



GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

Hoja de identificación

Título del proyecto

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Emplazamiento

Dirección: Calle Adán Martín Menis, 9

CP: 38003

Término municipal: Santa Cruz

Provincia: Santa Cruz de Tenerife

Persona física o jurídica que ha encargado el proyecto

Nombre: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Universidad de La Laguna.

Dirección: Camino San Francisco de Paula, s/n. Código postal 38001. Santa Cruz de Tenerife

Teléfono: 922 31 83 09

Datos de los autores del proyecto

Autor: Daniel Herrera Almeida

NIF: 51148567V

Correo electrónico:

alu0101018140@ull.edu.es

Autor: Raúl Herrera Marichal

NIF: 54114155P

Correo electrónico:

alu0101115870@ull.edu.es

Responsable de la tutoría del proyecto

Nombre: Benjamín González Díaz

Correo electrónico: bgdiaz@ull.edu.es

Nombre: Silvia Alonso Pérez

Correo electrónico: salonsop@ull.edu.es

Resumen

El desarrollo de este proyecto se ha enfocado en la realización de un conjunto de instalaciones en un recinto cuyo uso previsto será la realización de grandes eventos. Estas instalaciones garantizarán, tanto el correcto funcionamiento de los distintos equipos presentes en el recinto, como la seguridad y el confort de los usuarios.

El recinto se situará en el centro de Santa Cruz de Tenerife y estará dividido de tal manera que se cubra con todas las necesidades que un local de esta índole necesita: aseos públicos, camerinos, almacén, parking...

Las instalaciones que se llevarán a cabo son las siguientes:

- Sistemas Contraincendios
- Iluminación
- Agua Caliente Sanitaria
- Ventilación
- Fotovoltaica
- Baja Tensión

En este documento se redacta de manera detallada todos los procedimientos llevados a cabo para el correcto diseño y dimensionamiento de estas instalaciones, atendiendo a las normativas vigentes que regulan cada una de ellas: Reglamento Eléctrico de Baja Tensión, Código Técnico de Edificación, Normas UNE y Reales Decretos. Asimismo, se realiza un Estudio de Seguridad y Salud, se recoge un Pliego de Condiciones Técnicas, y se traza un presupuesto en relación con los equipos seleccionados.

Se tratará de optimizar los recursos naturales y se tratará de hacer un consumo eficiente, incluyendo paneles solares en la cubierta del edificio, que generarán energía y cubrirán un porcentaje de la demanda. Asimismo, se instalará un termosifón capaz de cubrir un 70% de la demanda de agua caliente. Por último, se tratará de aprovechar la ventilación natural en aquellos espacios en los que sea posible, reduciendo el consumo de energía notablemente.

Todo esto conformará un recinto innovador y sostenible, adaptado a las nuevas tendencias de consumo a partir de energías limpias, en plena capital tinerfeña.

Abstract

The development of this project has focused on the realization of a set of facilities in a venue whose intended use will be the holding of large events. These facilities will ensure the proper functioning of the various equipment present in the venue, as well as the safety and comfort of users.

The venue will be located in the centre of Santa Cruz de Tenerife and will be divided in a way that meets all the needs of such a facility, including public toilets, dressing rooms, storage, parking, and more.

The facilities that will be carried out are the following:

- Fire protection system
- Lightning
- Domestic Hot Water
- Ventilation
- Photovoltaic Installation
- Low Voltage

This document provides a detailed account of all the procedures carried out for the proper design and sizing of these facilities, complying with the current regulations that govern each of them, such as the Low Voltage Electrical Regulations, the Technical Building Code, UNE Standards, and Royal Decrees. Additionally, a Health and Safety Study is conducted, Technical Specification is included, and a budget is outlined based on the selected equipment.

Efforts will be made to optimize natural resources and promote efficient consumption, including the installation of solar panels on the roof of the building, which will generate energy and cover a percentage of the demand. Moreover, a thermosiphon system will be installed to fulfill 70% of the hot water demand. Finally, natural ventilation will be utilized in spaces where possible, significantly reducing energy consumption.

On this way, it will contribute to the creation of an innovative and sustainable venue, aligned with the latest trends in clean energy consumption, in the heart of the capital of Tenerife.

ÍNDICE

1. MEMORIA.....	7
2. ANEXOS	35
3. PLANOS.....	609
4. PLIEGO DE CONDICIONES.....	665
5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	734



GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

1. MEMORIA

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

ÍNDICE

1.	MEMORIA.....	7
1.1	Objeto.....	9
1.2	Alcance	9
1.3	Antecedentes	9
1.4	Normas y referencias	10
1.4.1	Disposiciones legales y normas aplicadas	10
1.4.2.	Programas de cálculo	11
1.5	Definiciones y abreviaturas.....	11
1.6	Requisitos de diseño	13
1.6.1.	Emplazamiento.....	13
1.6.2.	Descripción del recinto.....	13
1.7	Análisis de soluciones.....	15
1.7.1.	Instalación de sistemas Contraincendios	15
1.7.2.	Instalación de sistemas de Iluminación.....	15
1.7.3.	Instalación de sistemas de Agua Caliente Sanitaria	15
1.7.4.	Instalación de sistemas de Ventilación	15
1.7.5.	Instalación de Fotovoltaica	16
1.7.6.	Instalación de Baja Tensión.....	16
1.8	Resultados finales.....	16
1.8.1.	Instalación de Sistemas Contraincendios.....	16
1.8.2.	Instalación de sistemas de Iluminación.....	22
1.8.3.	Instalación de sistemas de Agua Caliente Sanitaria	25
1.8.4.	Instalación de sistemas de Ventilación	25
1.8.5.	Instalación de Fotovoltaica	28
1.8.6.	Instalación de Baja Tensión.....	31
1.9	Resumen del presupuesto.....	34
1.10	Conclusiones	34

1.1 Objeto

El objeto de este proyecto es el correcto diseño y dimensionado de las instalaciones necesarias para equipar un recinto, cuyo uso estará destinado a celebración de eventos.

Con el fin de optimizar el consumo energético del recinto, en el proyecto se contempla, entre otras instalaciones, el cálculo, diseño y dimensionado de una instalación fotovoltaica que pueda satisfacer un alto porcentaje de las necesidades de energía eléctrica del recinto, así como una instalación solar térmica, capaz de cubrir el 70% de la demanda de agua caliente sanitaria.

El objetivo final de este proyecto es garantizar el correcto funcionamiento y eficiencia de todas las instalaciones que en él se reflejan, garantizando la comodidad, seguridad y bienestar de las personas que utilicen el recinto.

1.2 Alcance

En este proyecto se incluye el diseño y dimensionado de las instalaciones siguientes:

- Instalación de sistemas Contraincendios
- Instalación de sistemas de Iluminación
- Instalación de sistemas de Agua Caliente Sanitaria
- Instalación de sistemas Ventilación
- Instalación Fotovoltaica
- Instalación Eléctrica de Baja Tensión

Cada una de estas instalaciones incluirá cálculos y diseños detallados, así como la selección precisa de los equipos necesarios para su correcta implantación.

En el marco de este proyecto, no se contemplará el diseño y dimensionado del grupo de presión requerido para las bocas de incendio equipadas, ni la selección de los elementos estructurales y/o puertas en función a la resistencia al fuego de estos, ni el diseño y dimensionado de la red interna de tuberías de agua sanitaria, ni la red interna de tuberías contra incendios. Tampoco será objeto de estudio, el dimensionamiento y diseño de los sistemas de extracción adicionales a los sistemas de ventilación principales que puedan hacer falta en los distintos locales. Asimismo, no se incluirá la supervisión de las instalaciones y su puesta en marcha, ni tampoco la construcción del edificio.

1.3 Antecedentes

El proyecto parte de un solar sin edificar en Santa Cruz de Tenerife, tratando de aprovechar eficientemente un espacio en una situación privilegiada.

En la actualidad, la ciudad de Santa Cruz cuenta con una oferta limitada de espacios de celebración de grandes eventos, por lo que, ante la necesidad de contar con un espacio versátil, moderno y funcional para la realización de este tipo de actividades, este proyecto pretende que este recinto se convierta en una solución necesaria e innovadora.

Para garantizar el confort y la seguridad en el interior del recinto, es necesario dotar a este de una serie de instalaciones imprescindibles para la realización de grandes eventos. Por ello, en este proyecto se lleva a cabo un análisis de las necesidades de sistemas contra incendios, iluminación, ventilación, e instalación eléctrica de baja tensión.

El resultado de este análisis ha sido la elaboración de un proyecto que refleja el diseño y dimensionado de cada una de estas instalaciones, teniendo en cuenta las particularidades del

solar y las normativas vigentes. De esta manera, se garantizará la eficiencia energética del recinto, la seguridad y el confort de los usuarios.

1.4 Normas y referencias

1.4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas

- UNE 157001:2014, Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (Documento Básico SI Seguridad en caso de Incendio).
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad contra incendios.
- UNE-EN 54-1: Sistemas de detección y alarma de incendio
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE 3: Eficiencia Energética de las instalaciones de Iluminación
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- UNE-EN 1838:2016: Iluminación. Alumbrado de emergencia.
- UNE 12464.1: Norma europea sobre iluminación para interiores
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), ITC-BT-28: Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS 4: Suministro de agua
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS 3: Calidad del aire interior
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), IT 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior
- DIN 1946: Número de renovaciones por hora
- ITC-BT-14 Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación
- ITC-BT-15 Instalaciones de enlace. Derivaciones Individuales
- ITC-BT-19 Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
- ITC-BT-21 Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.
- ITC-BT-22 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra Sobre intensidades.
- ITC-BT-23 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra Sobretensiones.
- ITC-BT-24 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.
- ITC-BT-25 Instalaciones interiores en viviendas. Número de circuitos y características

- ITC-BT-40 Instalaciones generadoras de baja tensión.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

1.4.2. Programas de cálculo

Para la realización de los diseños y dimensionados de las diferentes instalaciones, nos hemos apoyado en los siguientes softwares:

- **DIALux EVO:** software diseñado para la creación de proyectos de iluminación.
- **AutoCAD:** software de diseño asistido por ordenador (CAD) que se utiliza para dibujar, diseñar y modelar en 2D.
- **Microsoft Excel:** herramienta para la obtención de información con significado a partir de grandes cantidades de datos. También funciona muy bien con cálculos sencillos.
- **Microsoft Word:** procesador de texto.
- **EasyVent:** software de dimensionamiento de elementos para instalaciones de ventilación.
- **Google Earth:** sistema de información geográfica que muestra un globo terráqueo virtual que permite visualizar múltiple cartografía, basado en imágenes satelitales.
- **PVGIS:** calculadora online de energía solar fotovoltaica para instalaciones fotovoltaicas.
- **Sunny Design:** plataforma web de diseño fotovoltaico.
- **CYPECAD MEP:** programa para el diseño y dimensionamiento de la instalación eléctrica del recinto.

1.5 Definiciones y abreviaturas

DB SI: Documento Básico, Seguridad en caso de incendio, es un documento técnico que forma parte del Código Técnico de la Edificación.

Caja escénica: denominamos caja escénica a todo el volumen que conforma el escenario del recinto.

Sector de incendio: espacio del recinto, separado de otros espacios por elementos constructivos que delimitan a este y lo protegen del fuego durante un tiempo determinado, y que evita la propagación del incendio hacia espacios colindantes.

Local: cada uno de los espacios construidos y claramente diferenciados tanto por la construcción del recinto como por el uso al que se destina dicho espacio.

Origen de evacuación: se denomina origen de evacuación a todo punto ocupable de un local que se utiliza como punto de salida para evacuar a las personas en caso de emergencia.

Recorrido de evacuación: ruta a seguir por los usuarios de un determinado local para salir de este en caso de emergencia.

Reacción al fuego: es la capacidad de un material para resistir o propagar a un incendio. Esta clasificación se basa en una serie de pruebas que miden las propiedades de los materiales en

términos de inflamabilidad, velocidad de propagación y emisión de humos y gases tóxicos en caso de incendio.

Resistencia al fuego: es la capacidad de un elemento constructivo para mantener su integridad estructural, aislamiento térmico y capacidad portante en condiciones de incendio. Esta capacidad se mide en término de tiempo durante el cual el elemento puede resistir el fuego sin perder su capacidad de soporte.

Vestíbulo de independencia: es una zona segura y protegida que actúa como barrera entre dos locales para evitar la propagación de humo y/o fuego.

Pública concurrencia: espacio destinado para el uso y disfrute de un gran número de personas.

BIE: Boca de incendio equipada

DB SUA: Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad, es un documento técnico que forma parte del Código Técnico de la Edificación.

Luminaria: conjunto de dispositivos diseñados para la emisión de luz artificial.

Iluminancia: medida de la cantidad de luz que llega a una superficie por unidad de área. Se expresa en luxes.

UGR: Unified Glare Rating, en español Índice Unificado de Deslumbramiento, es la medida objetiva que se utiliza para evaluar el deslumbramiento causado por la luminaria en una tarea específica.

VEEI: Valor de Eficiencia Energética Integra, es la medida que se utiliza para evaluar el rendimiento energético de los diferentes locales. Se mide en W/m^2

DB HS: Documento Básico de Ahorro de Energía, es un documento técnico que forma parte del Código Técnico de la Edificación.

ACS: Agua caliente Sanitaria

RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

Ventilación natural: es aquella en la que el flujo de aire que entra se produce a través de aberturas, como ventanas, sin uso de ventiladores o sistemas mecánicos.

Ventilación mecánica: es aquella en la que el flujo de aire que entra se produce a través de ventiladores que fuerzan dicho flujo.

Ventilación por impulsión: sistema de ventilación mecánica que introduce aire fresco en un espacio cerrado a través de conductos y difusores.

IDA: Calidad del aire interior (Indoor Air Quality)

ODA: Calidad del aire exterior (Outdoor Air Quality)

Presión dinámica (Pd): medida de fuerza que el aire ejerce sobre una superficie en movimiento.

Azimut: hace referencia al ángulo horizontal entre el norte geográfico y la dirección en la que se orienta la superficie del panel solar.

Ángulo de inclinación: hace referencia al ángulo que forma la superficie del panel solar con respecto a una línea horizontal.

String: se refiere a la conexión en serie de varios paneles.

CC: Corriente continua

CA: Corriente alterna

ITC-BT: Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

DI: Derivación individual. Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

CGBT: Cuadro general de baja tensión

1.6 Requisitos de diseño

1.6.1. Emplazamiento

El solar sobre el que se está realizando la instalación se encuentra en Santa Cruz de Tenerife (*Figura 1*), entre las calles Adán Martín Menis, dos los Llanos, Julio Hardisson Pizarroso y José Sabaté Forns, y las coordenadas son:

Latitud: 28° 27' 28.148" Norte

Longitud: 16° 15' 18.359" Oeste



Figura 1: Ubicación del recinto.

1.6.2. Descripción del recinto

El solar sobre el que se piensa edificar el recinto, indicado en la *Figura 1*, abarca aproximadamente 7767 m². Este espacio será distribuido para satisfacer las diversas necesidades que un recinto de esta índole precisa, como aseos, camerinos, almacén, cafetería, cuadro de contadores, parking, escenario y/o área para el público. Las dimensiones de cada uno de estos espacios se detallan en la *Tabla 1*.

Local	Superficie (m ²)
Recinto	7638,76
Aseos	99,90
Cocina	32,56
Camerino	26,60
Cuarto De Contadores	28,00
Almacén	587,29
Parking	900,00
Caja Escénica	1295,72
Área de público	4254,72

Tabla 1: Superficie de cada local.

Además de los locales recogidos en la *Tabla 1*, el recinto cuenta con vestíbulos de independencia, atendiendo a los niveles de riesgo de los diferentes locales en caso de incendio.

Para el diseño del recinto se han tenido en cuenta las necesidades específicas de cada local y se ha ajustado la altura del techo en consecuencia. Es decir, que, para garantizar, una buena ventilación y comodidad en los espacios, se han fijado las alturas de los techos en función a las necesidades de cada local. Esto queda reflejado en la *Tabla 2*.

Local	Altura (m)
Aseos	3
Cocina	3
Camerinos	3
Cuadro Contadores	3
Pasillo y vestíbulos	3
Almacén	5
Parking	5
Caja Escénica	10
Área de públicp	10

Tabla 2: Altura techo.

En la *Figura 2* se detalla la distribución de los distintos locales y la disposición de los accesos al recinto. Además de la planta a nivel de rasante, el recinto dispone de una amplia cubierta de 7638,76 m². Esta superficie será utilizada para maximizar la eficiencia energética del edificio y reducir su impacto ambiental, instalando paneles solares que permitan generar energía limpia y renovable.

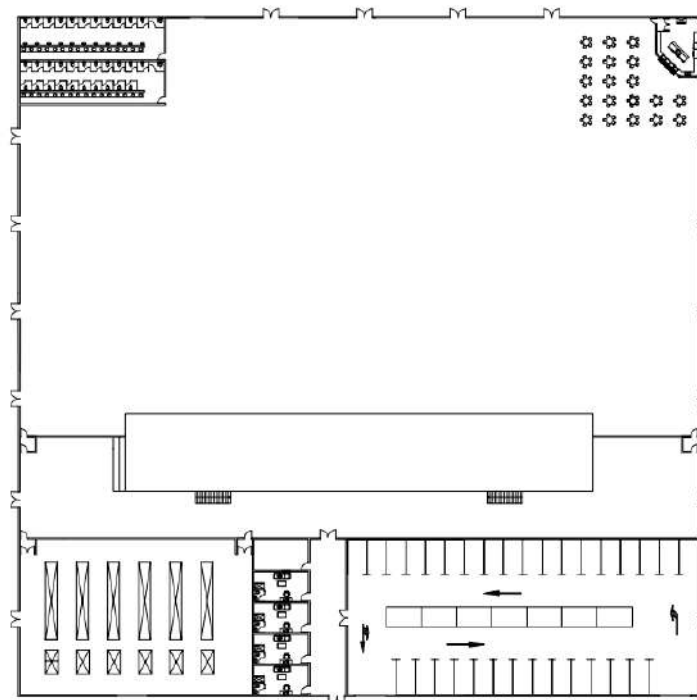


Figura 2: Distribución del recinto.

1.7 Análisis de soluciones

A continuación, se describen las diferentes opciones de soluciones que se tuvieron en cuenta durante el proyecto para cada una de las instalaciones que se llevan a cabo en el recinto.

1.7.1. Instalación de sistemas Contraincendios

Inicialmente, se ubicaron tres puntos de entrada/salida para el público en cada una de las fachadas, con cuatro puertas en cada punto, haciendo un total de doce puertas, que servirían como salidas de emergencia. Sin embargo, esto resultó en que el ancho de las puertas de emergencia superara el límite permitido, por lo que se decidió colocar el doble de puertas para reducir el ancho de cada una de ellas y cumplir así con las normas establecidas en el DB SI.

Por otro lado, aunque los criterios obligatorios para dotar los locales de sistemas de extinción automática no se cumplían, es decir, que no era necesaria la instalación, se decidió instalar dichos sistemas en los sectores I, II, V y VI, así como en el sector III, que sí cumple con los criterios establecidos, ya que estos sectores presentan un alto riesgo de generación de incendios. Del mismo modo, se creyó conveniente dotar de equipos automáticos de detección a los sectores III y IV, además de los sectores I y II, que cumplen con el criterio de obligada instalación.

1.7.2. Instalación de sistemas de Iluminación

No procede, ya que se dio directamente con la solución final.

1.7.3. Instalación de sistemas de Agua Caliente Sanitaria

No procede, ya que se dio directamente con la solución final.

1.7.4. Instalación de sistemas de Ventilación

Se plantearon tres opciones para la ventilación del recinto: natural, por impulsión o por extracción. La ventilación natural se consideró adecuada para aquellos locales que permiten la salida directa al exterior y cuyo caudal no fuera excesivo para este método. Por otro lado, para los locales que requerían ventilación mecánica, se evaluaron dos opciones: impulsión o

extracción. Se optó por la impulsión debido a que la extracción de aire puede generar un aumento de la presión negativa en el interior del local, lo que afectaría negativamente el confort de los usuarios y podría generar dolores de cabeza. Además, los sistemas de impulsión permiten una distribución más uniforme y controlada del aire fresco, lo que reduce los puntos de estrés en el ambiente.

1.7.5. Instalación de Fotovoltaica

Inicialmente se consideró la posibilidad de cubrir toda la superficie de la cubierta del recinto con paneles, pero se pudo comprobar que esto generaría una cantidad excesiva de energía en comparación con la demanda requerida, y que también incrementaría significativamente el costo del proyecto. En consecuencia, se decidió cubrir únicamente un porcentaje de la demanda del recinto.

1.7.6. Instalación de Baja Tensión

No procede, ya que se dio directamente con la solución final.

1.8 Resultados finales

Atendiendo a las necesidades de cada local del recinto, se presentan a continuación los resultados finales de cada instalación, obtenidos tras un proceso de diseño y dimensionamiento que se documenta en los anexos correspondientes.

