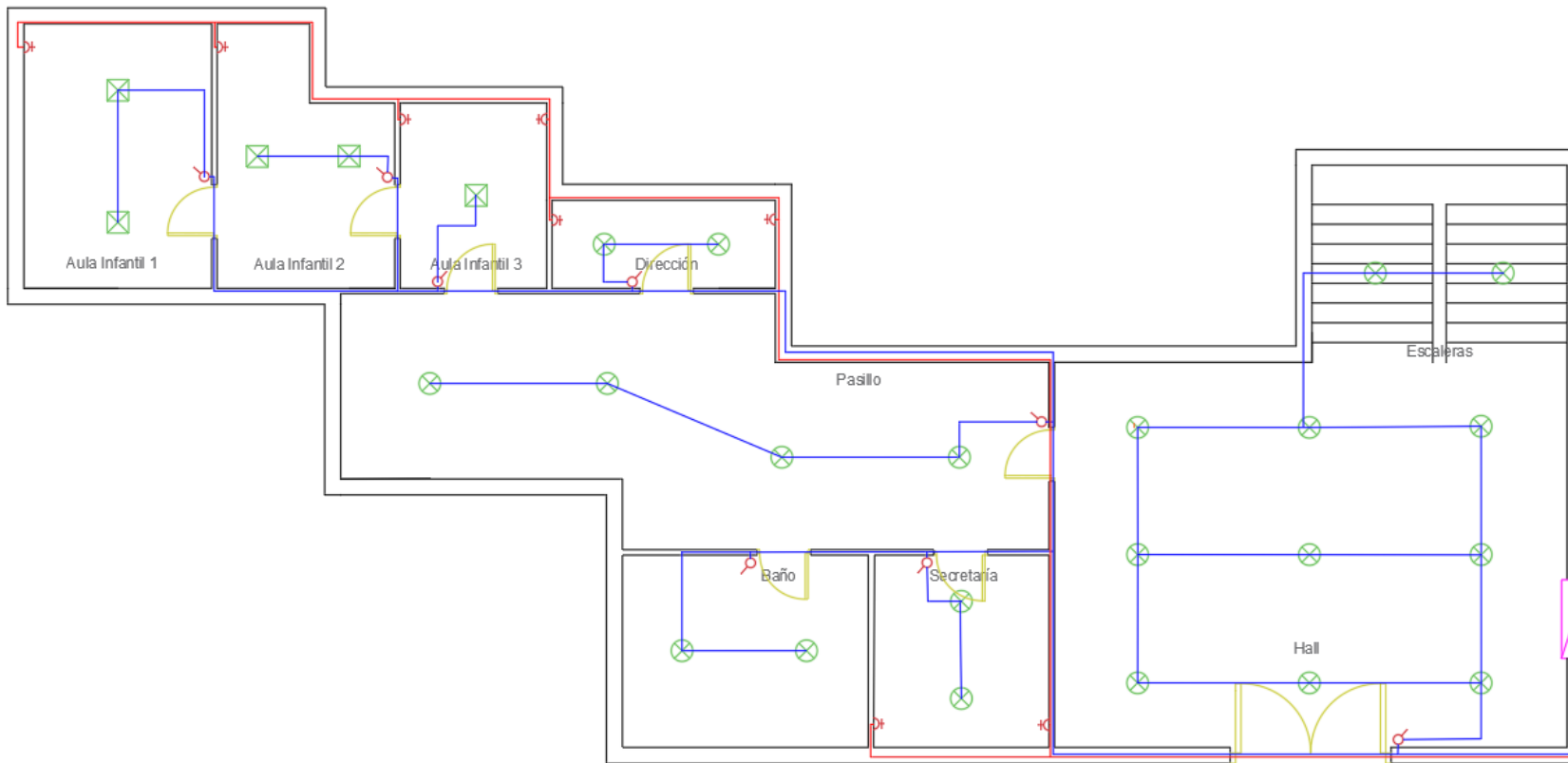
Proyecto de Instalación CEIPS Mayex			Escala	Autor	Fecha
			1:100	Dibj Jorge Figueroa Comp Jorge Figueroa	01/09/2021
			Id.s normas: UNE-EN-DIN		
		PLANO 3: DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial Universidad de La Laguna.	



Proyecto de Instalación CEIPS Mayex		Escala	Autor	Fecha
		1:100	Dibj Jorge Figueroa Comp Jorge Figueroa	01.09/2021
 Universidad de La Laguna		Id.s normas: UNE-EN-DIN		
		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial Universidad de La Laguna.		
PLANO 4: DISTRIBUCIÓN PLANTA PRIMERA				