1.8.1. Instalación de Sistemas Contraincendios

Con el fin de garantizar la seguridad de los usuarios del recinto, se han tenido en cuenta tres aspectos referentes a la seguridad frente a incendios: la propagación interior, la evacuación de los ocupantes y la instalación de equipos de protección.

1.8.1.1 Propagación interior

Se ha realizado una compartimentación en sectores de incendio, evaluando el nivel de riesgo en caso de que este suponga un nivel de riesgo especial, y determinando la resistencia de los elementos estructurales (paredes, techos y revestimientos) y de las puertas (*Tabla 3*)

Sector	Local	Resistencia al fuego de las paredes y techos	Resistencia al fuego de puertas	Revestimiento de techos y paredes	Revestimiento de suelos
I	Área de público	EI 120	EI ₂ 60-C5	C-s2,d0	E _{FL}
	Aseos				E _{FL}
II	Caja Escénica	EI 120	EI ₂ 30-C5	C-s2,d0	B _{FL} -s1
III	Cocina	EI 180	2 x EI ₂ 45-C5	B-s1,d0	B _{FL} -s1
IV	Camerinos	EI 90	EI ₂ 45-C5	B-s1,d0	B _{FL} -s1
V	Almacén	EI 180	2 x EI ₂ 45-C5	B-s1,d0	B _{FL} -s1
VI	Cuadro Contadores	EI 90	EI ₂ 45-C5	B-s1,d0	B _{FL} -s1
VII	Parking	EI 120	EI ₂ 30-C5	B-s1,d0	B _{FL} -s1
VIII	Pasillo	EI 90	EI ₂ 30-C5	B-s1,d0	C _{FL} -s1

Tabla 3: Sectores de incendio, resistencia de elementos y revestimientos.

En cualquier caso, la selección de estos elementos no entra dentro del estudio del proyecto, por lo que quedarán fuera del presupuesto y deberán realizarse en un estudio aparte.

1.8.1.2 Evacuación de ocupantes

Se ha determinado la ocupación máxima permitida en cada local y, en relación a ello, se ha determinado el número de salidas de emergencia y el ancho de las puertas ubicadas en estas salidas. Todo ello se detalla en la *Tabla 4*.

Local	Ocupación máxima	Nº de salidas existentes
Área de público	4255	24
Aseos	33	1
Caja Escénica	648	4
Cocina	3	2
Camerinos	13	1
Almacén	14	2
Cuadro Contadores	Ocupación nula	1
Parking	60	2
Pasillo	46	2

Tabla 4: Ocupación y número de salidas por local.

En un mismo recorrido de evacuación podemos encontrar una puerta de doble hoja, por lo que lo tomaremos como si se tratasen de dos salidas. El ancho de las puertas será de 90 cm.

El ancho entre las filas de asientos de público ha de ser superior a 50 cm, ya que cada fila dispondrá de más de 30 asientos. Cada 25 filas, se dispondrá de un pasillo de 1,20 m.

1.8.1.3 Equipos de protección contra incendios

- Extintores portátiles

Se instalarán un total de 29 extintores de polvo ABC de 6kg, de eficacia 27A 183B, de la marca EACI (*Figura 3*). El reparto de estos extintores se detalla en la *Tabla 5*.

Local	Nº de extintores portátiles
Área de público	13
Aseos	1
Caja Escénica	5
Cocina	1
Camerinos	1
Almacén	4
Cuadro Contadores	1
Parking	2
Pasillo	1

Tabla 5: Extintores por local.



Figura 3: Extintor EACI 6kg, 27A 183B.

- Bocas de incendio equipadas

Se instalarán un total de 14 BIEs, siendo dos de ellas de 45 mm (Figura 4) y las otras doce de 25 mm (Figura 5). Ambas serán de la marca EACI. Las de 45 mm se instalarán en el almacén, mientras que siete de las de 25 mm serán instaladas en el área del público, tres en la caja escénica y las dos restantes en el parking.



Figura 4: BIE EACI de 45 mm.



Figura 5: BIE EACI de 25 mm.

- Hidrante exterior

Se instalará un hidrante exterior bajo rasante, modelo HE8 de la marca EACI (Figura 6), capaz de cubrir las necesidades del almacén, caja escénica y área del público. Por lo que se instalará en la calle Dos los Llanos.



Figura 6: Hidrante exterior EACI HE8.

- Instalación automática de extinción

Se instalarán 140 rociadores, modelo V2728 de la marca Victaulic, de estilo colgante y respuesta rápida (Figura 7). El reparto de estos se detalla en la Tabla 6.

Local	Nº de rociadores
Área de público	91
Aseos	3
Caja Escénica	28
Cocina	2
Almacén	15
Cuadro Contadores	1

Tabla 6: Rociadores por local.



Figura 7: Rociador Victaulic V2728.

- Sistema de detección de incendios

En total se instalarán 41 detectores (Tabla 7), modelo ECO1002ABL A, de la marca Morley-IAS, y cada uno de ellos irá acompañado de su base, modelo ECO1000B, del mismo fabricante (Figura 8).

Local	Nº de detectores
Área de público	23
Aseos	2
Caja Escénica	6
Cocina	1
Camerino	1
Parking	3

Tabla 7: Detectores por local.



Figura 8: Detector ECO1002ABL A y base E1000B, de Morley-IAS.

- Sistema de alarma

Se instalará un sistema de alarma conformado por las propias alarmas, pulsadores manuales y una central de detección. Se dotará con seis alarmas el área del público y con dos la caja escénica, modelo HSR-INT24 de la marca Morley-IAS (Figura 9). Se dispondrán un total de 30 pulsadores, tal y como se indica en la Tabla 8, modelo PUL-VSN, de la marca Morley-IAS (Figura 10). Por último, se instalará la central de detección VSN12-LT, de la misma marca que los anteriores equipos (Figura 11).



Figura 9: Alarma Morley-IAS HSR-INT24.

Local	Nº de pulsadores
Área de público	10
Caja Escénica	5
Pasillo	2
Cocina	1
Almacén	6
Parking	6

Tabla 8: Pulsadores por local.



Figura 10: Pulsador Morley-IAS PUL-VSN.



Figura 11: Central de detección Morley-IAS VSN12-LT.

1.8.2. Instalación de sistemas de Iluminación

Con el fin de satisfacer las necesidades lumínicas de los usuarios del recinto, se instalarán sistemas de iluminación, tanto general como de emergencia, en los distintos locales.

1.8.2.1 Iluminación general

Para la iluminación general del recinto se ha hecho uso de cuatro modelos de luminarias:

- AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005, de Performance in Lighting (Figura 12)
- RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC, de Philips (Figura 13)
- RC400B LED28S/830 OC POE W60L60, de Philips (Figura 14)
- WT210C LED50S/840 PC PSU L1200, de Philips (Figura 15)



Figura 12: AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005.



Figura 13: RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC.



Figura 14: RC400B LED28S/830 OC POE W60L60.



Figura 15: WT210C LED50S/840 PC PSU L1200.

El reparto de estas luminarias ha sido el que se muestra en la *Tabla 9*.

Local	Luminaria	Unidades
Aseo	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	12
Cocina	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	9
Camerino	RC400B LED28S/830 OC POE W60L60	6
Cuarto De Contadores	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	8
Almacén	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	33
Parking	WT210C LED50S/840 PC PSU L1200	24
Caja Escénica	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	57
Escenario	AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005	84
Área de público	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	329
Vestíbulo de independencia	RC400B LED28S/830 OC POE W60L60	1
Pasillo	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	6

Tabla 9: Luminaria por local.

1.8.2.2 Iluminación de emergencias

Para la iluminación de emergencias se ha seleccionado el modelo Safelite 30m, MNM, IP65, 200lm, 1H del fabricante Eaton Emergency Lighting.



Figura 16: Safelite 30m, MNM, IP65, 200lm, 1H.

Se han repartido estas luminarias tal y como se indica en la *Tabla 10*.

Local	Unidades
Aseo	7
Cocina	3
Camerino	2
Cuarto De Contadores	2
Almacén	11
Parking	17
Caja Escénica	20
Escenario	6
Área de público	56
Vestíbulo de independencia	1
Pasillo	4

Tabla 10: Luminarias de emergencia por local.

1.8.3. Instalación de sistemas de Agua Caliente Sanitaria

Para cubrir la demanda de ACS se instalará en la cubierta del recinto un termosifón Essence de 150l (*Figura 17*), de la marca Junkers, auxiliado por un termo eléctrico, de 100l, modelo Elacell Comfort, también de la marca Junkers (*Figura 18*).



Figura 17: Termosifón Junkers Essence 150l.



Termo 18: Termo eléctrico Junkers Elacell Comfort 100l.

El termosifón, que se instalará en la cubierta, justo encima de la cocina, irá conectado al termo, instalado en la propia cocina, mediante un sistema de tuberías de X MATERIAL DE X METROS.

1.8.4. Instalación de sistemas de Ventilación

Con el fin de satisfacer las necesidades en cuanto a renovaciones de aire de los diferentes locales, se llevarán a cabo dos métodos: ventilación natural y ventilación mecánica por impulsión.

1.8.4.1. Ventilación natural

En la *Tabla 11* se indica la superficie mínima de entrada de aire, a través de ventanas, que se debe disponer en los locales, para cumplir con las necesidades de renovación de aire.

Local	Superficie mínima(m ²)
Aseo	0,22
Almacen	1,36
Parking	2,08
Cocina	0,14
Pasillo	0,14

Tabla 11: Superficie mínima de entrada de aire.

Además de este sistema de ventilación, la cocina deberá disponer de un sistema de extracción de los vapores provocados en la cocción de los alimentos. Esta instalación no entra dentro del marco de este proyecto, por lo que llevará un estudio aparte.

1.8.4.2. Ventilación mecánica por impulsión

Para poder llevar a cabo la ventilación mediante impulsión de aire exterior, se hará uso de tres modelos diferentes de cajas de ventilación, atendiendo a las necesidades de cada local (*Tabla 12*).

Local	Caja de Ventilación	Unidades de equipos
Area de público	CVHT-25/25-5.5KW-450RPM/4-F400-IE3	10
Caja escénica	CVHT-25/25-5.5KW-450RPM/4-F400-IE3	3
Camerinos	CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8	1
Cuarto contadores	CAB-PLUS 315 230V 50/60 VE	1

Tabla 12: Caja de ventilación por local.



Figura 19: CVHT-25/25-5.5KW-450RPM/4-F400-IE3.



Figura 20: CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8.



Figura 21: CAB-PLUS 315 230V 50/60 VE.

Se instalarán conductos helicoidales de chapa galvanizada, de la marca Air Tub (Figura 21), con diferentes diámetros (Tabla 13).



Figura 21: Tubo helicoidal Air Tub de chapa galvanizada.

Local	Diametro (mm ²)
Area de público	1400
Caja escénica	1400
Camerinos	355
Cuarto contadores	315

Tabla 13: Diámetro de conductos.

Como la salida de la caja CVHT-25/25-5.5KW-450RPM/4-F400-IE3 (Figura 19) es cuadrada, se tendrá que instalar un plenum (Figura 22), para cambiar a sección circular, y un reductor (Figura 23), colocado al revés, para aumentar el diámetro de la salida del plenum al diámetro del conducto, ambos de la marca Air Tub.



Figura 22: Plenum Air Tub.

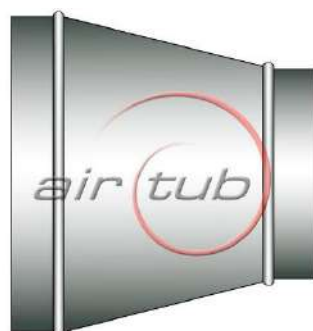


Figura 23: Reductor Concéntrico Air Tub.

Por último, se instalarán las salidas de aire del conducto hacia el local en el que se encuentre, que podrán ser tanto toberas como rejillas. En caso de que sean toberas, se instalarán las toberas DF-49, tamaño 20, de la marca Kool Air (Figura 24), y en caso de que sean rejillas, serán rejillas lineales marca E-LO/CA, de 700mmx150mm para el cuarto de contadores, y 400mmx100mm para los camerinos (Figura 25). El tipo de salida y número de estas para cada conducto se especifica en la Tabla 14.

Local	Nº de salidas/Conducto	Tipo de salida
Area de público	11	Tobera
Caja escénica	11	Tobera
Camerinos	4	Rejilla
Cuarto contadores	1	Rejilla

Tabla 14: Tipo de salida y unidades por conducto.



Figura 24: Tobera DF-49.

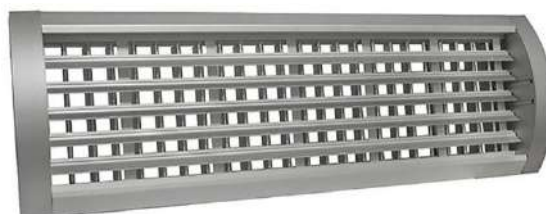


Figura 25: Rejillas lineales E-LO/CA.

1.8.5. Instalación de Fotovoltaica

Con el fin de reducir la demanda de reducir el consumo de energía eléctrica proveniente de la red pública, se instalarán 144 módulos, repartidos en 9 filas de 16 módulos en serie, de la marca

JA SOLAR, modelo JAM72S20-450/MR (*Figura 26*). Estos módulos tienen una potencia unitaria de 450 Wp, por lo que generarán una potencia de 64,80 kWp.



Figura 26: Módulo Jam72S20-450/MR de JA SOLAR.

Los módulos irán instalados sobre estructuras de aluminio con 25° de inclinación y 5° de azimut, a 1,40 metros de distancia entre filas. Estas estructuras serán el modelo 13V de la marca Sunfer (*Figura 27*).



Figura 27: Soporte 13V de Sunfer.

Para transformar la energía producida por estos módulos en energía utilizable por el recinto, se dotará la instalación de 3 inversores trifásicos Sunny Tripower 25000TL, de la marca SMA (*Figura 28*).



Figura 28: Inversor Sunny Tripower 25000TL de SMA.

El cableado de la instalación será tipo B1, con aislamiento XLPE, tanto en la parte de continua como en alterna, y las secciones de dichos cables serán de 4 mm² y 10 mm² respectivamente. El diámetro de las canalizaciones será de 20 mm en la parte de continua y 32 mm en la parte de alterna.

Para garantizar la seguridad de las personas y el correcto funcionamiento del sistema se deberán instalar un fusible de 16 A y un limitador de tensiones en cada línea de CC. En este caso, se instalará el fusible Dyfus Zr-00 de la marca Crady (*Figura 29*) y el Limitador Schneider A9L40281 (*Figura 30*).



Figura 29: Fusible Crady Dyfus Zr-00, 16A.



Figura 30: Limitador Schneider A9L40281.

Por su parte, en la parte de CA, es decir, a la salida de cada inversor, se instalará un magnetotérmico de 4 polos, con intensidad nominal de 50 A y poder de corte superior a 38 kA y un interruptor diferencial, de 4 polos, con intensidad nominal de 63 A y sensibilidad 30 mA. Asimismo, se deberá instalar un limitador de tensiones, al igual que se hizo en la parte de CC. En este caso, se instalará el magnetotérmico Schneider A9F79450 (*Figura 31*), el interruptor diferencial A9R81463 de Schneider Electric (*Figura 32*) y el limitador de tensiones A9L16297 (*Figura 33*) de la marca Schneider Electric.



Figura 31: Interruptor magnetotérmico Schneider A9F79450.



Figura 32: Interruptor diferencial Schneider A9R81463.



Figura 33: Limitador de tensiones Schneider A9L16297.

1.8.6. Instalación de Baja Tensión

Para la realización de esta instalación, nos hemos basado en los resultados obtenidos a partir del programa desarrollado por CYPE para el cálculo de instalaciones de baja tensión.

Toda la información de las características de esta instalación se indica en la *Tabla 15*.

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA UN LOCAL DEDICADO A REALIZACIÓN DE EVENTOS

Cuadro	Circuito	Potencia (kW)	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación	IGA: In (A)	LS	Dif: In, sens, nº de polos	Aut: In, Curva
-	Derivación individual	217,34	18,21	SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 4x185+1G95	Tubo superficial D=160 mm	320A (bobina)	Clase C(tipo II), 40 kA 1.2 kV	-	-
General	C13 (Central de detección)	0,70	3,91	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	25, 30, 2 polos	10 {C',B',D'}
1	Cuadro individual 1	21,08	52,01	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Bandeja lisa 50x75 mm	-	-	-	32 {C',B',D'}
	C13 (Caja Ventilación)	16,50	49,74	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo empotrado en pared, D=25 mm	-	-	25, 30, 4 polos	25 {C',B'}
	C1 (iluminación)	1,70	845,36	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	25, 30, 2 polos	10 {C',B'}
	C14 (aluminado de emergencia)	0,08	376,33	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	10 {B'}
	C7 (tomas)	3,45	55,60	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	25, 30, 2 polos	16 {C',B'}
	C2 (tomas)	3,45	53,95	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	25, 30, 2 polos	16 {C',B',D'}
2	Cuadro individual 2	3,80	52,82	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	Bandeja lisa 50x75 mm	-	-	-	20 {C',B',D'}
	C1 (iluminación)	0,94	437,49	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	25, 30, 2 polos	10 {C',B'}
	C2 (tomas)	3,45	52,52	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	16 {C',B'}
	C13 (aluminado de emergencia)	0,06	347,07	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	10 {B'}
3	C7 (tomas)	3,45	57,06	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	16 {C',B'}
	Cuadro individual 3	54,46	57,14	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	Bandeja lisa 50x75 mm	-	-	-	80 {C,B,D}
	C1 (iluminación)	2,94	1064,22	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado en pared, D=25 mm	-	-	80, 30, 2 polos	16 {C',B'}
	C13 (Equipos de sonido)	16,60	52,14	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	Tubo empotrado en pared, D=40 mm	-	-	-	80 {C,D}
	C13(Equipos de sonido)	16,60	69,41	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	Tubo empotrado en pared, D=40 mm	-	-	80, 30, 2 polos	80 {C}
	C14 (aluminado de emergencia)	0,02	142,62	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	10 {B'}
	C2 (tomas)	3,45	48,21	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	80, 30, 2 polos	16 {C',B'}
4	C13(3) (Equipos de sonido)	16,60	46,40	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	Tubo empotrado en pared, D=40 mm	-	-	-	80 {C,D}
	Cuadro individual 4	52,57	129,35	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Bandeja lisa 50x75 mm	-	-	-	80 {C',B'}
	C14 (Sarten Basculante)	15,00	5,32	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo empotrado en pared, D=25 mm	-	-	25, 30, 4 polos	25 {C',B,D}
	C5 (baño y auxiliar de cocina)	3,45	8,39	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	80, 30, 2 polos	16 {C',B',D'}
	C13 (Termo eléctrico)	2,00	3,89	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	10 {C',B',D'}
	C12 (baño y auxiliar de cocina)	3,45	4,86	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	16 {C',B',D'}
	C13 (Nevera)	0,70	1,28	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	10 {C',B',D'}
	C13 (Expositor)	3,60	6,71	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	16 {C',B',D'}
	C2 (tomas)	3,45	6,69	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	16 {C',B',D'}
	C1 (iluminación)	0,29	162,49	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	10 {C',B'}
	C13 (Freidora)	14,40	4,64	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	80, 30, 2 polos	63 {C,B}
	C15 (aluminado de emergencia)	0,01	72,60	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	10 {C',B'}
	C13 (Horno)	5,20	4,87	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	25 {C',B',D'}
	C13 (Plancha)	5,20	5,18	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	80, 30, 2 polos	25 {C',B',D'}
5	C13 (Lavavajillas)	2,87	4,65	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	16 {C',B',D'}
	Cuadro individual 5	62,05	31,21	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G35	Bandeja lisa 50x75 mm	-	-	-	100 {C,B,D}
	C13 (Caja Ventilación Salón)	22,00	20,77	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	Tubo empotrado en pared, D=32 mm	-	-	40, 30, 4 polos	32 {C',B',D'}
	C13 (Caja Ventilación Salón)	16,50	36,78	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo empotrado en pared, D=25 mm	-	-	25, 30, 4 polos	25 {C',B',D'}
	C13 (Caja Ventilación Salón)	16,50	52,01	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo empotrado en pared, D=25 mm	-	-	25, 30, 4 polos	25 {C',B',D'}
	C6 (iluminación)	3,65	1895,53	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Tubo empotrado en pared, D=25 mm	-	-	40, 30, 2 polos	16 {C',B',D'}
	C14 (aluminado de emergencia)	0,11	584,54	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	10 {B'}
	C1 (iluminación)	1,19	639,58	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	25, 30, 2 polos	10 {C',B'}
	C2 (tomas)	3,45	95,75	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado en pared, D=25 mm	-	-	25, 30, 2 polos	16 {C',B',D'}
	6	Cuadro individual 6	6,88	95,05	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G16	Bandeja lisa 50x75 mm	-	-	-
C1 (iluminación)		3,65	1902,32	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G16	Tubo empotrado en pared, D=40 mm	-	-	40, 30, 2 polos	16 {C,B,D}
C2 (tomas)		3,45	82,29	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Tubo empotrado en pared, D=25 mm	-	-	-	16 {C,B,D}
C13 (aluminado de emergencia)		0,09	483,19	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	-	10 {B'}
C6 (iluminación)		1,04	554,53	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado en pared, D=25 mm	-	-	-	10 {C,B,D}

7	Cuadro Individual 7	4,05	45,69	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	Bandeja lisa 50x75 mm	-	-	-	20 {C',B',D'}
	C1 (iluminación)	1,01	568,82	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	25, 30, 2 polos	10 {C',B'}
	C2 (tomas)	3,45	52,70	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		16 {C',B'}
	C13 (alumbrado de emergencia)	0,05	267,77	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		10 {B'}
8	C7 (tomas)	3,45	43,79	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		16 {C',B'}
	Cuadro Individual 8	3,45	105,12	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	Bandeja lisa 50x75 mm	-	-	-	16 {C',B',D'}
	C1 (iluminación)	0,70	451,83	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	25, 30, 2 polos	10 {C,B}
	C5 (baño y auxiliar de cocina)	3,45	52,82	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		16 {C,B}
9	C13 (alumbrado de emergencia)	0,05	238,73	ES07Z1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		10 {B'}
	Cuadro Individual 9	8,92	1,71	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G66	Tubo superficial, D=32 mm	-	-	-	40 {C',B',D'}
	C1 (iluminación)	0,15	71,23	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	40, 30, 2 polos	10 {C',B',D'}
	C2 (tomas)	3,45	13,20	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		16 {C',B',D'}
	C13 (Caja Ventilación Contadores)	0,23	16,20	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		10 {C',B',D'}
	C14 (alumbrado de emergencia)	0,05	224,55	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		10 {B'}
	C13 (Caja Ventilación Camerinos)	0,15	16,50	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		10 {C',B',D'}
	C6 (iluminación)	0,15	74,88	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	40, 30, 2 polos	10 {C',B',D'}
	C7 (tomas)	3,45	12,80	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		16 {C',B',D'}
	C6 (iluminación)	0,15	78,73	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		10 {C',B',D'}
	C7 (tomas)	3,45	14,48	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		16 {C',B',D'}
	C6 (iluminación)	0,15	82,78	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		10 {C',B',D'}
	C6 (iluminación)	0,23	90,54	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		10 {C',B',D'}
	C7 (tomas)	3,45	17,79	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	40, 30, 2 polos	16 {C',B',D'}
	C7 (tomas)	3,45	21,51	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		16 {C',B',D'}
	C6 (iluminación)	0,17	93,75	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-		10 {C',B',D'}
C7 (tomas)	3,45	27,82	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado en pared, D=20 mm	-	-	16 {C',B',D'}		

Tabla 15: Características instalación BT.