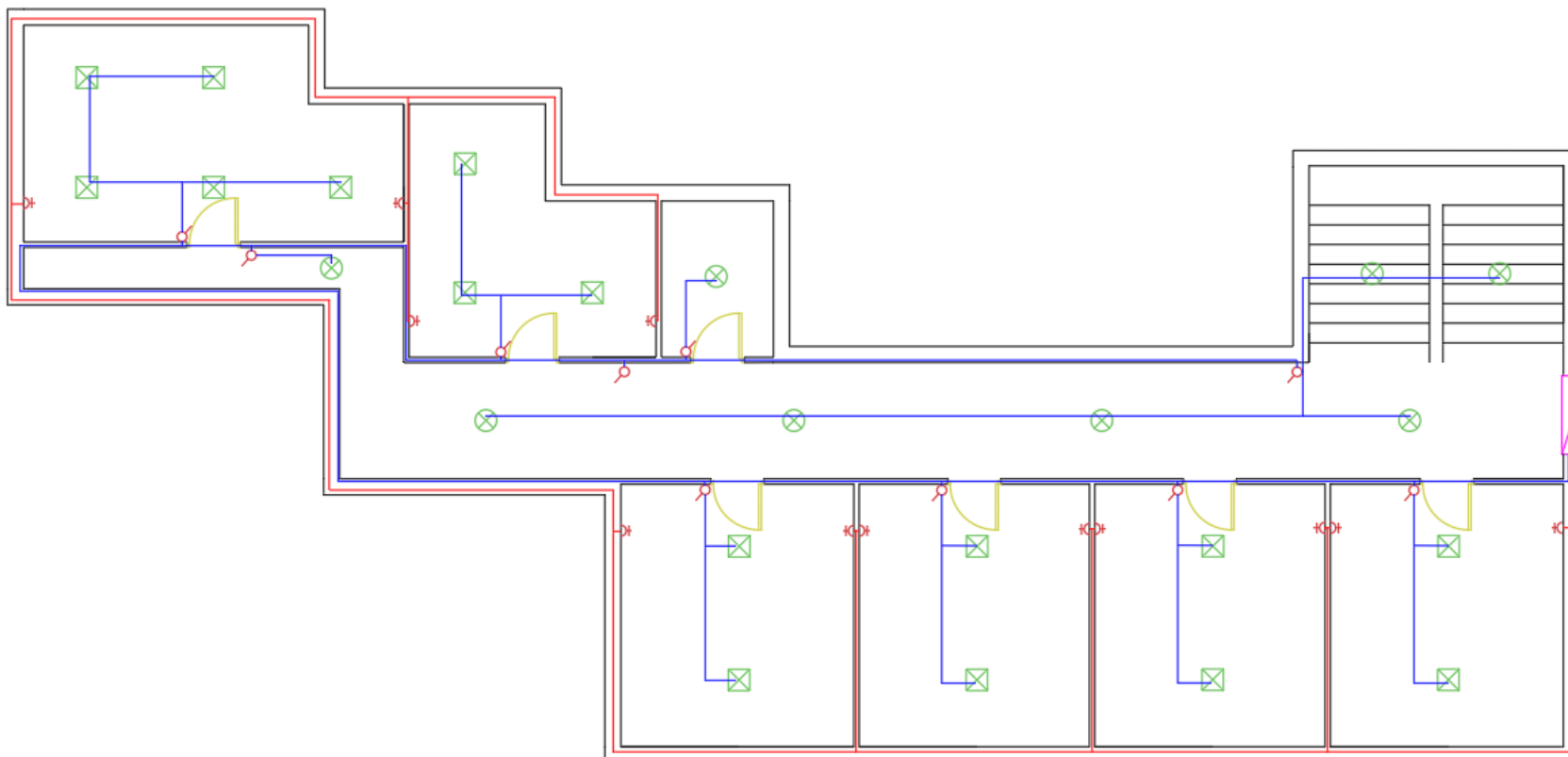


Proyecto de Instalación CEIPS Mayex		Escala	Autor	Fecha
		1:100	Dibj Jorge Figueroa	01/09/2021
			Comp Jorge Figueroa	
		Id.s normas: UNE-EN-DIN		
 Universidad de La Laguna		PLANO 5: DISTRIBUCIÓN PLANTA SEGUNDA		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial Universidad de La Laguna.



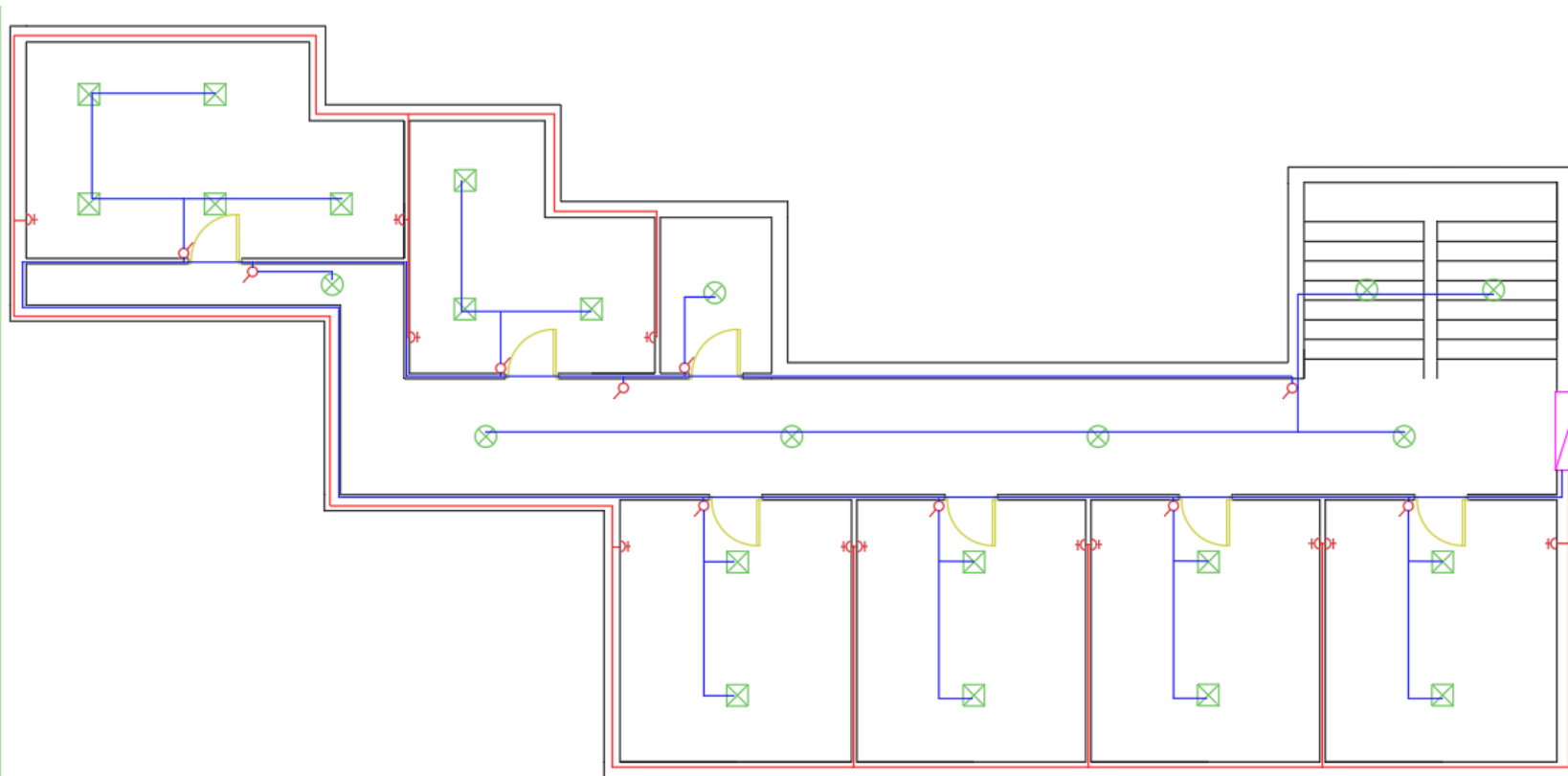
LEYENDA	
	CUADRO ELECTRICO GENERAL
	PHILIPS RC132V G4 LED43S840
	PHILIPS DN130B D217 14LED20S640
	TOMA DE CORRIENTE
	INTERRUPTOR
	CABLE ALLUMBRADO
	CABLE TOMA DE CORRIENTE

Proyecto de Instalación CEIPS Mayex	Escala	Autor	Fecha
	1:100	Dibj Jorge Figueroa	01/09/2021
		Comp Jorge Figueroa	
		Id.s normas: UNE-EN-DIN	
	PLANO 6: FUERZA PLANTA BAJA		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial Universidad de La Laguna.

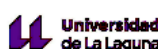


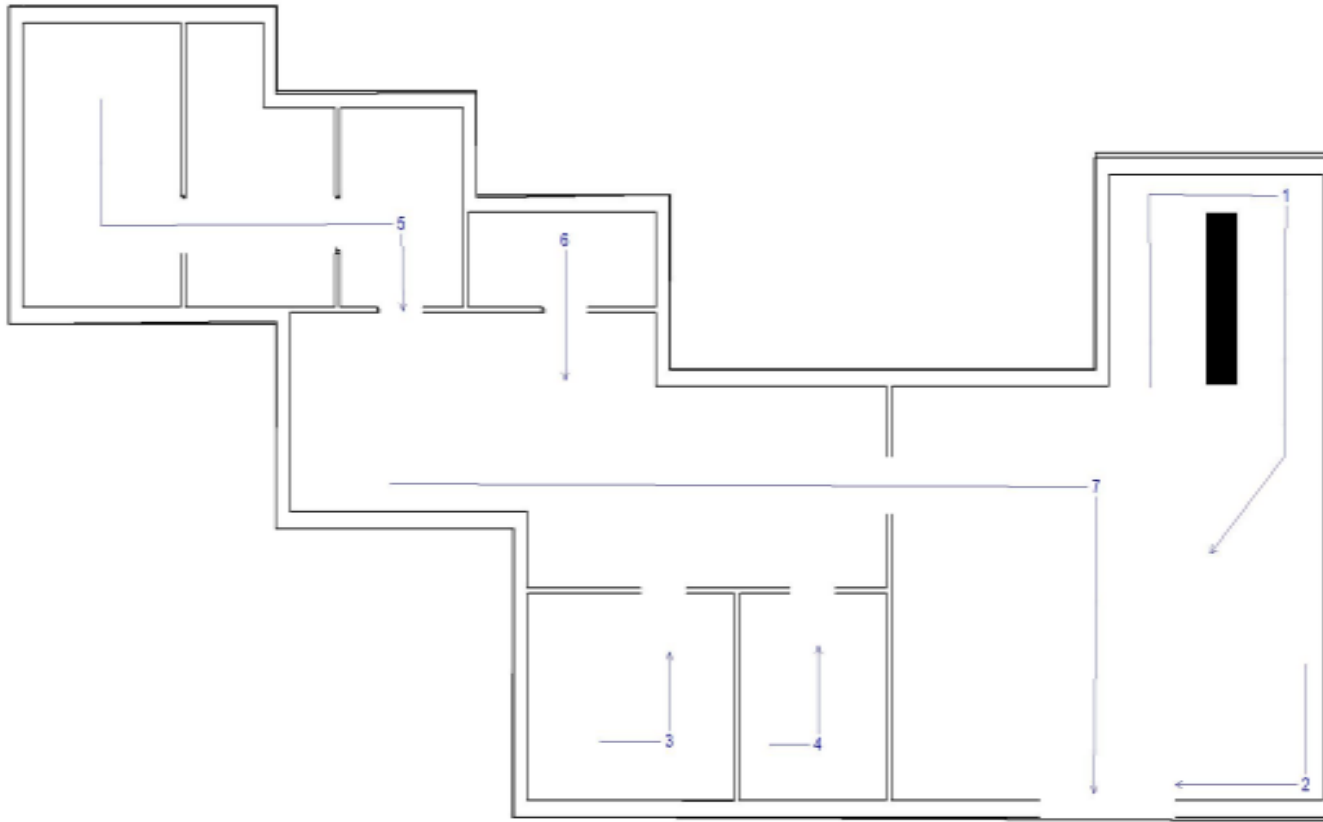
LEYENDA	
	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL
	PHILIPS RC132V G4 LED43B840
	PHILIPS DN130B D217 1xLED 205/840
	TOMA DE CORRIENTE
	INTERRUPTOR
	CABLE ALUMBRADO
	CABLE TOMA DE CORRIENTE