1.9 Resumen del presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1.	ILUMINACIÓN.....	154.347,20€	20,92
2.	CONTRAINCENDIOS.....	15.951,06€	2,16
3.	VENTILACIÓN.....	318.171,81€	43,13
4.	AGUA CALIENTE SANITARIA.....	1.753,38€	0,24
5.	FOTOVOLTAICA.....	63.586,68€	8,62
6.	BAJA TENSIÓN.....	176.872,52€	23,98
7.	SEGURIDAD Y SALUD.....	6.986,62€	0,95
		737.669,27€	

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL

13,00% Gastos generales	95.897,01€
6,00% Beneficio industrial	44.260,16€

SUMA DE G.G. y B.I. 140.157,17€

7,00% I.G.I.C 61.447,85€

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 939.274,29€

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

El desglose del presupuesto, con información detallada de la cuantía total de cada instalación, se encuentra en el apartado de *Mediciones y Presupuestos* de este documento. En este apartado se detalla el valor de los distintos equipos que formarán parte de las instalaciones, los cuales, se han seleccionado buscando la mejor relación calidad-precio.

1.10 Conclusions

Finally, after conducting a thorough analysis of all available options for each installation, the design and dimensioning of each facility has been meticulously executed. All technical requirements have been carefully considered, and efforts have been made to minimize consumption to the greatest extent possible.

Regarding the aspect of sustainability and resource optimization, the project has tackled this challenge by implementing energy-efficient systems. For instance, 144 solar panels have been installed, with a production capacity of 64.80 kW.

Additionally, a domestic hot water generation system has been implemented using a thermosiphon with a capacity of 150 liters, covering approximately 70% of the demand. This efficient solution enables the satisfaction of hot water needs with reduced energy consumption.

It is worth highlighting the utilization of natural ventilation in spaces where it is feasible, reducing the need for mechanical ventilation systems and, in turn, decreasing energy consumption.

These implemented measures not only contribute to the reduction of environmental impact but also promote an eco-friendlier approach in the operation of the facilities. By harnessing renewable energy sources and utilizing available resources efficiently, greater energy efficiency is achieved, resulting in a decreased environmental footprint of the project.



GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

2. ANEXOS

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

ÍNDICE

ANEXO I: SISTEMAS CONTRAINCENDIOS	37
ANEXO II: SISTEMAS DE ILUMINACIÓN	50
ANEXO III: SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA	315
ANEXO IV: SISTEMAS DE VENTILACIÓN	320
ANEXO V: SISTEMA FOTOVOLTÁICO	333
ANEXO VI: INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	347
ANEXO VII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	376
ANEXO VIII: DOCUMENTOS Y FICHAS TÉCNICAS	505



GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

ANEXO I: SISTEMAS CONTRAINCENDIOS

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

ÍNDICE

ANEXO I: SISTEMAS CONTRAINCENDIOS.....	37
1. Introducción	39
2. Propagación Interior.....	39
2.1. Compartimentación en sectores de incendio	39
2.2. Locales y zonas de riesgo especial.....	40
2.3. Resistencia al fuego de las paredes, techos y puerta	40
2.4. Condiciones de las zonas de riesgo especial	40
2.5. Revestimiento de suelos y paredes	41
3. Evacuación de ocupantes	41
3.1. Cálculo de ocupación máxima	41
3.2. Número de salidas y longitud de recorridos de evacuación	42
3.3. Dimensionado de los medios de evacuación	42
4. Instalaciones de protección contra incendios	43
4.1. Extintor portátil	43
4.2. Bocas de incendio equipadas	44
4.3. Hidrante exterior	45
4.4. Instalación automática de extinción.....	46
4.5. Sistema de detección de incendio.....	47
4.6. Sistema de alarma	48

1. Introducción

Con el fin de asegurar la protección de los usuarios del recinto, y en conformidad con las secciones del DB SI, se ha concebido un plan de intervención ante posibles situaciones de incendio, con el que se pretende evitar la propagación interior de este, y el que contempla tanto la evacuación de los ocupantes, como la implementación de los sistemas de extinción de fuego adecuados para cada escenario.

Hay que tener en cuenta que la caja escénica debe cumplir ciertas especificaciones independiente a las reglas que seguiremos con el resto de los locales:

- Debe estar compartimentada de la sala de espectadores mediante elementos EI 120
- Debe disponer de vestíbulos de independencia
- El recorrido de evacuación desde cualquier punto no debe exceder los 25 metros y las puertas de salida se deben abrir en el sentido de evacuación.
- Las pasarelas y escaleras del escenario deben tener una anchura mínima de 0,80 metros.
- La parte superior de la caja escénica debe disponer de un sistema adecuado para la eliminación del humo.

2. Propagación Interior

Con el fin de impedir la propagación interna de un incendio, se ha realizado una compartimentación en sectores de incendio, tomando en consideración el uso previsto de cada local, sus dimensiones, su nivel de riesgo y otros criterios expuestos en dicha sección. Tras esto, se especifican las características que cada local, según su nivel de riesgo, debe cumplir.

2.1. Compartimentación en sectores de incendio

Siguiendo la Tabla 1.1 de la sección 1 del DB SI, se ha realizado una compartimentación del recinto en sectores de incendio, tal y como se muestra en la *Tabla 1.1*.

Sector	Local	Superficie (m ²)	
I	Área de público	4254.72	4454.52
	Aseos	2x99,90	
II	Caja Escénica	1295.72	
III	Cocina	32.56	
IV	Camerinos	4x26.60	
V	Almacén	587.29	
VI	Cuadro Contadores	28.00	
VII	Parking	900.00	
VIII	Pasillo	92.00	

Tabla 1.1: Compartición en sectores de incendios.

Esta sectorización se ha realizado aprovechando la distribución de los locales del recinto. Se determina que, salvo el parking, el uso previsto del resto de locales de pública concurrencia, por lo que, siguiendo la Tabla 1.1 de la sección 1 del DB SI, la superficie de cada sector de incendio no debe exceder los 2500 m². Como la superficie del Sector I es superior a la permitida, se dota dicho sector de una instalación automática de extinción.

2.2. Locales y zonas de riesgo especial

A continuación, es necesario clasificar los locales y zonas de riesgo especial, siguiendo la Tabla 1 de la sección 1 del DB SI. En este caso, los locales que se deben considerar como zonas de riesgo especial son los que se detallan en la *Tabla 1.2*.

Sector	Local	Criterio a seguir	Valor real	Nivel de riesgo
III	Cocina	Potencia instalada	> 50 kW	Riesgo alto
IV	Camerinos	Superficie	26,6 m ²	Riesgo bajo
V	Almacén	Volumen	> 400 m ³	Riesgo alto
VI	Cuadro Contadores	En todo caso	-	Riesgo bajo
VII	Parking	En todo caso	-	Riesgo bajo

Tabla 1.2: locales con riesgo especial.

2.3. Resistencia al fuego de las paredes, techos y puerta

Teniendo en cuenta las zonas consideradas de riesgo especial, y haciendo uso de las tablas 1.2 y 2.2, de la sección 1 del DB SI, se ha determinado la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que cada local del recinto precisa para asegurar que, en caso de incendio, no se produzca una propagación interior.

El tiempo de resistencia al fuego de las puertas debe ser la mitad que el tiempo de reacción de la pared en la que se encuentra, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

Todo esto queda reflejado en la *Tabla 1.3*.

Sector	Local	Resistencia al fuego de las paredes y techos	Resistencia al fuego de puertas
I	Área de público	EI 120	EI ₂ 60-C5
	Aseos		
II	Caja Escénica	EI 120	EI ₂ 30-C5
III	Cocina	EI 180	2 x EI ₂ 45-C5
IV	Camerinos	EI 90	EI ₂ 45-C5
V	Almacén	EI 180	2 x EI ₂ 45-C5
VI	Cuadro Contadores	EI 90	EI ₂ 45-C5
VII	Parking	EI 120	EI ₂ 30-C5
VIII	Pasillo	EI 90	EI ₂ 30-C5

Tabla 1.3: Resistencia al fuego de paredes, techos y puertas.

2.4. Condiciones de las zonas de riesgo especial

De acuerdo con la Tabla 2 de la sección 1 del DB SI, que establece las condiciones que las zonas que se consideran de riesgo especial deben cumplir, se han determinado los requisitos que deben cumplir los locales incluidos en dichas zonas (*Tabla 1.4*).

Sector	III	IV	V	VI	VII
Local	Cocina	Camerinos	Almacén	Cuadro Contadores	Parking
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 180	R 90	R 180	R 90	R 90
Vestíbulo de independencia	Sí		Sí		
Máximo recorrido de evacuación	< 25 m	< 25 m	< 25 m	< 25 m	< 25 m

Tabla 1.4: Condiciones de las zonas de riesgo especial.

2.5. Revestimiento de suelos y paredes

Por último, se recoge en la *Tabla 1.5* y siguiendo la *Tabla 4.1* de la sección 1 del DB SI, la reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y mobiliario de cada sector.

Sector	Local	Revestimiento de techos y paredes	Revestimiento de suelos
I	Área de público	C-s2,d0	E _{FL}
	Aseos		E _{FL}
II	Caja Escénica	C-s2,d0	B _{FL} -s1
III	Cocina	B-s1,d0	B _{FL} -s1
IV	Camerinos	B-s1,d0	B _{FL} -s1
V	Almacén	B-s1,d0	B _{FL} -s1
VI	Cuadro Contadores	B-s1,d0	B _{FL} -s1
VII	Parking	B-s1,d0	B _{FL} -s1
VIII	Pasillo	B-s1,d0	C _{FL} -s1

Tabla 1.5: Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos.

3. Evacuación de ocupantes

De acuerdo con la sección 3 del DB SI, se han establecido y diseñado rutas de evacuación a seguir en caso de emergencia por incendio. Para ello, se han trazado vías de escape, determinando el número y la distribución de las salidas de emergencia en función de la ocupación prevista de cada local. Se han considerado también la longitud máxima de los recorridos de evacuación y la capacidad de las puertas para permitir el flujo de personas en una situación de emergencia. Asimismo, se han dimensionado los medios necesarios en las rutas de evacuación, como las luces de emergencia.

3.1 Cálculo de ocupación máxima

Haciendo uso de la *Tabla 1* de la sección 3 del DB SI, se calcula la ocupación máxima de cada uno de los locales, realizando el cociente entre la superficie de cada uno de ellos, y la ocupación según el uso previsto, tal y como se muestra en la *Ecuación 1.1*. Los cálculos de ocupación máxima quedan reflejados en la *Tabla 1.6*.

$$Ocupación_{Max} = \frac{\text{Superficie (m}^2\text{)}}{\text{Ocupación (} \frac{\text{m}^2}{\text{persona}} \text{)}} \quad \text{Ecuación 1.1}$$

Local	Área (m ²)	Ocupación (m ² /persona)	Ocupación máxima
Área de público	4255	1	4255
Aseos	100	3	33
Caja Escénica	1296	2	648
Cocina	32,5	10	3
Camerinos	26,6	2	13
Almacén	587	40	14
Cuadro Contadores	28	Ocupación nula	Ocupación nula
Parking	900	15	60
Pasillo	92	2	46

Tabla 1.6: Calculo de ocupación máxima.

3.2 Número de salidas y longitud de recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 de la sección 3 del DB SI, se encuentra las condiciones que han de cumplir los locales en cuanto al número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación. Se ha determinado, siguiendo dicha tabla, la longitud de los recorridos de evacuación en función de las salidas de cada local (*Tabla 1.7*).

Local	Nº de salidas existentes	Longitud de recorrido evacuación (m)
Área de público	12	50
Aseos	1	25
Caja Escénica	2	25
Cocina	1	25
Camerinos	1	25
Almacén	1	25
Cuadro Contadores	1	25
Parking	1	35
Pasillo	1	25

Tabla 1.7: Longitud de recorridos de evacuación y número de salidas.

3.3 Dimensionado de los medios de evacuación

Siguiendo los criterios marcados en la tabla 4.1 de la sección 3 del DB SI, se han dimensionado los diferentes medios presentes en los recorridos de evacuación, como son puertas y pasos y/o pasos entre filas de asientos.

Para dimensionar las puertas presentes en recorridos de evacuación se ha de tener en cuenta la *Ecuación 1.2*, presente en la tabla 4.1.

$$A \geq \frac{P}{200} \geq 0,8m \quad \text{Ecuación 1.2}$$

Siendo *A* el ancho del elemento y *P* el número de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona. Por lo que, lo primero que determinamos es cuantas personas se prevé que pasen por cada salida. Para ello realizaremos el cociente entre la ocupación máxima de cada local y el número de puertas presentes en los recorridos de evacuación (*Tabla 1.8*).

Local	Ocupación máxima	Nº de puertas existentes	<i>P</i>
Área de público	4255	24	178
Aseos	33	1	33
Caja Escénica	648	4	162
Cocina	3	2	2
Camerinos	13	1	13
Almacén	14	2	7
Cuadro Contadores	Ocupación nula	1	-
Parking	60	2	30
Pasillo	46	2	23

*Tabla 1.8: Cálculo del número de *P*.*

Dividimos estos valores entre 200 y obtenemos el ancho mínimo que debe cumplir cada puerta o paso. Hay que tener en cuenta que en el DB SI se especifica que se debe cumplir que el mínimo sea 0,80 m y el máximo 1,23 m, por lo que, si el cociente del número de personas cuyo paso está previsto por el punto en cuestión entre 200, se dará el valor mínimo de 0,80 m (*Tabla 1.9*).

Local	P/200 (m)	A (m)
Área de público	0.890	0.89
Aseos	0.165	0.80
Caja Escénica	0.810	0.81
Cocina	0.010	0.80
Camerinos	0.065	0.80
Almacén	0.035	0.80
Cuadro Contadores	-	0.80
Parking	0.150	0.80
Pasillo	0.115	0.80

Tabla 1.9: Ancho de las puertas de paso.

Como podemos apreciar en la *Tabla 1.9*, solo las puertas de los recorridos de evacuación del área del público y de la caja escénica superan el mínimo exigido de 0,80 m. Por lo que, buscando unificar criterios en todos los recorridos de evacuación, el ancho de todas las puertas y pasos será igual al ancho que marca el área de público, es decir, el valor comercial inmediatamente superior a 0,89 cm, es decir, 90 cm.

Por último, se dimensiona el ancho entre las filas de asientos en la zona del público. En este caso, el DB SI especifica que, en filas con salida a pasillo por sus dos extremos, como es el caso, el ancho de la fila ha de ser superior a 50 cm en filas de más de 30 asientos. Cada 25 filas, se dispone de un pasillo de 1,20 m.

4. Instalaciones de protección contra incendios

La instalación de equipos de protección contra incendios se lleva a cabo siguiendo la sección 4 del DB SI, donde encontramos la tabla 1.1, en la que se especifica que dispositivos hay que disponer en cada caso. La disposición de cada uno de los elementos de protección contra incendios la encontramos en los planos que van desde el *Plano 14* hasta el *Plano 24*.

4.1. Extintor portátil

El reglamento DB SI establece la obligación de contar con extintores portátiles de 21A - 113B en cada local, ubicándolos a una distancia máxima de 15 metros desde cualquier punto de evacuación en cada local y en las zonas de riesgo especial. En consecuencia, se requiere que todos los locales estén equipados con estos dispositivos (*Tabla 1.10*).

Local	Nº de extintores portátiles
Área de público	13
Aseos	1
Caja Escénica	5
Cocina	1
Camerinos	1
Almacén	4
Cuadro Contadores	1
Parking	2
Pasillo	1

Tabla 1.10: Número de extintores portátiles.

En total, precisamos de 29 extintores portátiles de eficacia mínima 21A – 113B.

Elegimos el extintor de polvo ABC de 6 kg, de la marca EACI (Figura 1.1), ya que cumple con las exigencias requeridas por el DB SI, y por tratarse de una empresa líder en el sector, con una relación calidad-precio óptima.



Figura 1.1: Extintor 27A 183B.

4.2. Bocas de incendio equipadas

El DB SI establece en cuanto a bocas de incendio equipadas (BIEs) que, se tendrán que instalar en locales de pública concurrencia siempre que, la superficie de estos supere los 500 m². En locales de pública concurrencia y en aparcamientos, se establece que las BIEs han de ser de 25 mm. En locales de riesgo especial alto en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas, estas han de ser de 45 mm. Por tanto, es necesario instalar BIEs en dichos locales, siguiendo las especificaciones del Reglamento de Protección Contra Incendios (Tabla 1.11). Este reglamento establece que las BIEs deben colocarse a una distancia inferior a 5 m de las salidas de cada sector de incendio, de modo que toda la superficie del sector quede cubierta, siendo el radio de acción de la BIE se define como la longitud de la manguera incrementada en 5 metros, y debe ser considerado al determinar la ubicación de la BIE.

Local	Tipo de BIE	Nº de BIEs
Área de público	25 mm	7
Caja Escénica	25 mm	3
Almacén	45 mm	2
Parking	25 mm	2

Tabla 1.11: Número de BIEs.

En total se precisan 14 BIEs, de las cuales, 12 serán de 25 mm (Figura 1.2) y 2 de 45 mm (Figura 1.3), y en este caso, las BIEs serán de la marca EACI, empresa referente en el sector de equipamientos contra incendios.



Figura 1.2: Boca de incendio equipada de 25 mm.



Figura 1.3: Boca de incendio equipada de 45 mm.

4.3. Hidrante exterior

En locales de pública concurrencia, el DB SI establece que, si la superficie construida está entre 500 y 10000 m² hay que dotar al local en cuestión de un hidrante exterior. En este caso, los sectores que cumplen con esta condición son el área de público, la caja escénica y el almacén.

Como para el cómputo de la dotación, se pueden considerar hidrantes que se encuentren en a vía pública, a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, se instalará un único hidrante exterior bajo rasante, capaz de abastecer a los tres locales, dado que, la entrada a estos se encuentra a escasa distancia.