<h2>Proyecto de Instalación CEIPS Mayex</h2>	Escala 1:100	Autor Dibj Jorge Figueroa Comp Jorge Figueroa	Fecha 01/09/2021
	Id.s normas: UNE-EN-DIN		
	PLANO 7: FUERZA PLANTA PRIMERA		
	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial Universidad de La Laguna.		




LEYENDA	
	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL
	PHILIPS RC132V G4 LED435840
	PHILIPS DN130B D217 1xLED205/840
	TOMA DE CORRIENTE
	INTERRUPTOR
	CABLE ALUMBRADO
	CABLE TOMA DE CORRIENTE

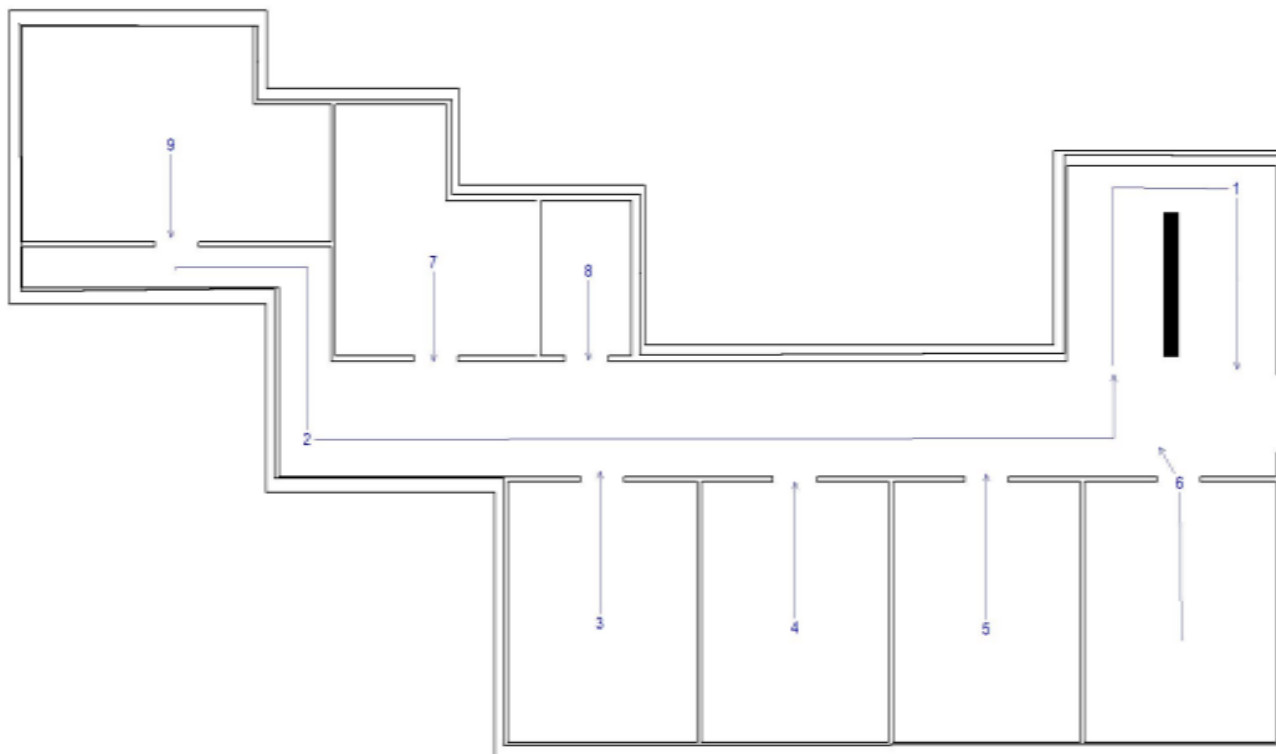
<h2>Proyecto de Instalación CEIPS Mayex</h2>	Escala	Autor	Fecha
	1:100	Dibj Jorge Figueroa	01/09/2021
		Comp Jorge Figueroa	
Id.s normas: UNE-EN-DIN			
 Universidad de La Laguna	PLANO 8: FUERZA PLANTA SEGUNDA		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial Universidad de La Laguna.