En este caso se instalará el modelo HE8 de la marca EACI (*Figura 1.4*), el cual dispone de dos conexiones de salida de 70 mm, ya que es una solución con una relación calidad precio inmejorable y que es capaz de satisfacer las necesidades de este proyecto.



Figura 1.4: Hidratante Exterior HE8.

4.4. Instalación automática de extinción

En cuanto a la instalación automática de extinción, el DB SI indica que se deben dotar las cocinas cuya potencia exceda 50 kW, como es el caso de este proyecto. En cuanto al resto de locales, el DB SI no exige para las condiciones dadas la instalación de estos equipos, pero se ha considerado que es conviene dotar también los sectores I, II, V y VI. Es decir, los locales que estarán dotados de sistema automático de extinción son la cocina, el área de público, los aseos, la caja escénica, el almacén y el cuadro de contadores.

Se seleccionará el modelo K-80 V2728 de la marca Victaulic, de estilo colgante y respuesta rápida (Figura 1.5). Consideramos esta marca referente en el sector, y el modelo cumple con las especificaciones necesarias para este proyecto. En total se instalarán 140 rociadores distribuidos tal y como se indica en la Tabla 1.12.

Local	Nº de rociadores
Área de público	91
Aseos	3
Caja Escénica	28
Cocina	2
Almacén	15
Cuadro Contadores	1

Tabla 1.12: Número de rociadores.

Queda fuera del estudio de este proyecto el dimensionamiento y selección tanto del sistema de tuberías para la red contra incendios, como los accesorios que fijan estos rociadores a dichas tuberías. Esto se deberá realizar en un proyecto aparte y con anterioridad a la instalación de los rociadores.



Figura 1.5: Rociador K-80 V2728.

4.5. Sistema de detección de incendio

Siguiendo la tabla 1.1 de la sección 4 del DB SI, determinamos que habrá que instalar sistemas de detección de incendios en aquellos locales cuya superficie exceda los 1000 m², y en el parking, sea cual sea su dimensión. Además, hemos considerado que, en la cocina y en los camerinos es conveniente su instalación. Por lo que, se instalarán en los locales ya mencionados, y en los sectores I y II.

Se instalará un total de 41 detectores en el recinto tal y como se indica en la *Tabla 1.13*.

Local	Nº de detectores
Área de público	23
Aseos	2
Caja Escénica	6
Cocina	1
Camerino	1
Parking	3

Tabla 1.13: Número de detectores.

Hemos seleccionado el modelo ECO1002ABL A, de la marca Morley-IAS, puntera en cuanto a sistemas de detección en casos de incendio a nivel global. Este modelo es de detección óptico-térmico, por lo que consideramos una opción altamente segura. Este modelo de detector requiere la base ECO1000B, del mismo fabricante (*Figura 1.6*).



Figura 1.6: Detector óptico-térmico ECO1002ABL A con base estándar E1000B.

4.6. Sistema de alarma

Se tendrá que dotar de sistemas de alarma, capaz de transmitir señales acústicas y visuales, según la tabla 1.1 de la sección 4 del DB SI, a los locales de pública concurrencia con ocupación superior a 500 personas. Por lo que, en el área de público y en la caja escénica se tendrán que instalar alarmas. Se instalarán un total de 8 alarmas, repartidas en 6 en el área del público y las restantes en la caja escénica.

Se ha seleccionado el modelo HSR-INT24 de la marca Morley-IAS, marca referente en sistemas de alarmas en caso de incendios. Esta alarma es capaz de reproducir señales acústicas y visuales, por lo que se ajusta a lo que requiere nuestro proyecto. Además, se han distribuidos pulsadores de alarma modelo PUL-VSN, de la misma marca (*Figura 1.7*). Se instalarán un total de 30 pulsadores (*Tabla 1.14*).

Local	Nº de pulsadores
Área de público	10
Caja Escénica	5
Pasillo	2
Cocina	1
Almacén	6
Parking	6

Tabla 1.14: Número de pulsadores.



Figura 1.7: Sistema de alarma HSR-INT24 y pulsador.

Conjuntamente a los detectores y a las alarmas y pulsadores, se instalará en el recinto central de detección, con el fin de supervisar estos equipos. El modelo que se ha seleccionado es VSN12-LT, de la misma marca que los detectores y alarmas (*Figura 1.8*). Las doce zonas de la central de detección se repartirán entre los seis sectores con pulsadores y los seis sectores con detectores, pudiendo estos coincidir, pero conformando una zona distinta en la central.



Figura 1.8: Central de detección VSN12-LT.



GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

ANEXO II: SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

ÍNDICE

ANEXO II: SISTEMAS DE ILUMINACIÓN	50
1. Introducción	52
2. Luminarias seleccionadas	52
3. Cálculos lumínicos	54
2.1 Valores nominales	54
2.2 Valores reales	54
4. Eficiencia energética de la instalación	55
3.1 Valores nominales	55
3.2 Valores reales	56
5. Iluminación de emergencias	56
6. Documentación DIALux	57

1. Introducción

Con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios del recinto, se llevarán a cabo, siguiendo la sección 3 del DB HE, la sección 4 del DB SUA y la norma UNE 12464.1, las instalaciones de sistemas de iluminación que proporcionen el confort visual y la seguridad necesarias para el desarrollo de las actividades que se llevarán a cabo en cada uno de los locales.

Se realizará también la iluminación de emergencia, teniendo en cuenta los recorridos de evacuación presentes en cada uno de los locales.

Para poder hacer el diseño de las instalaciones de iluminación se hará uso del programa DIALux EVO.

2. Luminarias seleccionadas

Para llevar a cabo instalación de sistemas de iluminación que cubra las necesidades de cada local, se han usado cuatro tipos de luminarias, con diferentes especificaciones, tal y como se recoge en la *Tabla 2.1*. Estas luminarias han sido seleccionadas debido a que se ajustan a las necesidades de cada local, cumpliendo con los parámetros lumínicos y de eficiencia energética.

Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
Performance in Lighting	84274833334 80	AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005	35.0 W	3516 lm	100.5 lm/W
Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W
Philips		RC400B LED28S/830 OC POE W60L60	24.5 W	2799 lm	114.2 lm/W
Philips		WT210C LED50S/840 PC PSU L1200	39.0 W	4492 lm	115.2 lm/W

Tabla 2.1: Lista de luminarias.



Figura 2.1: Performance in Lighting AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005.



Figura 2.2: Philips RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC.



Figura 2.3: Philips RC400B LED28S/830 OC POE W60L60.



Figura 2.4: Philips WT210C LED50S/840 PC PSU L1200.

Para la realización de las instalaciones de iluminación, la zona de la caja escénica se divide en dos: el propio escenario, y la parte trasera a este.

El reparto del total de las luminarias queda reflejado en la *Tabla 2.2*.

Local	Luminaria	Unidades
Aseo	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	12
Cocina	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	9
Camerino	RC400B LED28S/830 OC POE W60L60	6
Cuarto De Contadores	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	8
Almacén	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	33
Parking	WT210C LED50S/840 PC PSU L1200	24
Caja Escénica	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	57
Escenario	AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005	84
Área de público	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	329
Vestíbulo de independencia	RC400B LED28S/830 OC POE W60L60	1
Pasillo	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	6

Tabla 2.2: Luminarias por local.

3. Cálculos lumínicos

Cada local tendrá unos requisitos de iluminación diferentes, y estos los encontramos en las tablas presentes en la norma UNE mencionada en la introducción de este documento. Los parámetros a tener en cuenta son la iluminancia (E_m) en la superficie de referencia y el índice de deslumbramiento unificado (UGR).

2.1 Valores nominales

Los valores nominales de los distintos locales los encontramos en las diferentes tablas de la norma UNE 12464.1, en las columnas 3 y 4. Los valores de E_m y UGR nominales de cada local quedan reflejados en la *Tabla 2.3*.

Local	E_m (lux)	UGR
Aseos	200	25
Cocina	500	22
Camerino	300	22
Cuarto De Contadores	500	19
Almacén	100	25
Parking	75	-
Caja Escénica	100	28
Escenario	300	25
Área de público	200	22
Vestíbulos de independencia y pasillo	100	28

Tabla 2.3: Valores nominales de iluminancia y UGR.

Para la parte trasera del escenario, se ha tratado como zona de tránsito, por lo que los valores nominales de E_m y UGR serán distintos a los del propio escenario.

2.2 Valores reales

Con las luminarias seleccionadas, y haciendo uso del programa DIALux EVO, se obtienen los valores de iluminancia y de UGR reales en cada local. Se podrá hacer una comparativa y comprobar si se cumple que la iluminancia es superior y el UGR inferior a los valores nominales.

Se recogen en la *Tabla 2.4* los valores reales correspondientes a cada local y a la luminaria seleccionada.

Zona	E_m (lux)	UGR
Aseos	223	20,2
Cocina	516	18,5
Camerino	345	14,5
Cuarto De Contadores	514	17,7
Almacén	145	22,2
Parking	78	-
Caja Escénica	108	18,1
Escenario	343	24,5
Área de público	211	21,9
Vestíbulos de independencia	152	<10
Pasillo	124	21,2

Tabla 2.4: Valores reales iluminancia y UGR.

4. Eficiencia energética de la instalación

Además de los cálculos lumínicos indicados en el apartado 2 de este documento, que garantizan el confort y la seguridad en las tareas a desarrollar en cada local del recinto, se debe garantizar que la iluminación es adecuada en términos de eficiencia. Este parámetro se mide con el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI), el cual debe ser inferior al valor nominal (*Ecuación 2.1*).

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} \quad \text{Ecuación 2.1}$$

Donde P es la potencia total de las luminarias, S la superficie del local correspondiente y E_m la iluminancia.

3.1 Valores nominales

Los valores nominales de VEEI, los obtenemos a partir de la tabla 3.1 de la sección 3 del DB HE, y son los que se muestran en la *Tabla 2.5*.

Zona	Uso del recinto	VEEI Nominal (W/m ²)
Aseos	Zonas comunes en edificios no residenciales	6
Cocina	Cocinas	4
Camerino	Habitaciones de hotel, hostales, etc	10
Cuarto De Contadores	Salas técnicas	4
Almacén	Almacén	4
Parking	Aparcamientos	4
Caja Escénica	Zonas comunes en edificios no residenciales	6
Escenario	Salones de actos, auditorios...	8
Área de público	Salones de actos, auditorios...	8
Vestíbulos de independencia	Zonas comunes en edificios no residenciales	6
Pasillo	Zonas comunes en edificios no residenciales	6

Tabla 2.5: Valores nominales VEEI.

3.2 Valores reales

En la *Tabla 2.6* se encuentra la potencia total consumida por cada local en materia de iluminación, su superficie y la iluminancia, y con ello se calcula el VEEI, que debe ser inferior a los valores nominales indicados en la *Tabla 2.5*.

Local	E_m (lux)	P (W)	Superficie (m ²)	VEEI (W/m ²)
Aseos	223	348	100	1.56
Cocina	516	348	32.53	2.07
Camerino	345	147	26.6	1.60
Cuarto De Contadores	514	232	28	1.61
Almacén	145	957	587.3	1.12
Parking	78	936	900	1.33
Caja Escénica	108	1653	695.72	2.20
Escenario	343	2940	586.04	1.46
Área de público	211	9541	4255.26	1.06
Vestíbulos de independencia	152	24.5	3.5	4.61
Pasillo	124	174	92	1.53

Tabla 2.6: Valores reales VEEI.

5. Iluminación de emergencias

Siguiendo la sección 4 del DB SUA, se dotará al recinto de luces de emergencias, que suministrarán la iluminación necesaria en caso de fallo del alumbrado general.

Las luminarias seleccionadas en este caso son las Safelite 30m, MNM, IP65, 200lm, 1H del fabricante Eaton Emergency Lighting (*Figura 2.5*), sumando un total de 146 unidades, repartidas entre los locales, tal y como se muestra en la *Tabla 2.7*.

Local	Unidades
Aseo	7
Cocina	3
Camerino	2
Cuarto De Contadores	2
Almacén	11
Parking	17
Caja Escénica	20
Escenario	6
Área de público	56
Vestíbulo de independencia	1
Pasillo	4

Tabla 2.7: Luminarias de emergencia por local.



Figura 2.5: Eaton Emergency Lighting Safelite 30m, MNM, IP65, 200lm, 1H.

Las luminarias de emergencia dispuestas por el recinto cumplen que, a nivel del suelo, la iluminancia del área antipánico es superior a 0,50 luxes, y a lo largo del eje central de los recorridos de evacuación, superior a 1 lux. Además, se cumple que, a lo largo de la línea central de los recorridos de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no es superior a 40:1.

Sobre cada una de las salidas de emergencia se dispone de una luz de emergencia.

6. Documentación DIALux

Lista de luminarias

 Φ_{total}

2161923 lm

 P_{total}

18100.5 W

Rendimiento lumínico

119.4 lm/W

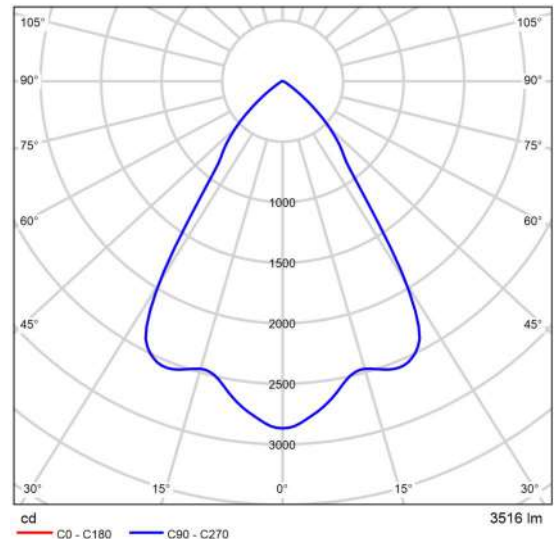
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
84	Performance in Lighting	84274833334 80	AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005	35.0 W	3516 lm	100.5 lm/W
466	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W
29	Philips		RC400B LED28S/830 OC POE W60L60	24.5 W	2799 lm	114.2 lm/W
24	Philips		WT210C LED50S/840 PC PSU L1200	39.0 W	4492 lm	115.2 lm/W

Ficha de producto

Performance in Lighting - AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005



Nº de artículo	8427483333480
P	35.0 W
Φ _{Luminaria}	3516 lm
Rendimiento lumínico	100.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Código: 8427483333480. Serie: AS.

Proyector LED en carril para interiores, compuesto por: Cuerpo del proyector en perfil de aluminio extruido y fundido a presión, pintado con pintura en polvo. Cuerpo del foco giratorio y basculante.

Reflector de aluminio puro con facetas esféricas de elevado brillo para el máximo rendimiento y representación cromática neutra. Aro con cierre de bayoneta para sustituir el reflector y el bloque óptico sin herramientas. Reflector modelo Wide Flood. Tolerancia de color conforme a MacAdam 3 SDCM. Índice general de rendimiento del color Ra 80. Lifetime LED 60.000 h al 80% del flujo luminoso (L80B10). Adaptador universal incluido. Luminaria equipada con alimentador. Facilidad de instalación sin necesidad de herramientas. Vidrio de protección. La luminaria es apta para su instalación en carriles estándar como EUROSTANDARD PLUS®.

Tipo instalación: Proyectores de carriles. Color / RAL: BK-RAL9005 / Negro RAL9005 / Rugoso. Forma: Redondo. Peso neto: 1.451 kg. Grado de protección IP: IP20. IK02 0.20J xx0. Resistente al hilo incandescente: 650 °C. Ta MÍN del aparato: 10° C. Ta MÁX del aparato: 40° C. Ópticas: Circular media-ancha - C/MW. Angulo de Apertura: 2 x 34°. Lámparas: 1. Fijación lámpara: LED. Fuente luminosa: LED. ILCOS: DSR. Flujo lumen Nominal: 4400 lm. Flujo lumen Real: 3520 lm. Eficiencia: 100 lm/W. Kelvin: 4000. CRI 80. MacAdam: 3. L80B10 @ 60000h. Clase de aislación: I. Tensión de alimentación: 50/60. Potencia: 35 W. Factor de potencia / COS Φ:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ 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	2H	24.2	25.1	24.4	25.3	25.5	24.2	25.1	24.4	25.3	25.5
	3H	24.1	24.9	24.4	25.1	25.4	24.1	24.9	24.4	25.1	25.4
	4H	24.0	24.7	24.3	25.0	25.3	24.0	24.7	24.3	25.0	25.3
	6H	23.9	24.6	24.2	24.9	25.2	23.9	24.6	24.2	24.9	25.2
	8H	23.9	24.6	24.2	24.8	25.1	23.9	24.6	24.2	24.8	25.1
	12H	23.8	24.5	24.2	24.8	25.1	23.8	24.5	24.2	24.8	25.1
4H	2H	24.0	24.8	24.3	25.0	25.3	24.0	24.8	24.3	25.0	25.3
	3H	23.9	24.5	24.3	24.8	25.2	23.9	24.5	24.3	24.8	25.2
	4H	23.8	24.4	24.2	24.7	25.1	23.8	24.4	24.2	24.7	25.1
	6H	23.7	24.2	24.2	24.6	25.0	23.7	24.2	24.2	24.6	25.0
	8H	23.7	24.2	24.1	24.5	25.0	23.7	24.2	24.1	24.5	25.0
	12H	23.7	24.1	24.1	24.5	24.9	23.7	24.1	24.1	24.5	24.9
8H	4H	23.7	24.2	24.1	24.6	25.0	23.7	24.2	24.1	24.6	25.0
	6H	23.6	24.0	24.1	24.4	24.9	23.6	24.0	24.1	24.4	24.9
	8H	23.6	23.9	24.1	24.3	24.8	23.6	23.9	24.1	24.3	24.8
	12H	23.5	23.8	24.0	24.3	24.8	23.5	23.8	24.0	24.3	24.8
12H	4H	23.7	24.1	24.1	24.5	24.9	23.7	24.1	24.1	24.5	24.9
	6H	23.6	23.9	24.1	24.3	24.8	23.6	23.9	24.1	24.3	24.8
	8H	23.5	23.8	24.0	24.3	24.8	23.5	23.8	24.0	24.3	24.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+3.2 / -5.9					+3.2 / -5.9					
S = 1.5H	+5.7 / -10.6					+5.7 / -10.6					
S = 2.0H	+7.7 / -12.3					+7.7 / -12.3					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	5.6					5.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3516lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Performance in Lighting - AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005

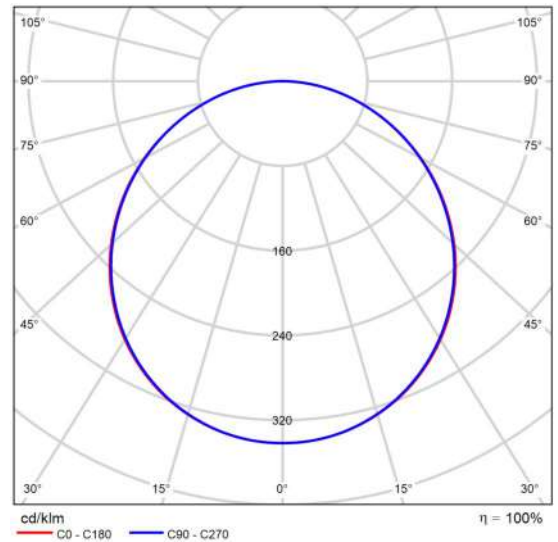
0.9. Certificado CE. Apto para superficies normalmente inflamables.
Certificado EAC. Certificado RCM

Ficha de producto

Philips - RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC



P	29.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	3600 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	3600 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	124.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

For every project where light really matters, innovative and easy to install CoreLine Panel Generation 4 delivers on the CoreLine promise of innovative, easy-to-use and high-quality LED lighting panels. This range of LED solutions is ready to directly replace functional luminaires in general lighting applications. CoreLine LED Panels' multi-color and lumen packages offer an innovative way to switch with two colors of white light and four lumen options - all in one LED panel fixture. And thanks to a new connector, installation of these RC123V LED panels is also quick and easy.