LEYENDA


— Recorridos evacuación

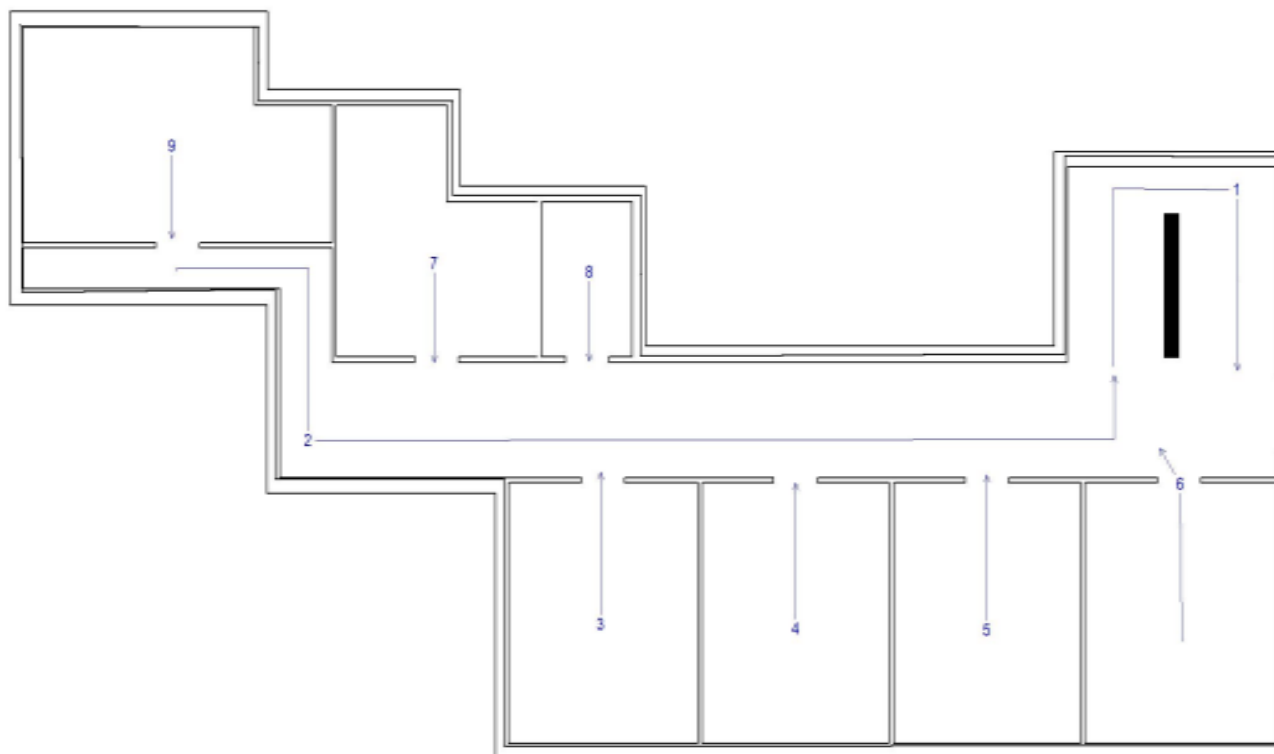
Proyecto de Instalación CEIPS Mayex		Escala	Autor	Fecha
		1:100	Dibj Jorge Figueroa Comp Jorge Figueroa	01/09/2021
 Universidad de La Laguna		Id.s normas: UNE-EN-DIN		
		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial Universidad de La Laguna.		
PLANO 9: RECORRIDO EVACUACIÓN PLANTA BAJA				




LEYENDA


— Recorridos evacuación

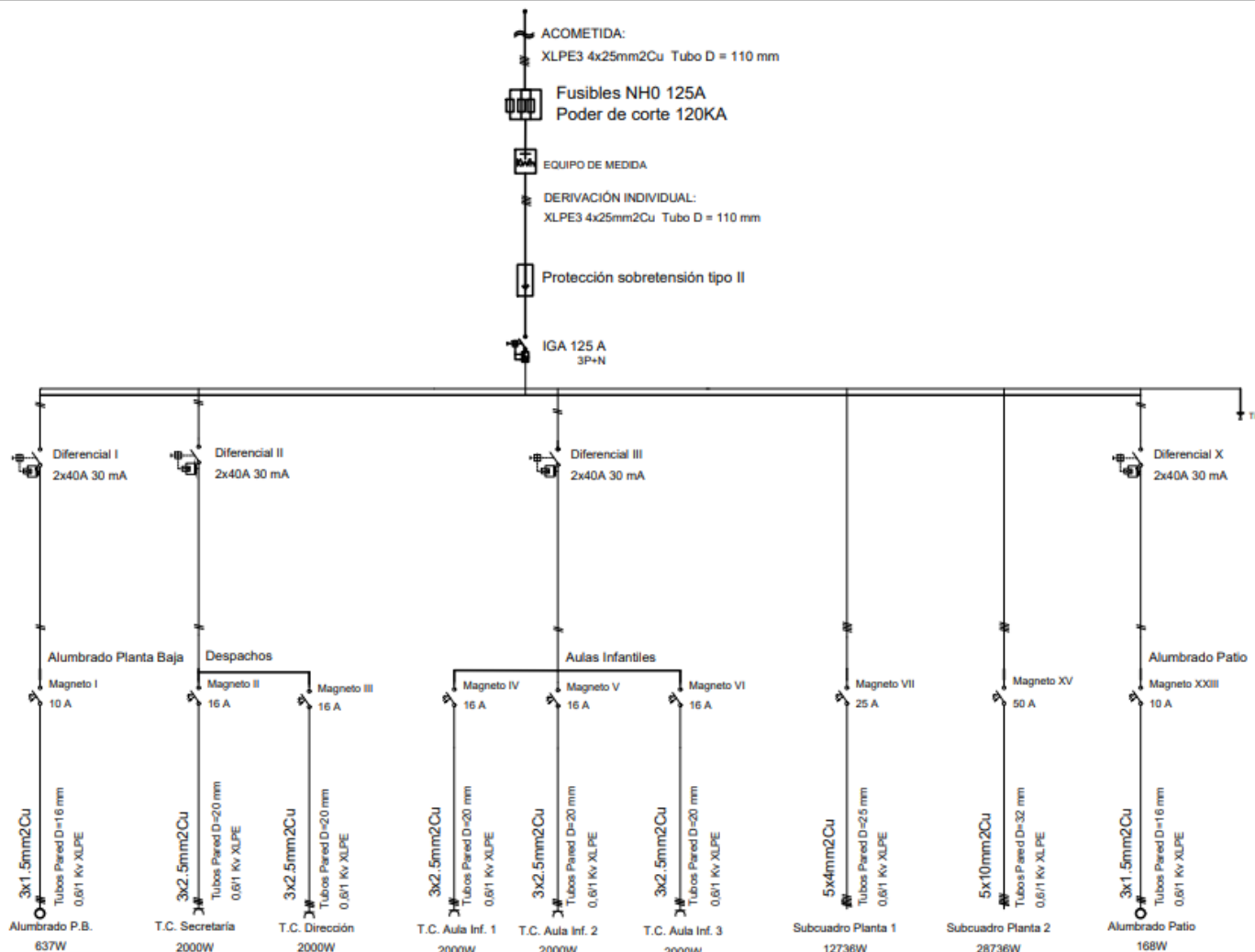
Proyecto de Instalación CEIPS Mayex		Escala	Autor	Fecha
		1:100	Dibj Jorge Figueroa Comp Jorge Figueroa	01/09/2021
 Universidad de La Laguna		Id.s normas: UNE-EN-DIN		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial Universidad de La Laguna.
		PLANO 10: RECORRIDO EVACUACIÓN PLANTA PRIMERA		









LEYENDA

 Recorridos evacuación

Proyecto de Instalación CEIPS Mayex	Escala	Autor	Fecha
	1:100	Dibj Jorge Figueroa Comp Jorge Figueroa	01/09/2021
	Id.s normas: UNE-EN-DIN		
	PLANO 11: RECORRIDO EVACUACIÓN PLANTA SEGUNDA		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial Universidad de La Laguna.



LEYENDA ESQUEMAS UNIFILARES

-  INTERRUPTOR DIFERENCIAL
-  FUSIBLES
-  TOMA DE TENSIÓN
-  ACOMETIDA
-  MAGNETOTERMICO
-  LÍNEA ELÉCTRICA
-  IGA
-  TOMA DE TIERRA
-  EQUIPO DE MEDIDA

Proyecto de Instalación CEIPS
Mayex

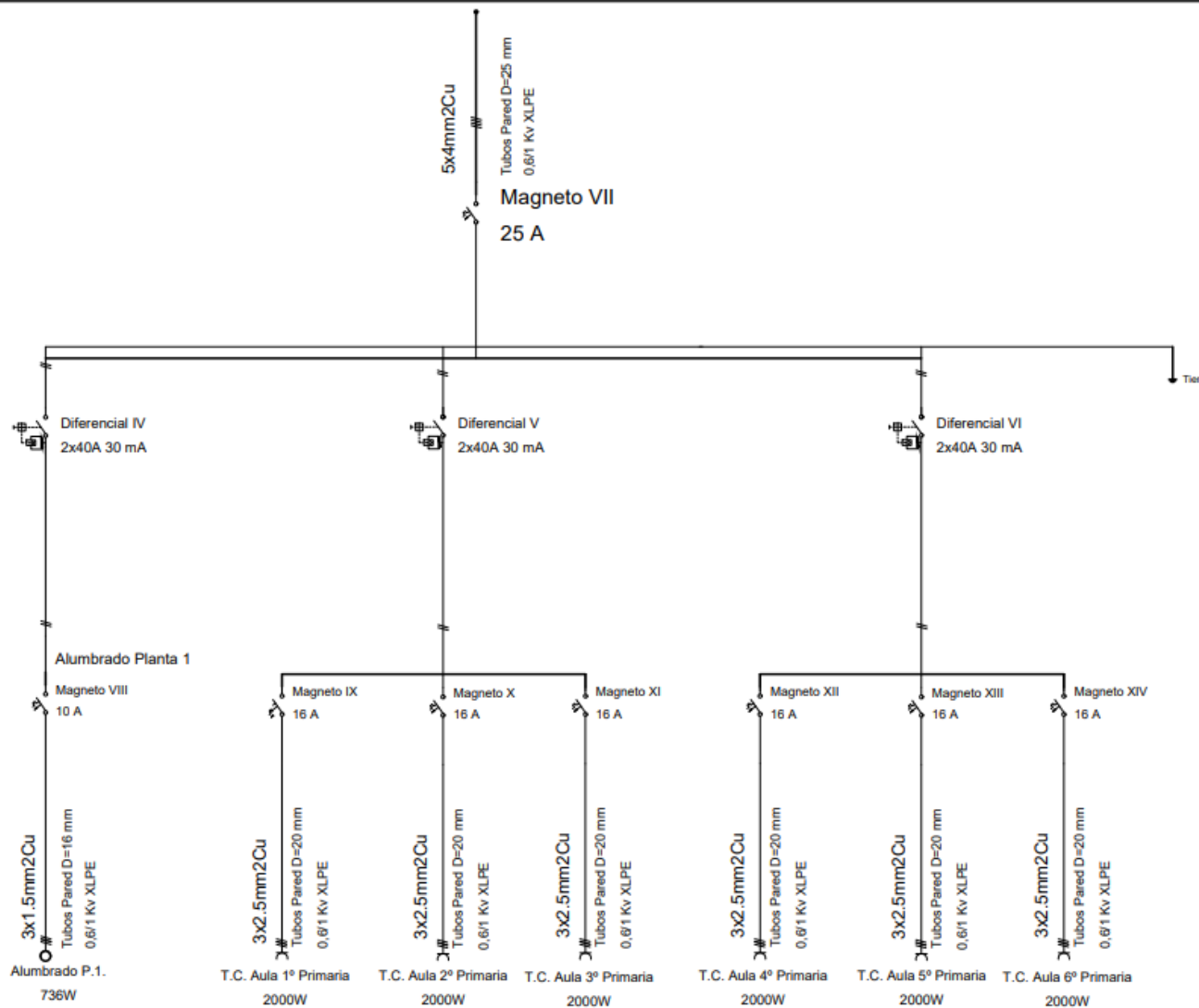


ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL

Nom Arch : Unifilar

Escala 1:100	Autor	Fecha
	Dibj Jorge Figueroa	01/09/2021
	Comp Jorge Figueroa	
Id.s normas: UNE-EN-DIN		

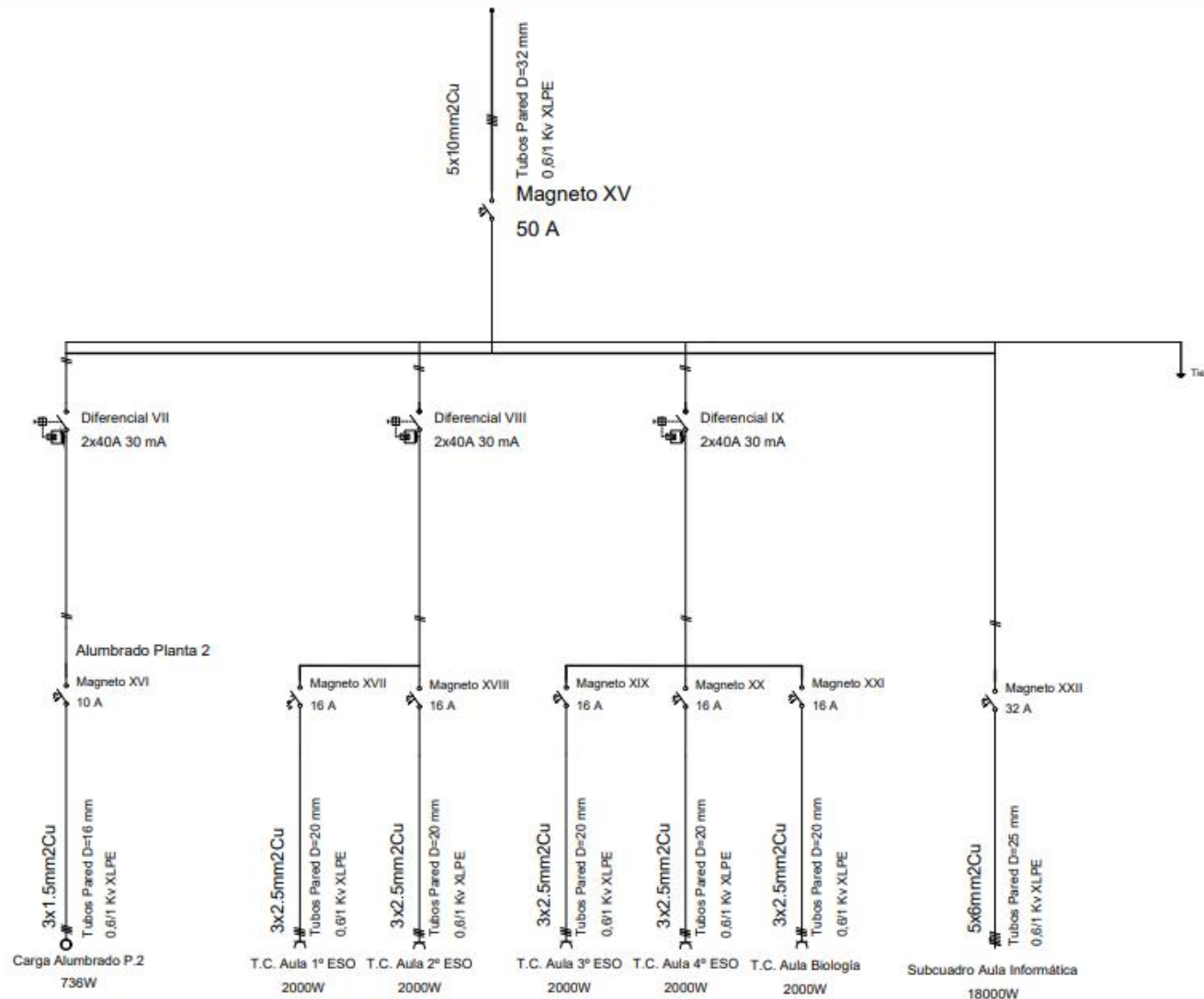
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial
Universidad de La Laguna.