Valoración de deslumbramiento según UGR										
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
μ 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	2H	17.3	18.7	17.6	18.9	19.2	17.3	18.7	17.6	18.9
	3H	18.9	20.2	19.3	20.5	20.7	19.0	20.2	19.3	20.5
	4H	19.6	20.8	20.0	21.1	21.4	19.7	20.9	20.0	21.1
	6H	20.2	21.3	20.5	21.6	21.9	20.2	21.4	20.6	21.7
	8H	20.4	21.4	20.7	21.8	22.1	20.5	21.5	20.8	21.8
	12H	20.5	21.5	20.9	21.8	22.2	20.6	21.6	21.0	22.0
4H	2H	18.0	19.2	18.3	19.5	19.8	18.0	19.2	18.3	19.5
	3H	19.8	20.9	20.2	21.2	21.5	19.9	20.9	20.2	21.2
	4H	20.7	21.6	21.1	21.9	22.3	20.7	21.6	21.1	22.0
	6H	21.4	22.2	21.8	22.5	22.9	21.4	22.2	21.8	22.6
	8H	21.6	22.4	22.0	22.7	23.2	21.7	22.4	22.1	22.8
	12H	21.8	22.5	22.2	22.9	23.3	21.9	22.6	22.3	23.0
8H	4H	21.0	21.8	21.5	22.2	22.6	21.1	21.8	21.5	22.2
	6H	21.9	22.5	22.3	22.9	23.4	21.9	22.5	22.4	23.0
	8H	22.2	22.7	22.7	23.2	23.7	22.3	22.8	22.8	23.3
	12H	22.5	22.9	23.0	23.4	23.9	22.6	23.1	23.1	23.5
12H	4H	21.0	21.7	21.5	22.1	22.6	21.1	21.8	21.5	22.2
	6H	21.9	22.5	22.4	22.9	23.4	22.0	22.6	22.5	23.0
	8H	22.3	22.8	22.8	23.3	23.8	22.4	22.9	22.9	23.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.1 / -0.1				+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3				+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.6				+0.3 / -0.6				
Tabla estándar		BK06				BK07				
Sumando de corrección		4.9				5.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total										

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

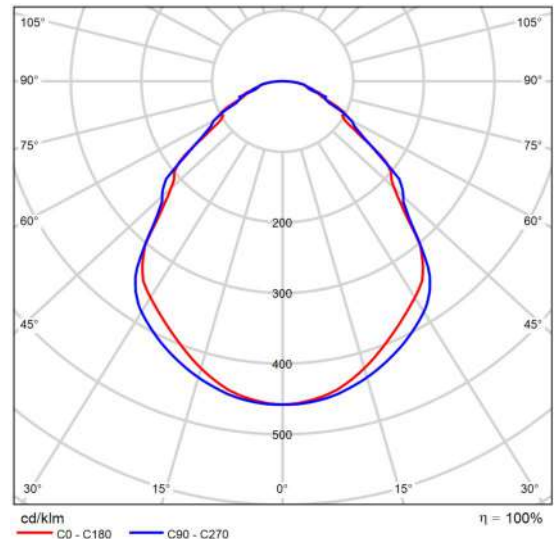
Ficha de producto

Philips - RC400B LED28S/830 OC POE W60L60



P	24.5 W
Φ Lámpara	2800 lm
Φ Luminaria	2799 lm
η	99.96 %
Rendimiento lumínico	114.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

SlimBlend panel cuadrado - Alto rendimiento, control avanzado
 Actualmente existe una demanda de iluminación de buena calidad que cumpla la normativa para oficinas. Además, también crece la necesidad de efectos que mejoren la comodidad, tales como iluminación difusa e iluminación fundida suavemente con la arquitectura del techo. Por estos motivos, las soluciones de "superficie de luz" cobran especial importancia. No obstante, en paralelo con estas necesidades, también se exige reducir los costes energéticos y de mantenimiento. SlimBlend responde a todas estas necesidades, entre otras. No solamente ofrece comodidad sin deslumbramiento, con un efecto difuso y una estética ordenada gracias a las opciones de control integradas, sino que crea una mezcla especial de luz. Utiliza la luz "atrapada" bajo el ocultamiento para crear un resplandor sutil, con una transición suave hacia el borde que reduce la percepción de luminosidad y fusiona la luz con el techo. SlimBlend también puede formar parte de un sistema de iluminación conectado e integrado en la infraestructura de IT, que permita recopilar datos sobre su utilización para contribuir a reducir los costes energéticos y mejorar aún más la comodidad de los empleados. Además, gracias a su fino diseño, facilita la instalación del equipo técnico. La variedad de formas de montaje permite utilizar esta familia de luminarias en diferentes tipos de techo. SlimBlend se suministra



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
μ 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	14.4	15.6	14.7	15.8	16.1	14.7	15.9	15.0	16.2	16.4	
	3H	15.5	16.6	15.8	16.8	17.1	15.7	16.8	16.0	17.0	17.3	
	4H	15.9	17.0	16.3	17.2	17.5	16.1	17.1	16.4	17.4	17.7	
	6H	16.4	17.3	16.7	17.6	17.9	16.5	17.5	16.9	17.8	18.1	
	8H	16.6	17.5	16.9	17.8	18.1	16.7	17.7	17.1	18.0	18.3	
4H	2H	14.7	15.8	15.1	16.0	16.3	15.0	16.0	15.3	16.3	16.6	
	3H	16.0	16.9	16.4	17.2	17.5	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7	
	4H	16.5	17.4	17.0	17.7	18.1	16.7	17.5	17.1	17.8	18.2	
	6H	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6	17.3	18.0	17.7	18.4	18.8	
	8H	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9	17.6	18.2	18.0	18.6	19.1	
8H	2H	17.7	18.3	18.1	18.7	19.1	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	
	4H	16.8	17.5	17.2	17.8	18.3	16.9	17.5	17.3	17.9	18.3	
	6H	17.5	18.0	18.0	18.5	18.9	17.6	18.2	18.1	18.6	19.0	
	8H	17.9	18.3	18.4	18.8	19.3	18.0	18.5	18.5	18.9	19.4	
	12H	18.2	18.6	18.7	19.1	19.6	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8	
12H	4H	16.8	17.4	17.3	17.8	18.3	16.9	17.5	17.3	17.9	18.3	
	6H	17.6	18.0	18.1	18.5	19.0	17.7	18.1	18.2	18.6	19.1	
	8H	18.0	18.4	18.5	18.8	19.3	18.1	18.5	18.6	19.0	19.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.3 / -0.4					
S = 1.5H		+0.5 / -0.5					+0.5 / -0.6					
S = 2.0H		+1.0 / -1.1					+1.1 / -1.2					
Tabla estándar		BK05					BK05					
Sumando de corrección		0.4					0.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2800lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

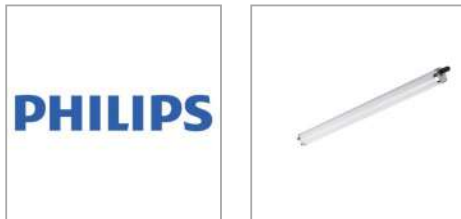
Ficha de producto

Philips - RC400B LED28S/830 OC POE W60L60

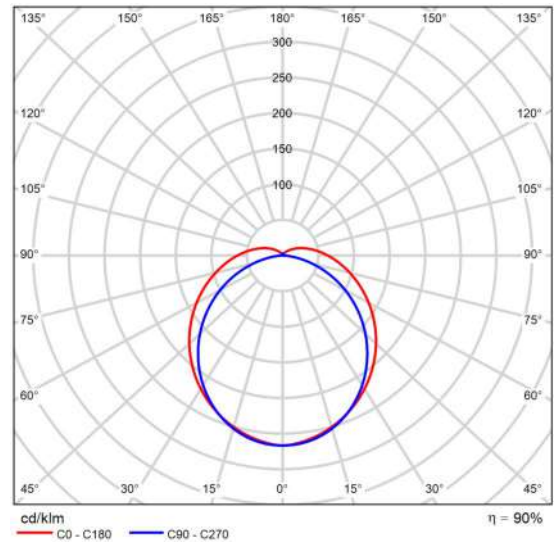
con forma cuadrada o rectangular y puede empotrarse, montarse en superficie o suspenderse. Ofrece un buen equilibrio entre el coste inicial y el retorno de la inversión, lo que la convierte en la opción ideal para proporcionar una excelente calidad de luz y un retorno rápido de la inversión para oficinas.

Ficha de producto

Philips - WT210C LED50S/840 PC PSU L1200



P	39.0 W
Φ Lámpara	5000 lm
Φ Luminaria	4492 lm
η	89.84 %
Rendimiento lumínico	115.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

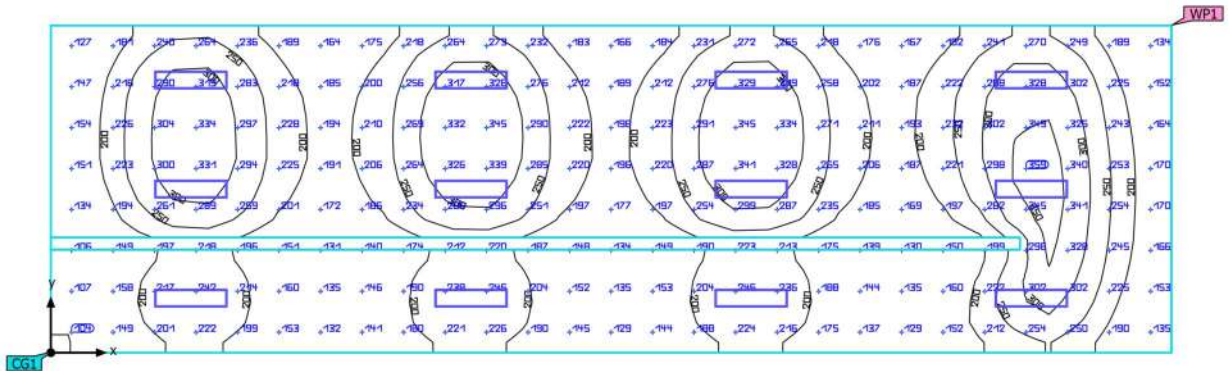
Philips CoreLine tubular estanca: para todo tipo de proyectos en los que la luz es protagonista. CoreLine tubular estanca cumple el compromiso de CoreLine de ofrecer luminarias innovadoras, fáciles de usar y de alta calidad. Una luminaria fiable y eficiente con una vida útil muy prolongada, CoreLine tubular estanca viene en dos versiones que satisfacen las necesidades de diversas aplicaciones. La luminaria está sellada y es resistente al amoníaco (tubo de PMMA) por lo que es adecuada para la iluminación de granjas ganaderas, establos y aplicaciones alimentarias, mientras que la versión en PC ofrece un diseño moderno e industrial adecuado para una amplia gama de aplicaciones de iluminación general. Ambas versiones vienen con una elevada protección contra el polvo, el agua y los impactos, lo que las hace relevantes para determinadas aplicaciones. Las luminarias CoreLine tubulares estancas WT210C prometen ahorro energético y un menor mantenimiento. A la vez, pueden instalarse rápidamente y sin herramientas gracias al cableado pasante preinstalado y a un conector externo estanco, por los que no es necesario abrir la luminaria. Estas soluciones de iluminación estancas son flexibles para su montaje en techos o suspendidas, tanto en entorno de interior como de exterior.

Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ 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	2H	19.7	21.0	20.1	21.4	21.8	19.4	20.7	19.8	21.1	21.6
	3H	21.6	22.8	22.1	23.2	23.7	20.9	22.1	21.3	22.5	23.0
	4H	22.5	23.6	23.0	24.1	24.6	21.4	22.6	21.9	23.0	23.5
	6H	23.4	24.5	23.9	24.9	25.4	21.8	22.9	22.3	23.3	23.8
	8H	23.8	24.9	24.3	25.3	25.9	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9
	12H	24.3	25.2	24.6	25.7	26.2	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9
4H	2H	20.3	21.4	20.8	21.9	22.3	20.1	21.2	20.5	21.6	22.1
	3H	22.4	23.4	22.9	23.9	24.4	21.7	22.7	22.2	23.2	23.7
	4H	23.5	24.4	24.0	24.9	25.4	22.4	23.3	22.9	23.8	24.4
	6H	24.6	25.4	25.1	25.9	26.5	22.9	23.7	23.5	24.3	24.8
	8H	25.1	25.8	25.7	26.4	27.0	23.1	23.8	23.7	24.4	25.0
	12H	25.6	26.3	26.2	26.8	27.5	23.2	23.9	23.8	24.4	25.1
8H	4H	23.6	24.5	24.4	25.1	25.7	22.8	23.6	23.4	24.1	24.7
	6H	25.1	25.7	25.7	26.3	26.9	23.6	24.2	24.2	24.8	25.4
	8H	25.8	26.3	26.4	26.9	27.6	23.9	24.4	24.5	25.0	25.7
	12H	26.5	26.9	27.1	27.5	28.2	24.1	24.6	24.7	25.2	25.9
12H	4H	23.8	24.5	24.4	25.0	25.7	22.9	23.6	23.5	24.2	24.8
	6H	25.2	25.7	25.8	26.3	27.0	23.8	24.3	24.4	24.9	25.6
	8H	25.9	26.4	26.6	27.0	27.7	24.1	24.6	24.8	25.2	25.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.6					
Tabla estándar	BK09					BK06					
Sumando de corrección	9.4					6.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	223 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	g ₁	0.44	-	-	WP1
Valores de consumo	Consumo	290 kWh/a	máx. 3400 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.60 W/m ²	-	-	
		1.61 W/m ² /100 lx	-	-	

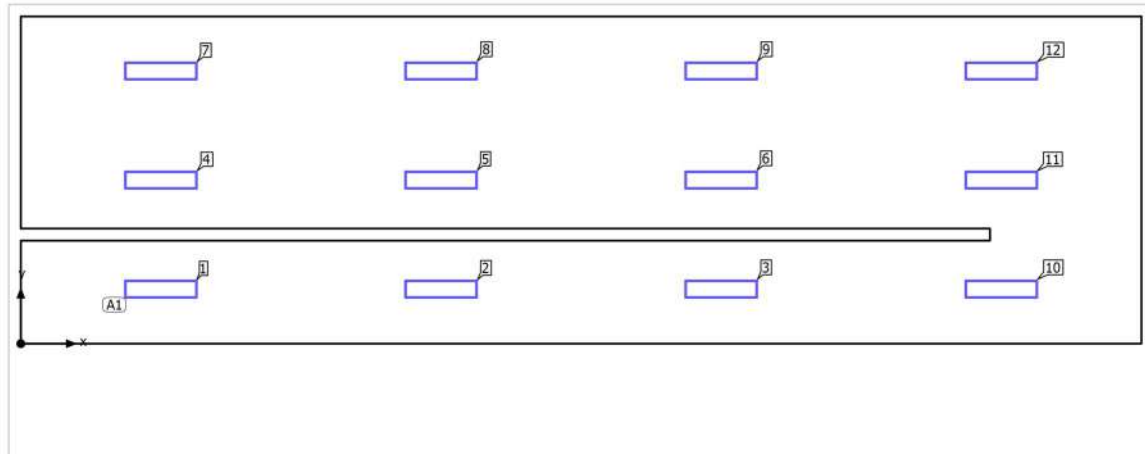
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

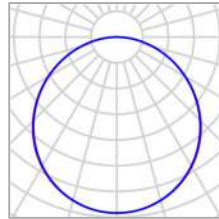
Edificación 1 · Planta · Aseo

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Aseo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	29.0 W
Nombre del artículo	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	Φ _{Luminaria}	3600 lm
Lámpara	1x		

12 x Philips RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.313 m / 0.900 m / 3.000 m	2.313 m	0.900 m	3.000 m	1
		6.938 m	0.900 m	3.000 m	2
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 4.625 m	11.563 m	0.900 m	3.000 m	3
		2.313 m	2.700 m	3.000 m	4
		6.938 m	2.700 m	3.000 m	5
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.800 m	11.563 m	2.700 m	3.000 m	6
		2.313 m	4.500 m	3.000 m	7
		6.938 m	4.500 m	3.000 m	8
Organización	A1	11.563 m	4.500 m	3.000 m	9
		16.188 m	0.900 m	3.000 m	10
		16.188 m	2.700 m	3.000 m	11
		16.188 m	4.500 m	3.000 m	12

Edificación 1 · Planta · Aseo

Lista de luminarias Φ_{total}

43200 lm

 P_{total}

348.0 W

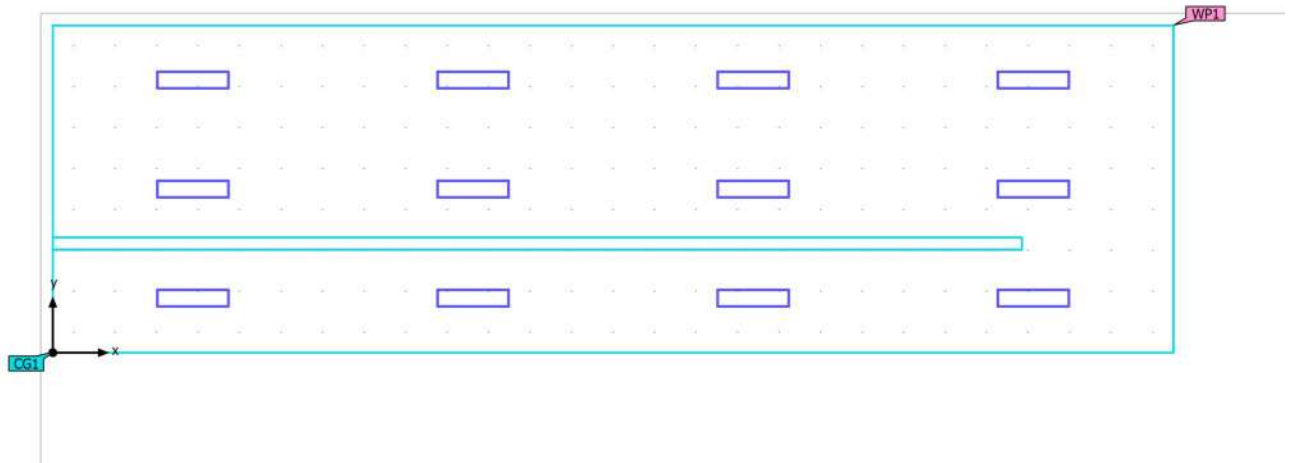
Rendimiento lumínico

124.1 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	223 lx (≥ 200 lx) ✓	98.2 lx	368 lx	0.44	0.27	WP1

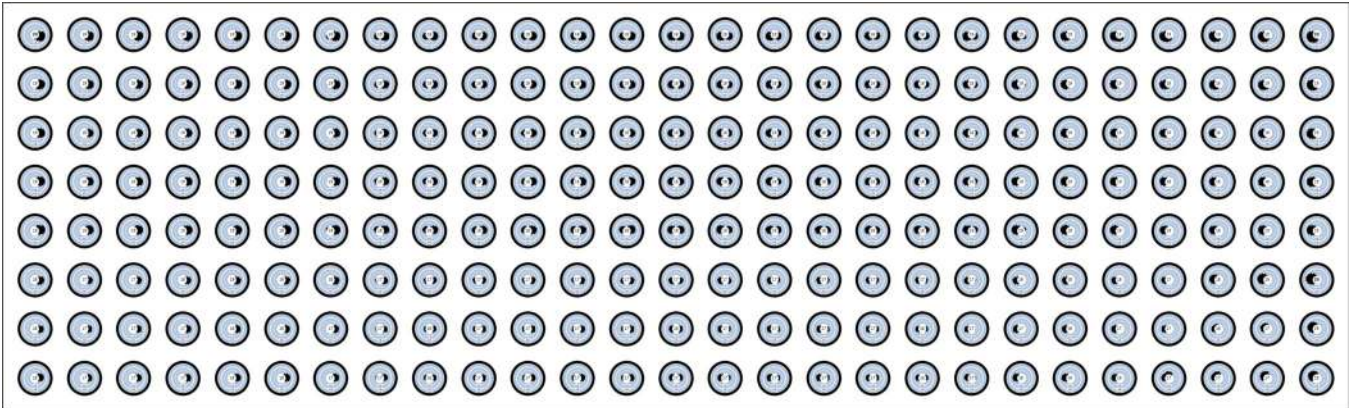
Aseo (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	20.2
Nominal	≤ 25.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG1

Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Aseo (UGR)



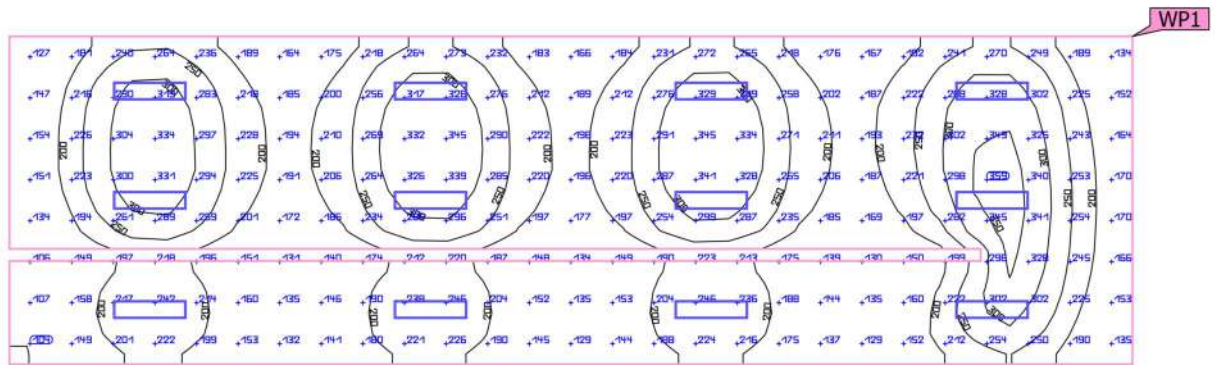
Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de luz 1)