LEYENDA ESQUEMAS UNIFILARES

	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		FUSIBLES
	TOMA DE TENSIÓN		ACOMETIDA
	MAGNETOTERMICO		LÍNEA ELÉCTRICA
	IGA		TOMA DE TIERRA
			EQUIPO DE MEDIDA

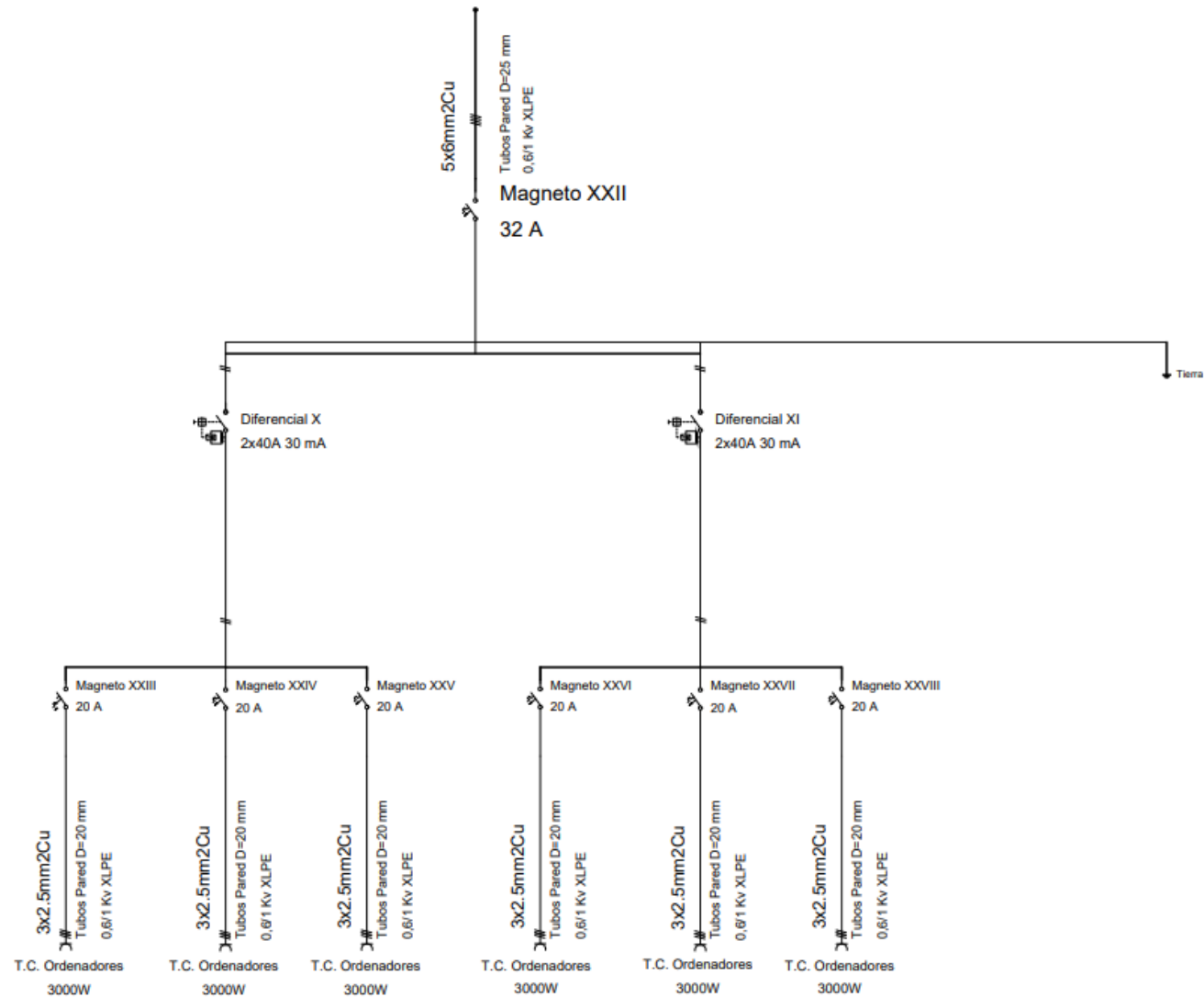
<h2>Proyecto de Instalación CEIPS Mayex</h2>		Escala 1:100	Autor Dibj Jorge Figueroa Comp Jorge Figueroa Id.s normas: UNE-EN-DIN	Fecha 01/09/2021
		ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO PLANTA 1		
Nom.Arch : Unifilar				



LEYENDA ESQUEMAS UNIFILARES

	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		FUSIBLES
	TOMA DE TENSION		ACOMETIDA
	MAGNETOTERMICO		LINEA ELÉCTRICA
	IGA		TOMA DE TIERRA
			EQUIPO DE MEDIDA

Proyecto de Instalación CEIPS Mayex		Escala 1:100	Autor Dibj Jorge Figueroa Comp Jorge Figueroa Id.s normas: UNE-EN-DIN	Fecha 01/09/2021
		ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO PLANTA 2		
Nom.Arch : Unifilar				



LEYENDA ESQUEMAS UNIFILARES

	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		FUSIBLES
	TOMA DE TENSIÓN		ACOMETIDA
	MAGNETOTERMICO		LINEA ELÉCTRICA
	IGA		TOMA DE TIERRA
			EQUIPO DE MEDIDA

**Proyecto de Instalación CEIPS
Mayex**



**ESQUEMA
UNIFILAR
SUBCUADRO
TECNOLOGÍA**

Nom.Arch : Unifilar

Escala	Autor	Fecha
1:100	Dibj Jorge Figueroa	01/09/2021
	Comp Jorge Figueroa	
Id.s normas: UNE-EN-DIN		

Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Civil e
Industrial
Universidad de La
Laguna.