Plano útil (Aseo)

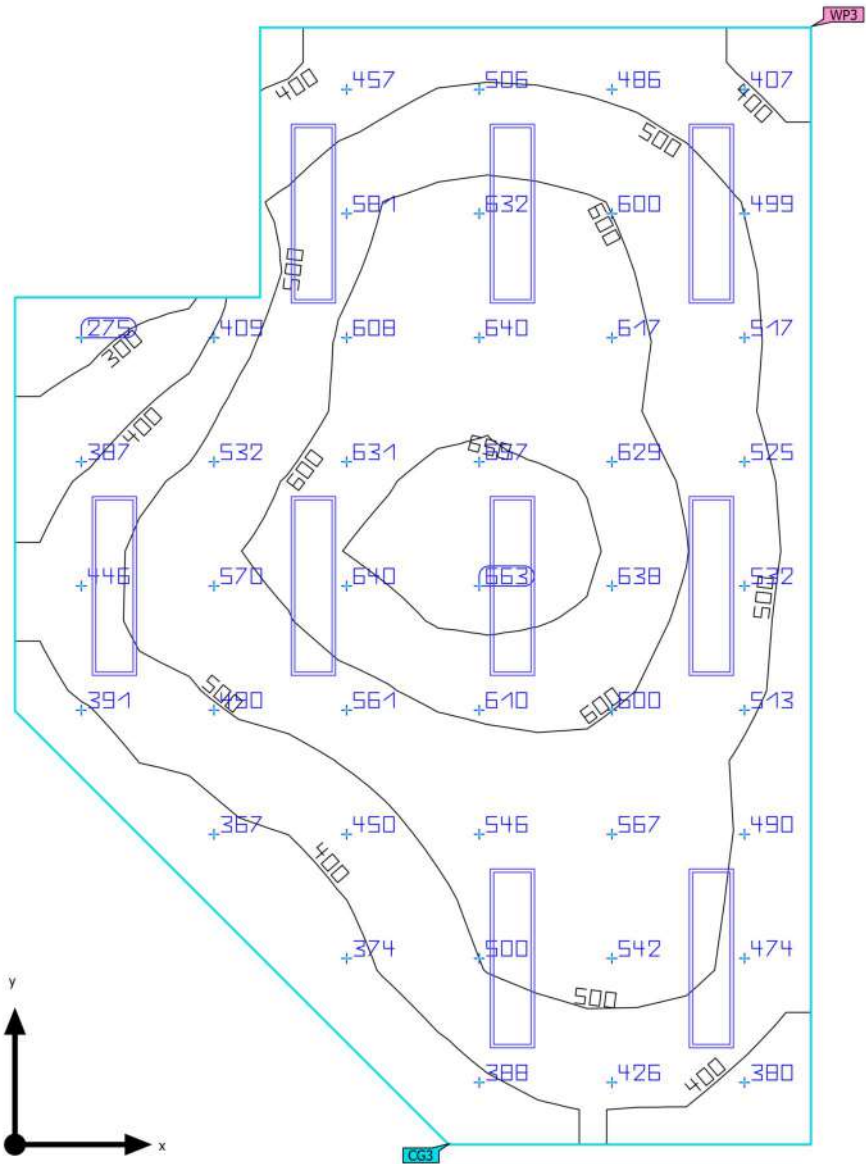


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Aseo)	223 lx	98.2 lx	368 lx	0.44	0.27	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 200 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	516 lx	≥ 500 lx	✓	WP3
	g ₁	0.49	-	-	WP3
Valores de consumo	Consumo	1000 kWh/a	máx. 1150 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.02 W/m ²	-	-	
		1.55 W/m ² /100 lx	-	-	

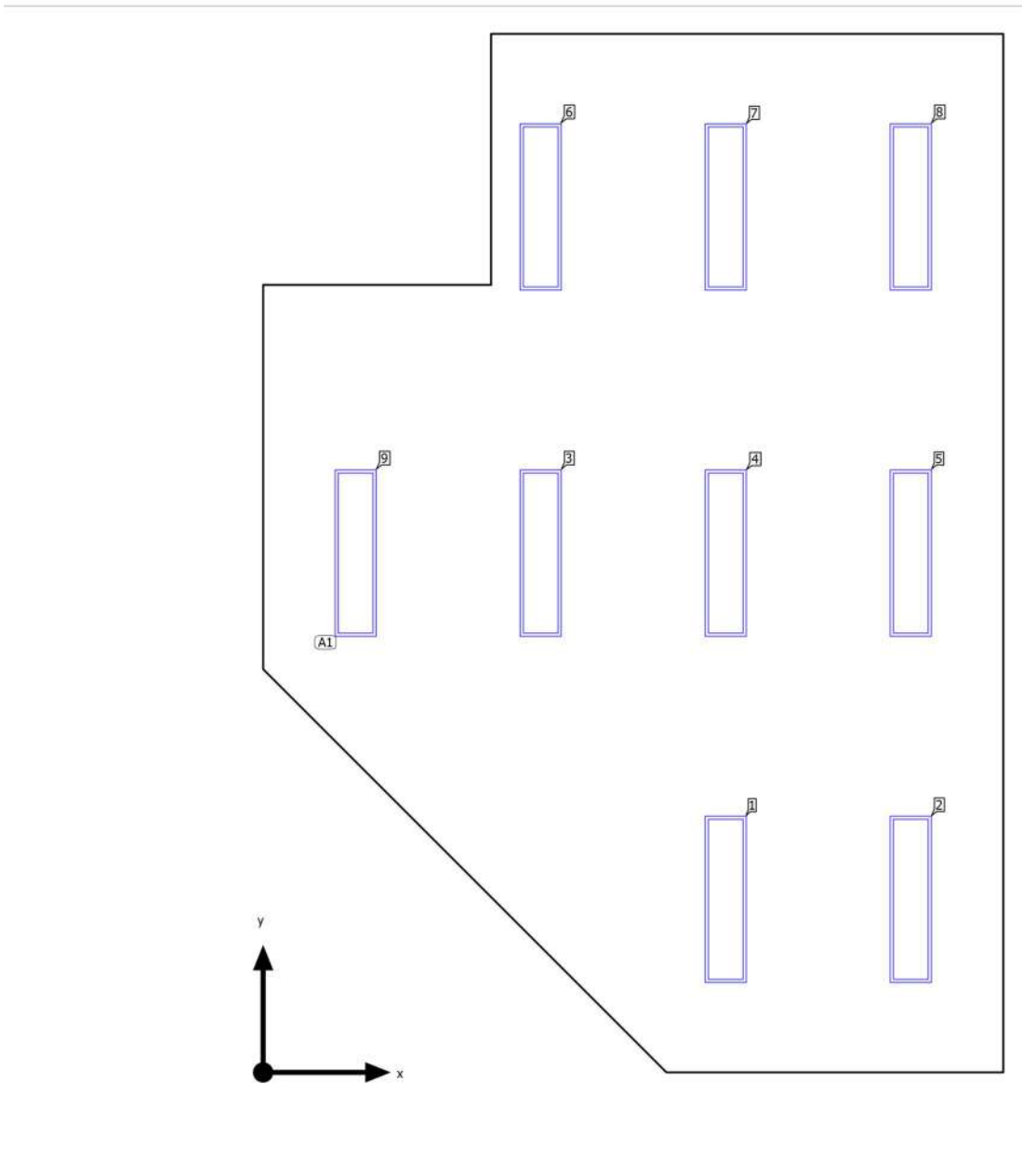
Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles, Cocinas

Lista de luminarias

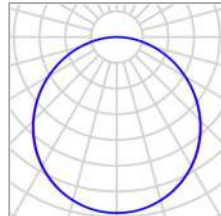
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

Edificación 1 · Planta · Cocina

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Cocina

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Philips	P	29.0 W
Nombre del artículo	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	Φ Luminaria	3600 lm
Lámpara	1x		

9 x Philips RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.325 m / 1.244 m / 3.000 m	3.325 m	1.244 m	3.000 m	1
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 1.330 m	4.655 m	1.244 m	3.000 m	2
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 2.489 m	1.995 m	3.733 m	3.000 m	3
Organización	A1	3.325 m	3.733 m	3.000 m	4
		4.655 m	3.733 m	3.000 m	5
		1.995 m	6.222 m	3.000 m	6
		3.325 m	6.222 m	3.000 m	7
		4.655 m	6.222 m	3.000 m	8
		0.665 m	3.733 m	3.000 m	9

Edificación 1 · Planta · Cocina

Lista de luminarias Φ_{total}

32400 lm

 P_{total}

261.0 W

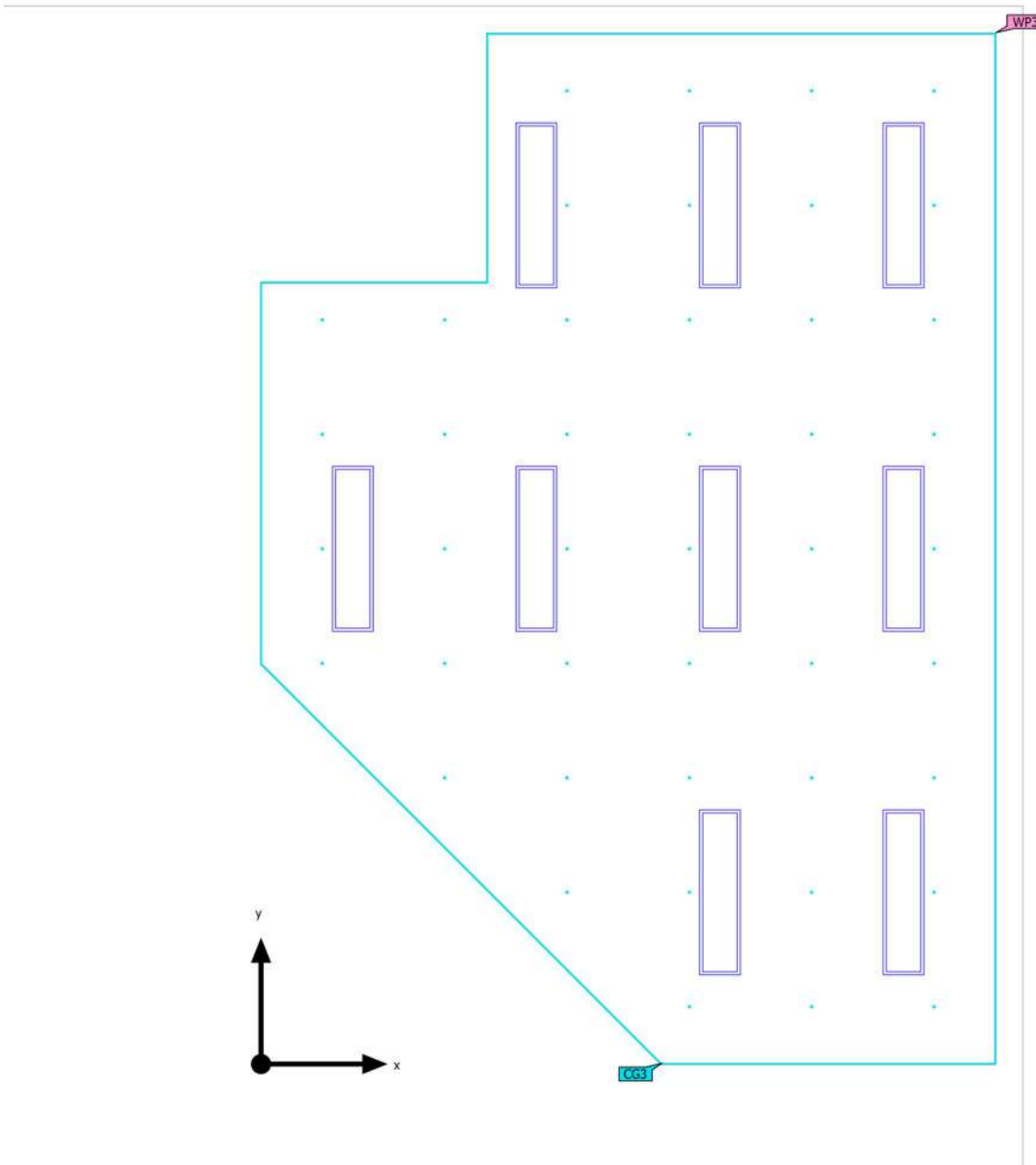
Rendimiento lumínico

124.1 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Cocina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	516 lx (≥ 500 lx) ✓	255 lx	669 lx	0.49	0.38	WP3

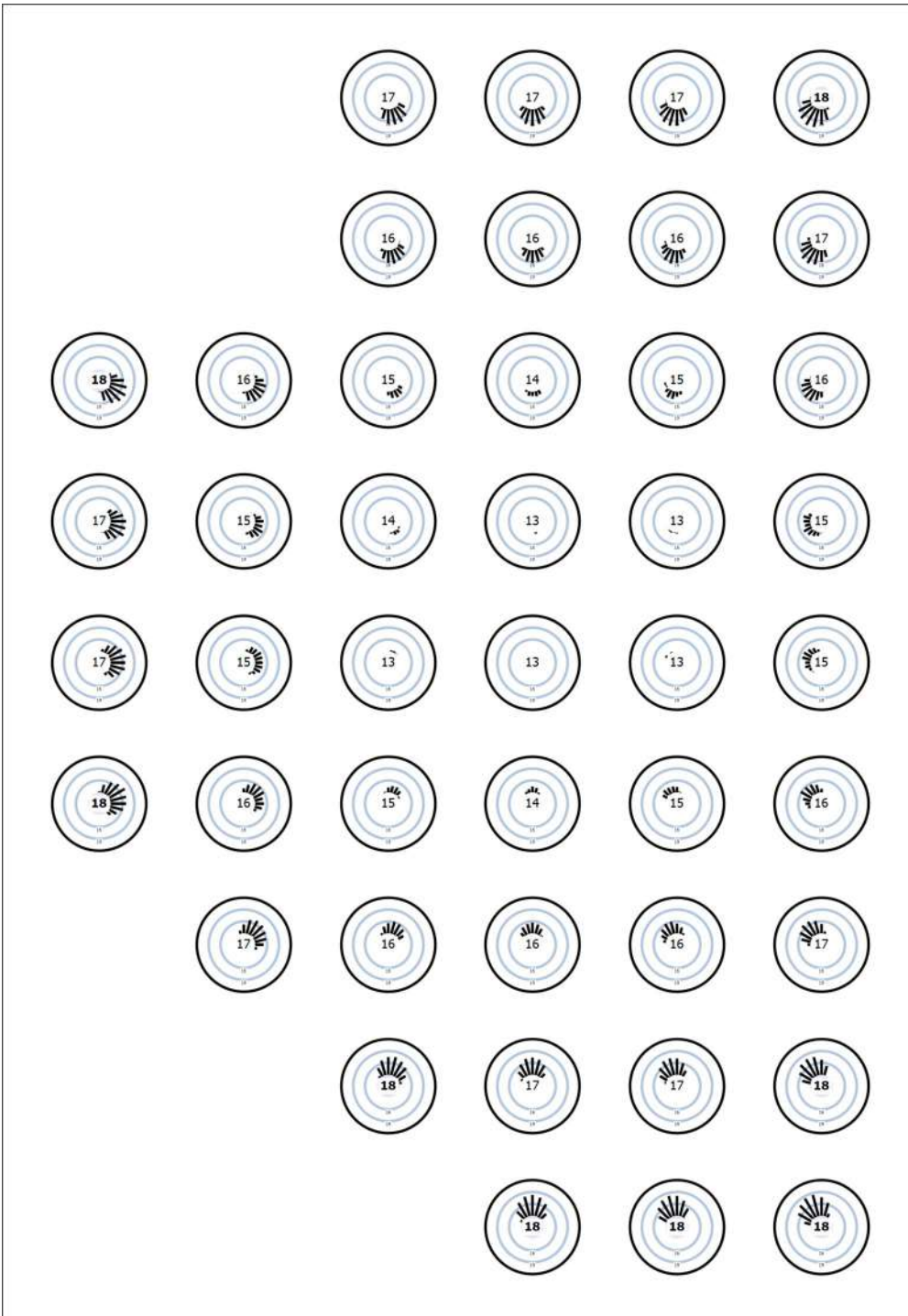
Cocina (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	18.5
Nominal	≤ 22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG3

Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Cocina (UGR)



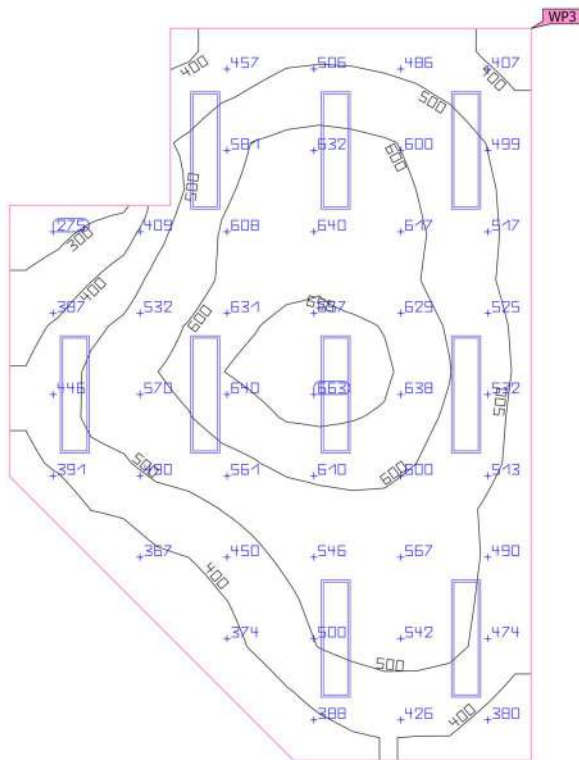
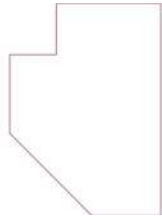
Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles, Cocinas

Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de luz 1)

Plano útil (Cocina)

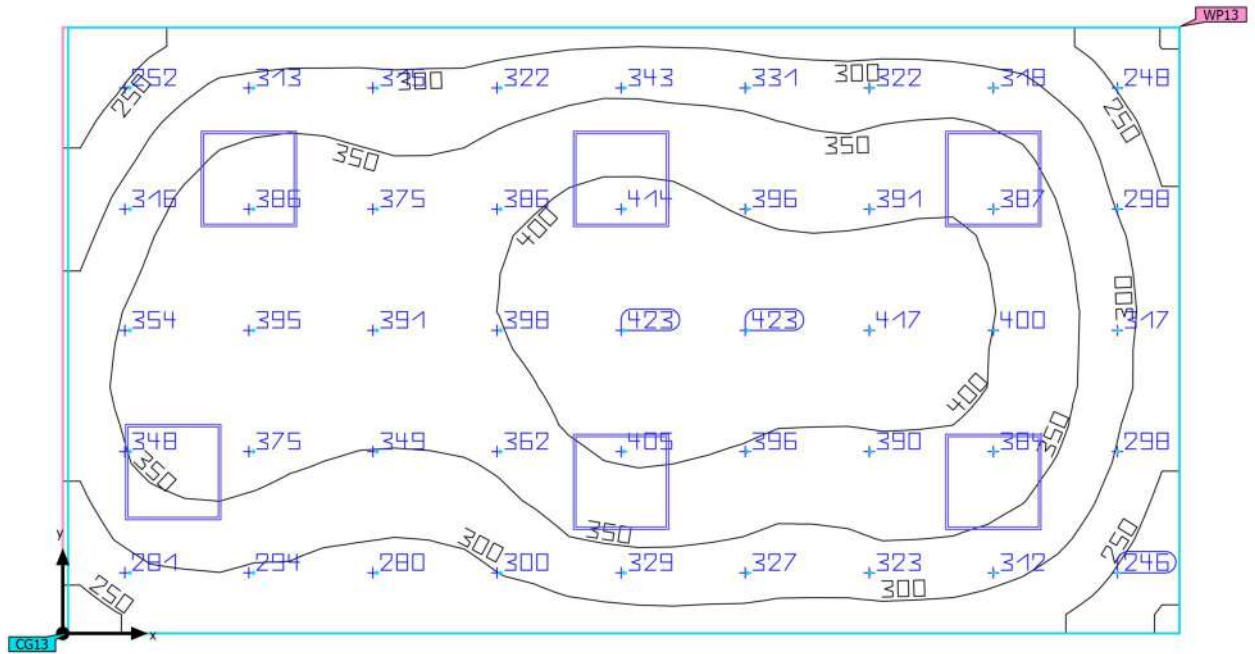


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Cocina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	516 lx (≥ 500 lx) ✓	255 lx	669 lx	0.49	0.38	WP3

Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles, Cocinas

Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	345 lx	≥ 300 lx	✓	WP13
	g_1	0.57	-	-	WP13
Valores de consumo	Consumo	280 kWh/a	máx. 950 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.53 W/m ²	-	-	
		1.60 W/m ² /100 lx	-	-	

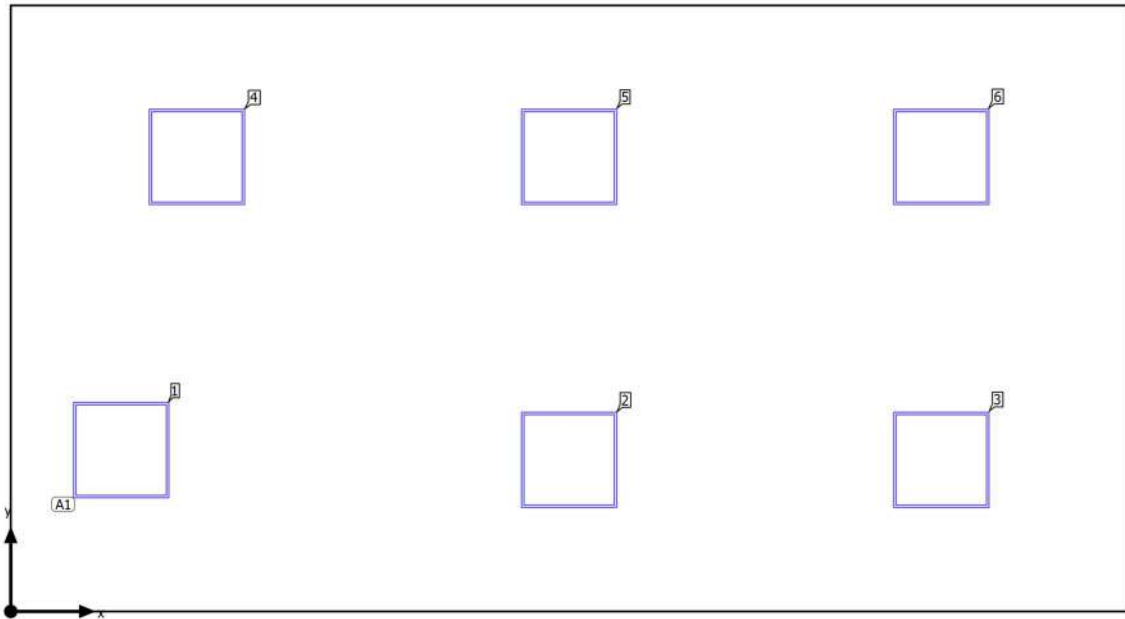
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

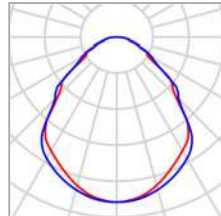
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		RC400B LED28S/830 OC POE W60L60	24.5 W	2799 lm	114.2 lm/W

Edificación 1 · Planta · Camerino

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Camerino

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Philips	P	24.5 W
Nombre del artículo	RC400B LED28S/830 OC POE W60L60	Φ Luminaria	2799 lm
Lámpara	1x LED28S/830		

6 x Philips RC400B LED28S/830 OC POE W60L60

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.692 m / 1.012 m / 3.000 m	0.692 m	1.012 m	3.000 m	1
		3.500 m	0.950 m	3.000 m	2
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	5.833 m	0.950 m	3.000 m	3
		1.167 m	2.850 m	3.000 m	4
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	3.500 m	2.850 m	3.000 m	5
		5.833 m	2.850 m	3.000 m	6
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta · Camerino

Lista de luminarias Φ_{total}

16794 lm

 P_{total}

147.0 W

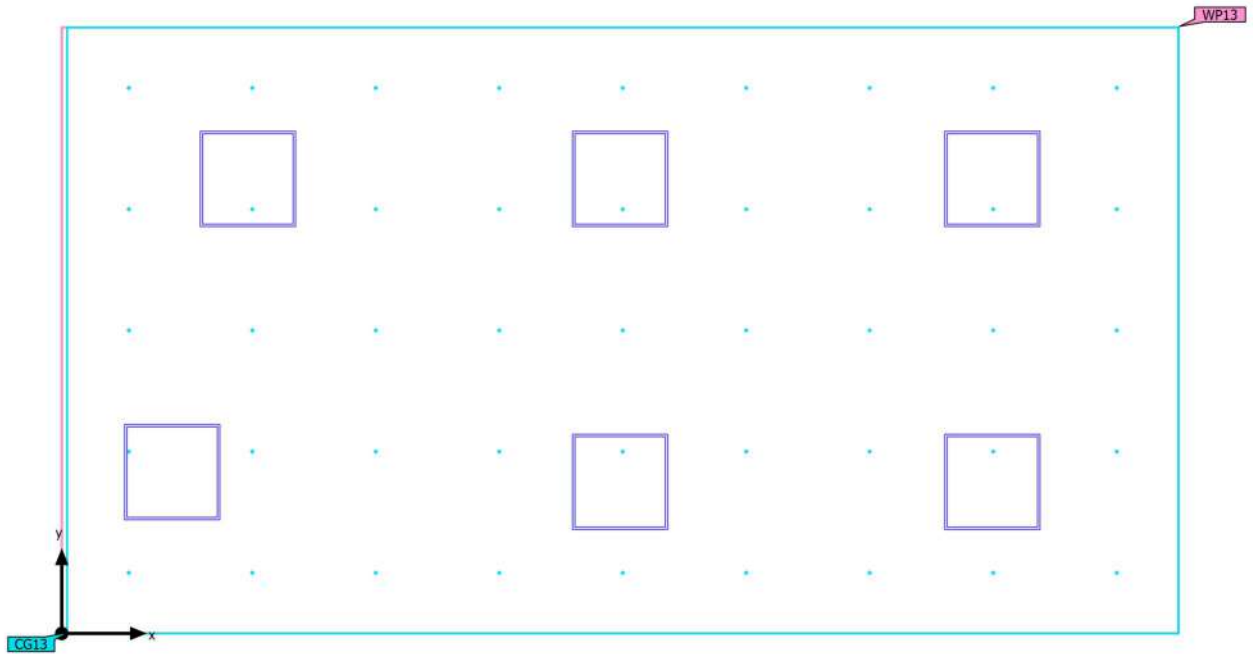
Rendimiento lumínico

114.2 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		RC400B LED28S/830 OC POE W60L60	24.5 W	2799 lm	114.2 lm/W

Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Camerino) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	345 lx (≥ 300 lx) ✓	196 lx	427 lx	0.57	0.46	WP13

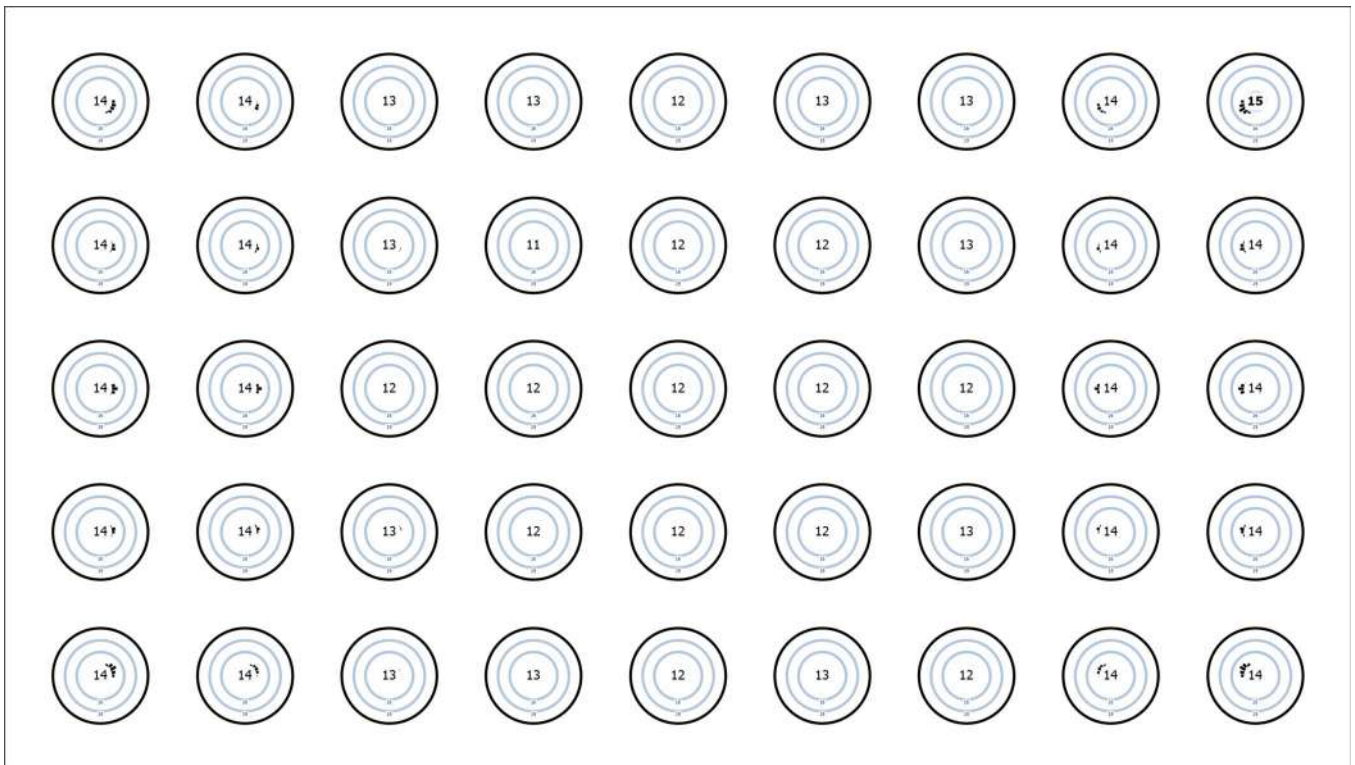
Camerino (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	14.5
Nominal	≤ 22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG13

Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Camerino (UGR)



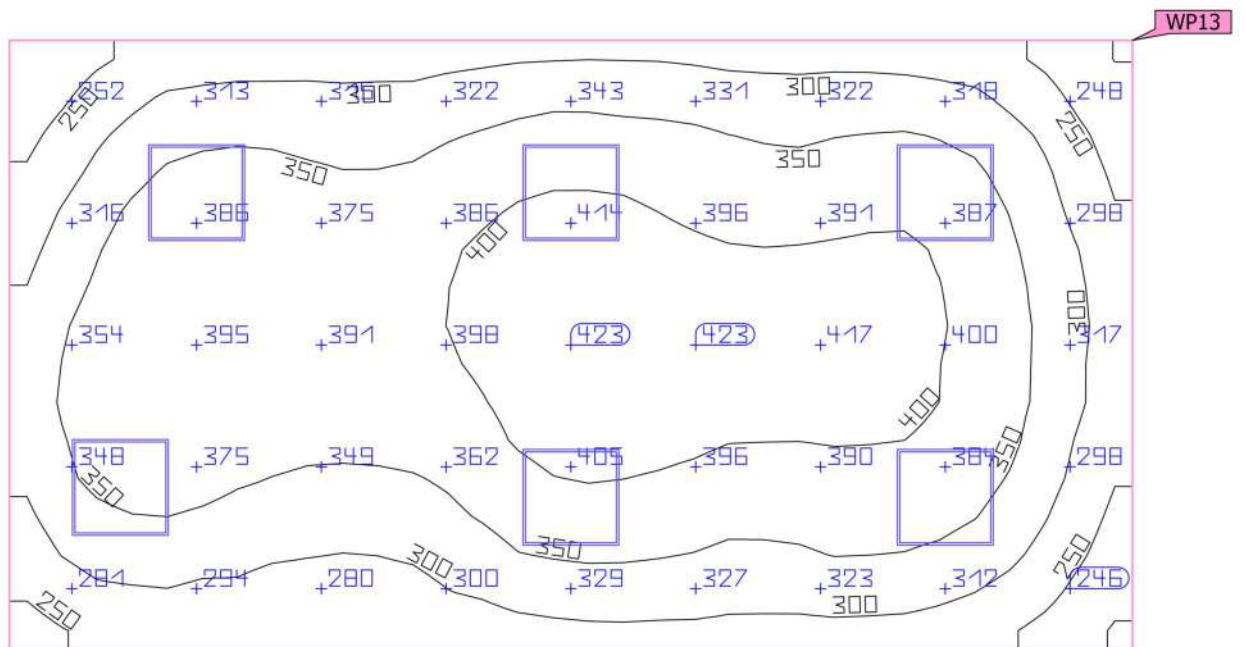
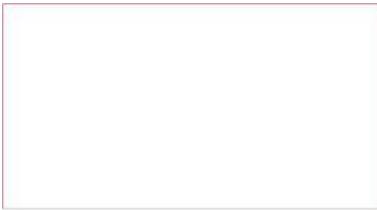
Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de luz 1)

Plano útil (Camerino)

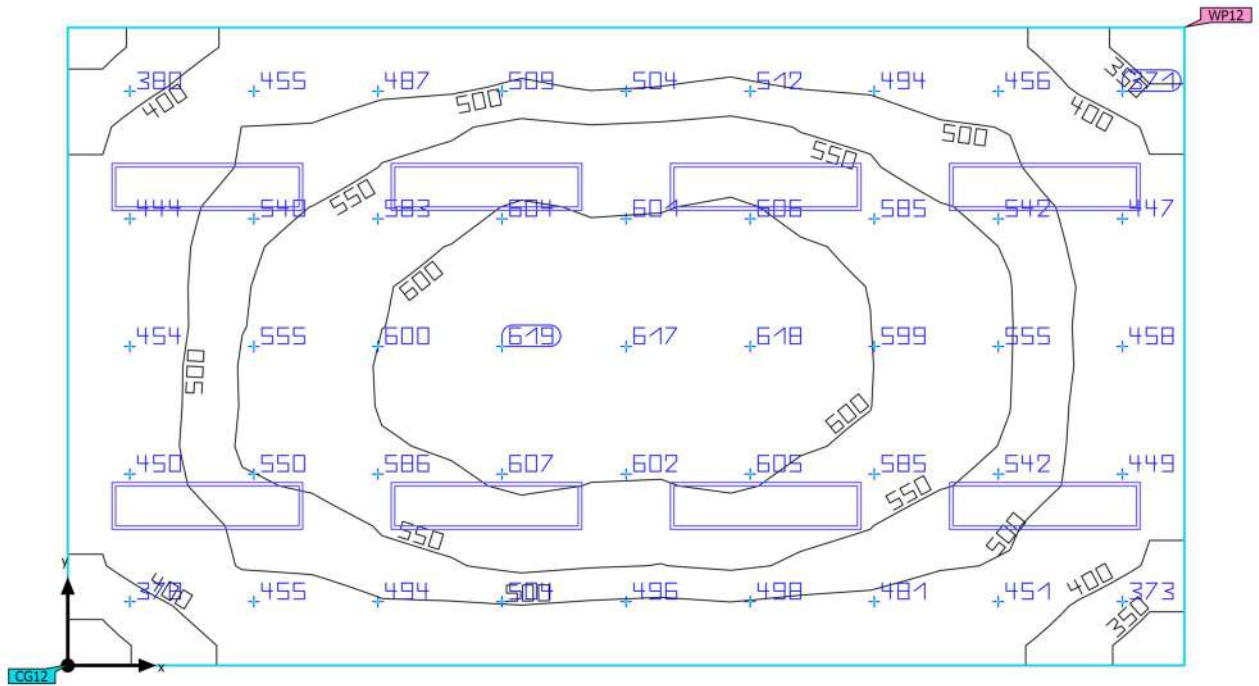


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Camerino)	345 lx	196 lx	427 lx	0.57	0.46	WP13
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 300 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	516 lx	≥ 500 lx	✓	WP12
	g_1	0.64	-	-	WP12
Valores de consumo	Consumo	38 kWh/a	máx. 1000 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.29 W/m ²	-	-	
		1.61 W/m ² /100 lx	-	-	

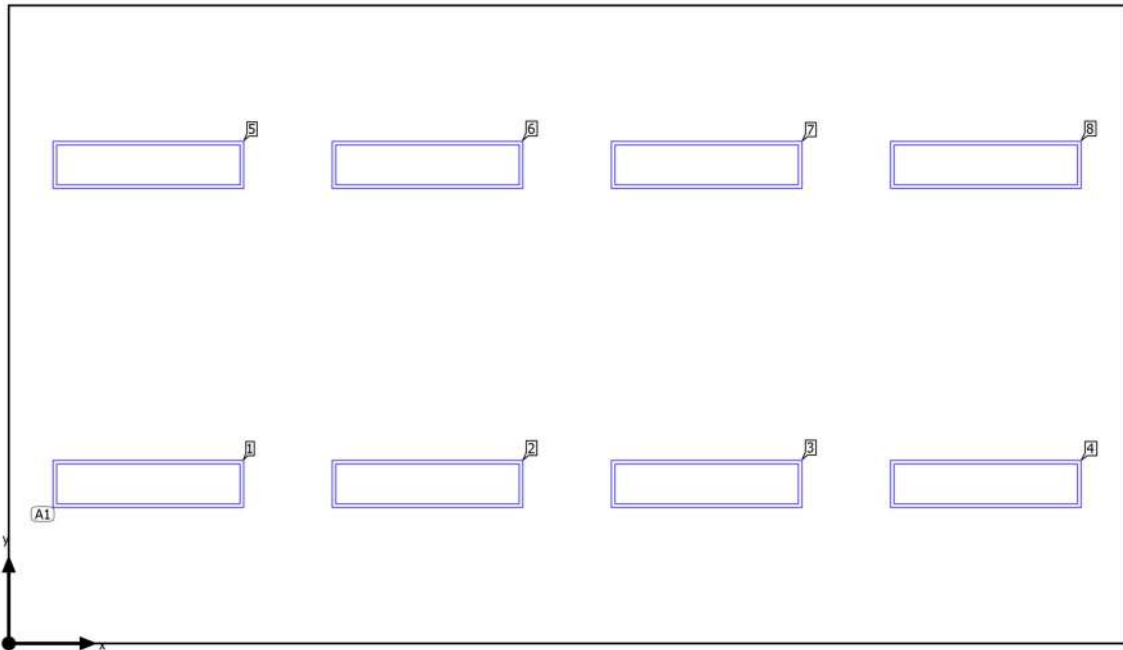
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas de télex y correos, teléfonos y centrales telefónicas

Lista de luminarias

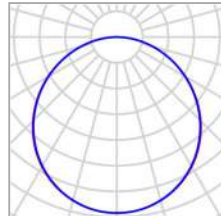
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Philips	P	29.0 W
Nombre del artículo	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	Φ Luminaria	3600 lm
Lámpara	1x		

8 x Philips RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.875 m / 1.000 m / 3.000 m	0.875 m	1.000 m	3.000 m	1
		2.625 m	1.000 m	3.000 m	2
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 1.750 m	4.375 m	1.000 m	3.000 m	3
		6.125 m	1.000 m	3.000 m	4
		0.875 m	3.000 m	3.000 m	5
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.000 m	2.625 m	3.000 m	3.000 m	6
		4.375 m	3.000 m	3.000 m	7
Organización	A1	6.125 m	3.000 m	3.000 m	8

Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores

Lista de luminarias Φ_{total}

28800 lm

 P_{total}

232.0 W

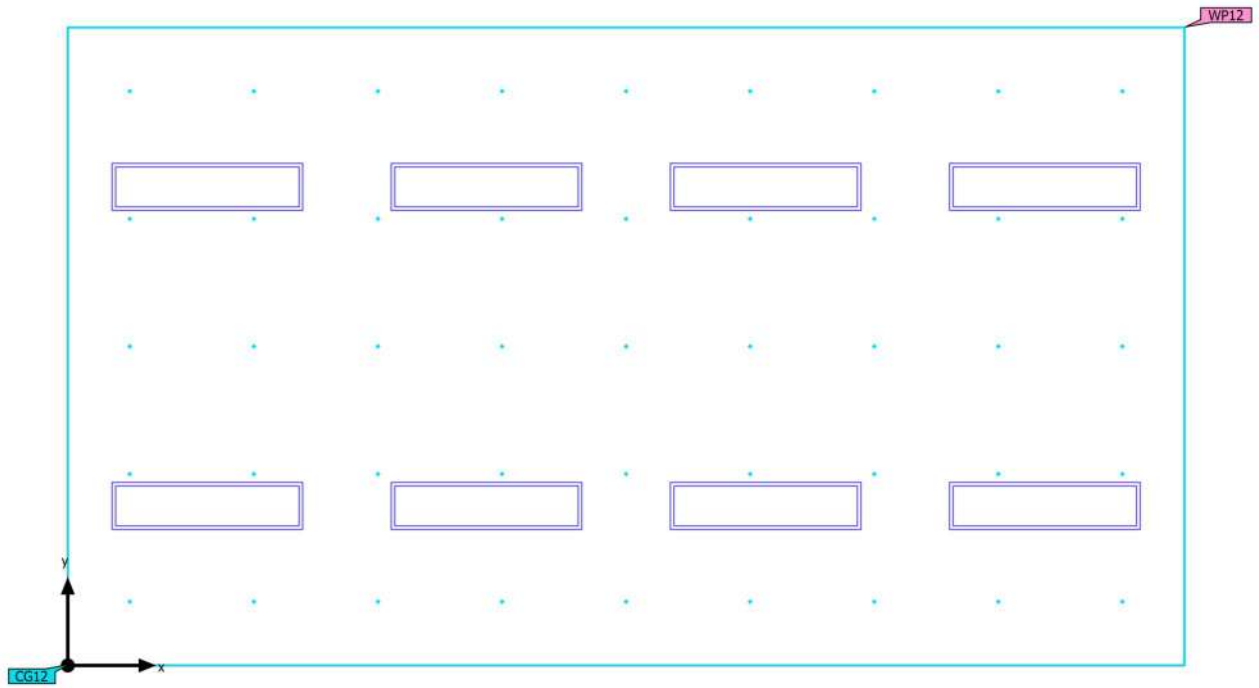
Rendimiento lumínico

124.1 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Cuarto Contadores) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	516 lx (≥ 500 lx) ✓	331 lx	625 lx	0.64	0.53	WP12

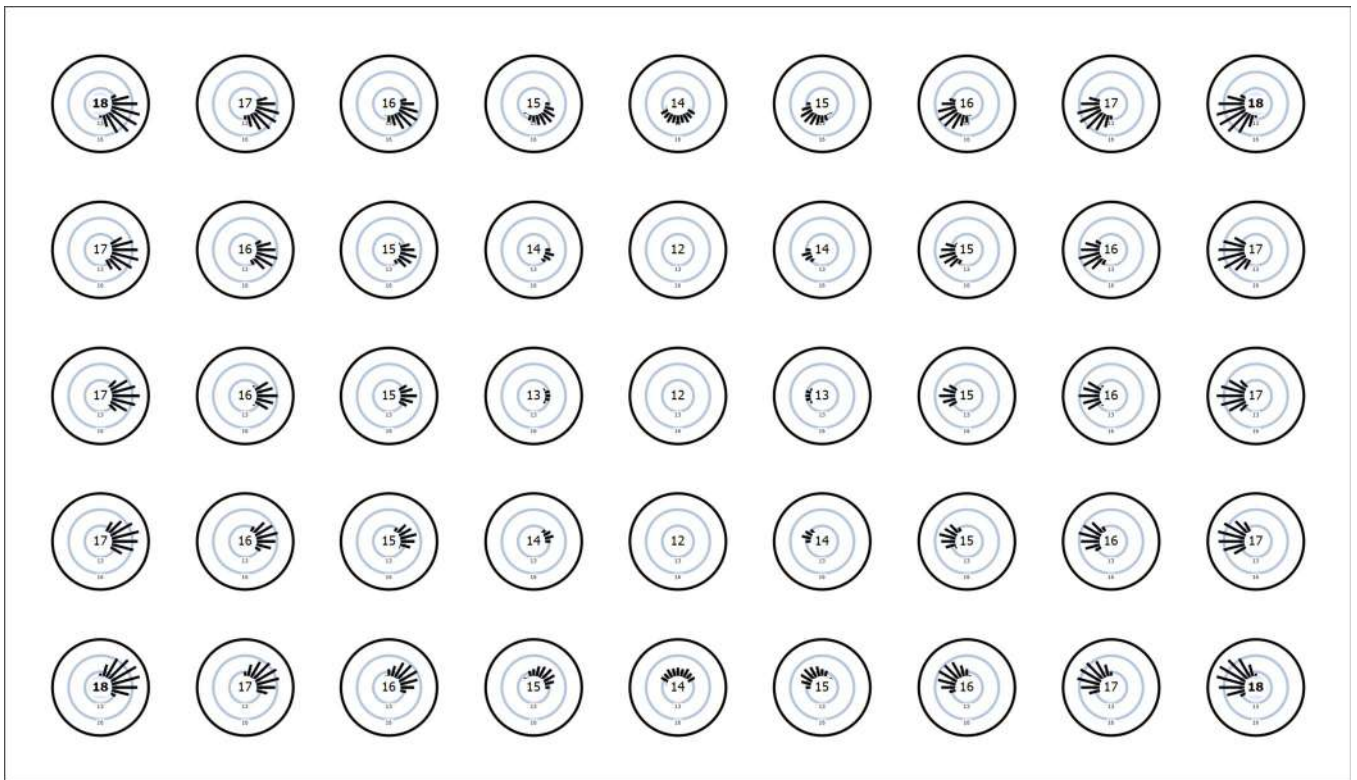
Cuarto Contadores (UGR)

Máx. deslumbramiento a	330°
máx	17.7
Nominal	≤ 19.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG12

Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Cuarto Contadores (UGR)



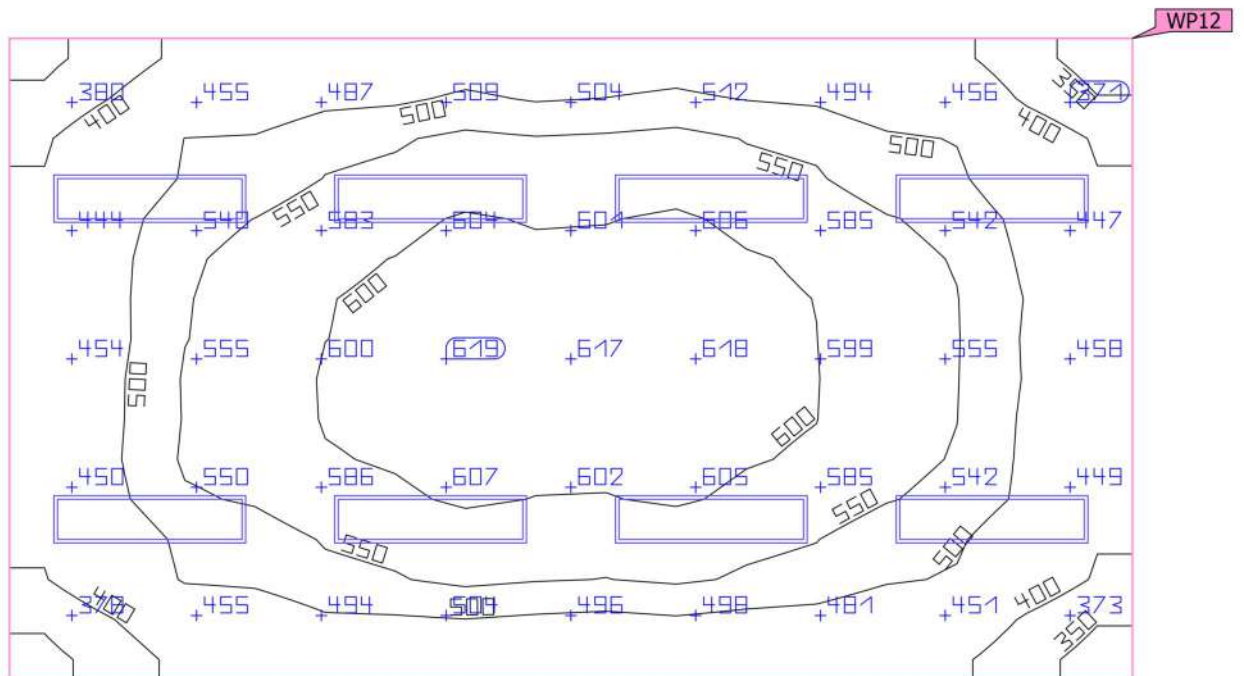
Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas de télex y correos, teléfonos y centrales telefónicas

Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de luz 1)

Plano útil (Cuarto Contadores)

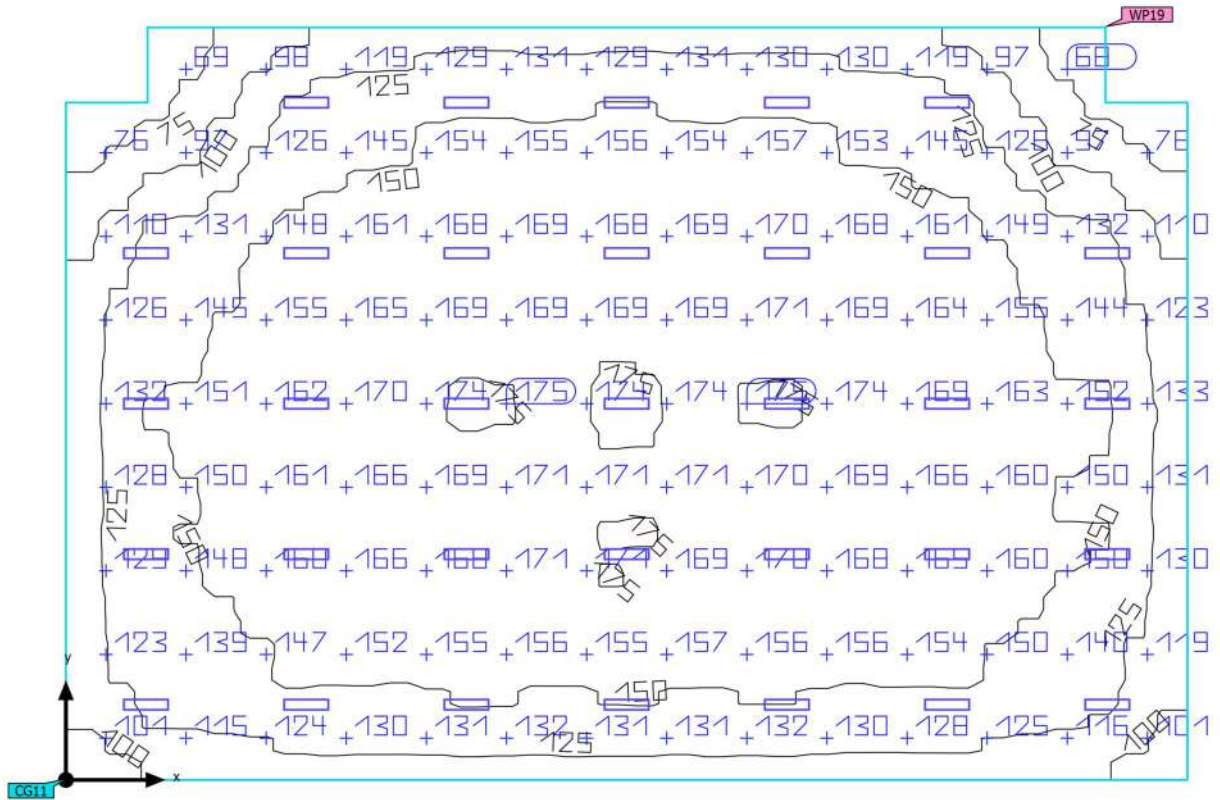


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Cuarto Contadores) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	516 lx (≥ 500 lx) ✓	331 lx	625 lx	0.64	0.53	WP12

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas de télex y correos, teléfonos y centrales telefónicas

Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	145 lx	≥ 100 lx	✓	WP19
	g ₁	0.38	-	-	WP19
Valores de consumo	Consumo	160 kWh/a	máx. 20600 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	1.63 W/m ²	-	-	
		1.12 W/m ² /100 lx	-	-	

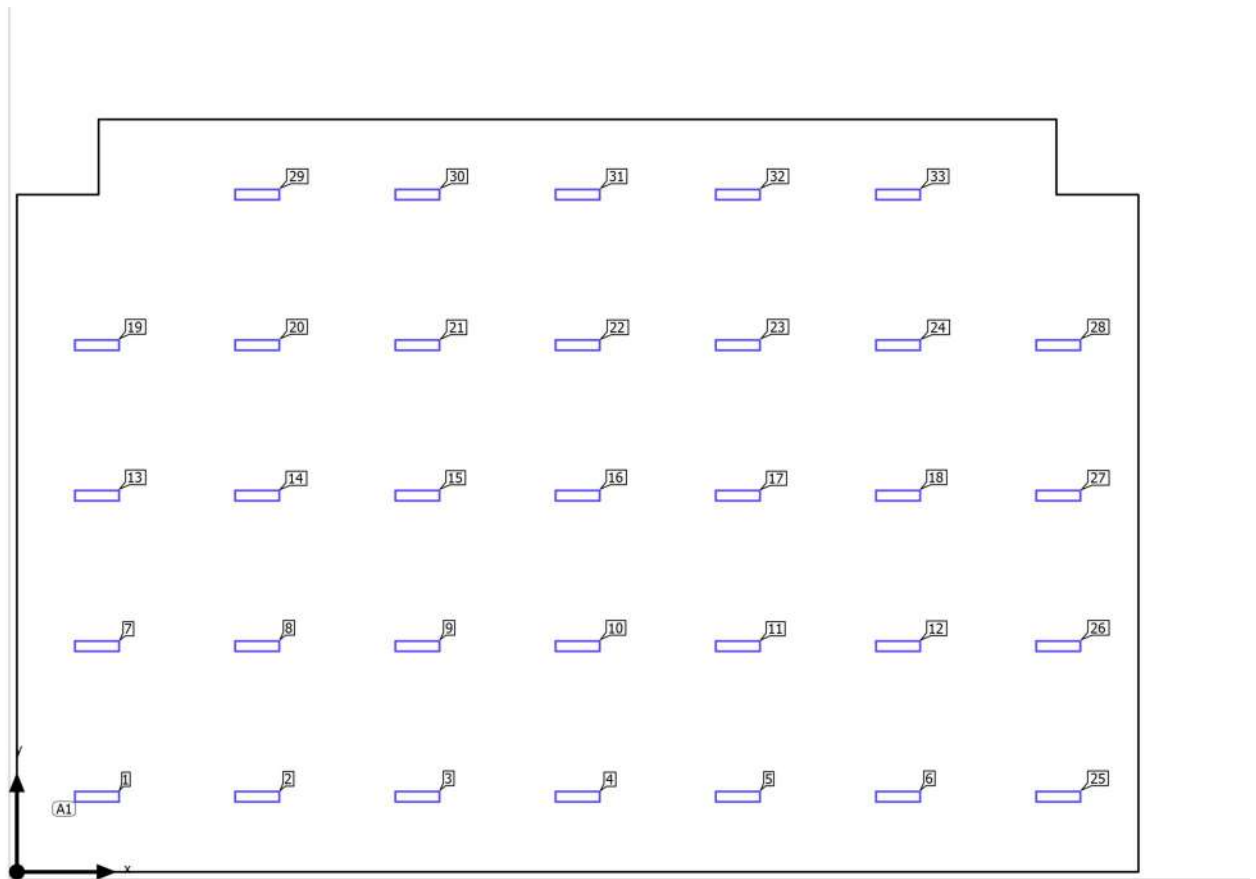
Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
33	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

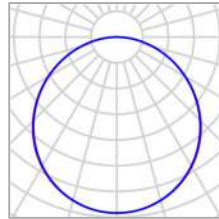
Edificación 1 · Planta · Almacén

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Almacén

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	29.0 W
Nombre del artículo	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	Φ _{Luminaria}	3600 lm
Lámpara	1x		

33 x Philips RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.129 m / 2.000 m / 5.000 m	2.129 m	2.000 m	5.000 m	1
		6.386 m	2.000 m	5.000 m	2
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 4.257 m	10.643 m	2.000 m	5.000 m	3
		14.900 m	2.000 m	5.000 m	4
		19.157 m	2.000 m	5.000 m	5
Dirección Y	5 Uni., Centro - centro, 4.000 m	23.414 m	2.000 m	5.000 m	6
		2.129 m	6.000 m	5.000 m	7
		6.386 m	6.000 m	5.000 m	8
Organización	A1	10.643 m	6.000 m	5.000 m	9
		14.900 m	6.000 m	5.000 m	10
		19.157 m	6.000 m	5.000 m	11
		23.414 m	6.000 m	5.000 m	12
		2.129 m	10.000 m	5.000 m	13

Edificación 1 · Planta · Almacén

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
6.386 m	10.000 m	5.000 m	14
10.643 m	10.000 m	5.000 m	15
14.900 m	10.000 m	5.000 m	16
19.157 m	10.000 m	5.000 m	17
23.414 m	10.000 m	5.000 m	18
2.129 m	14.000 m	5.000 m	19
6.386 m	14.000 m	5.000 m	20
10.643 m	14.000 m	5.000 m	21
14.900 m	14.000 m	5.000 m	22
19.157 m	14.000 m	5.000 m	23
23.414 m	14.000 m	5.000 m	24
27.671 m	2.000 m	5.000 m	25
27.671 m	6.000 m	5.000 m	26
27.671 m	10.000 m	5.000 m	27
27.671 m	14.000 m	5.000 m	28
6.386 m	18.000 m	5.000 m	29
10.643 m	18.000 m	5.000 m	30
14.900 m	18.000 m	5.000 m	31
19.157 m	18.000 m	5.000 m	32
23.414 m	18.000 m	5.000 m	33

Edificación 1 · Planta · Almacén

Lista de luminarias Φ_{total}

118800 lm

 P_{total}

957.0 W

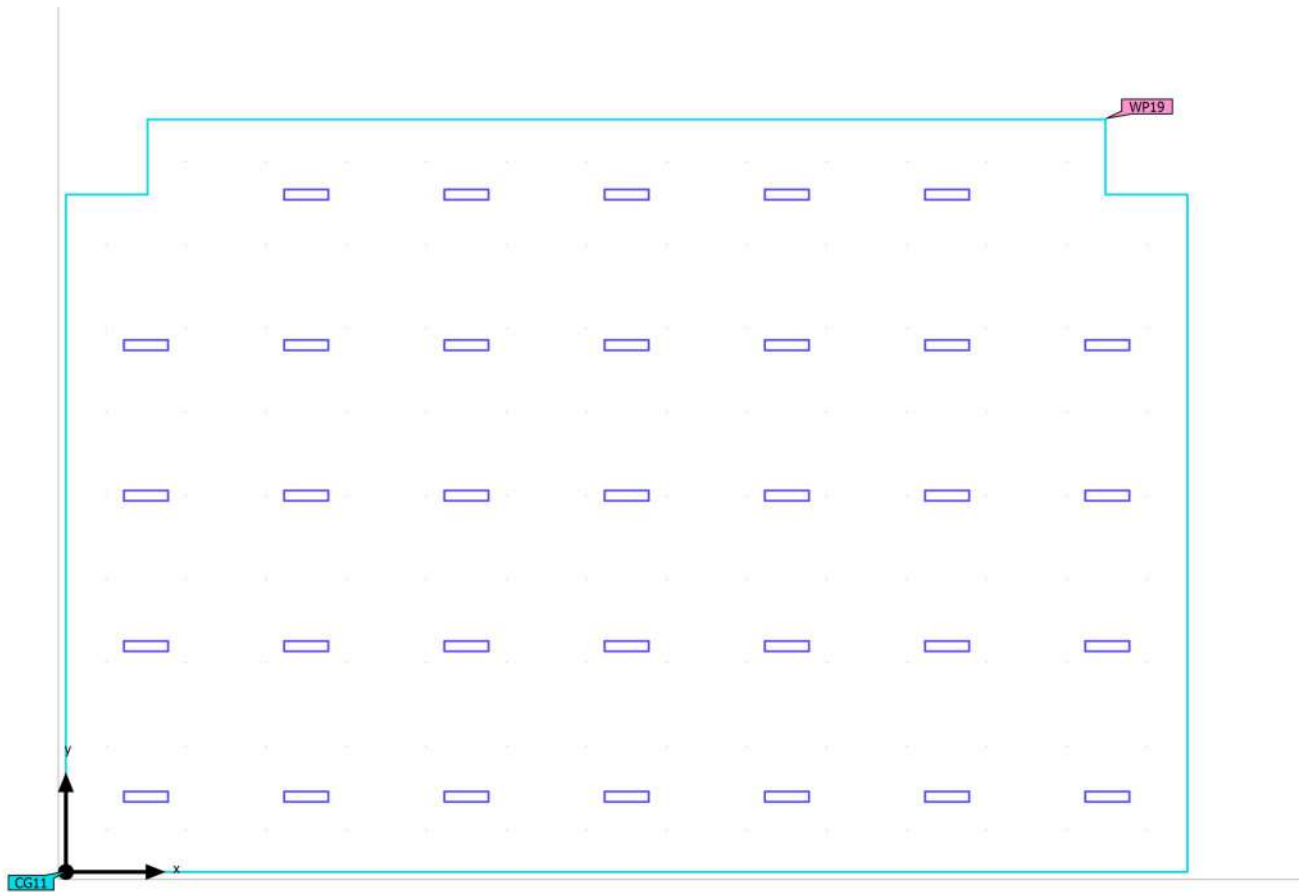
Rendimiento lumínico

124.1 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
33	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Almacén) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	145 lx (≥ 100 lx) ✓	55.3 lx	178 lx	0.38	0.31	WP19

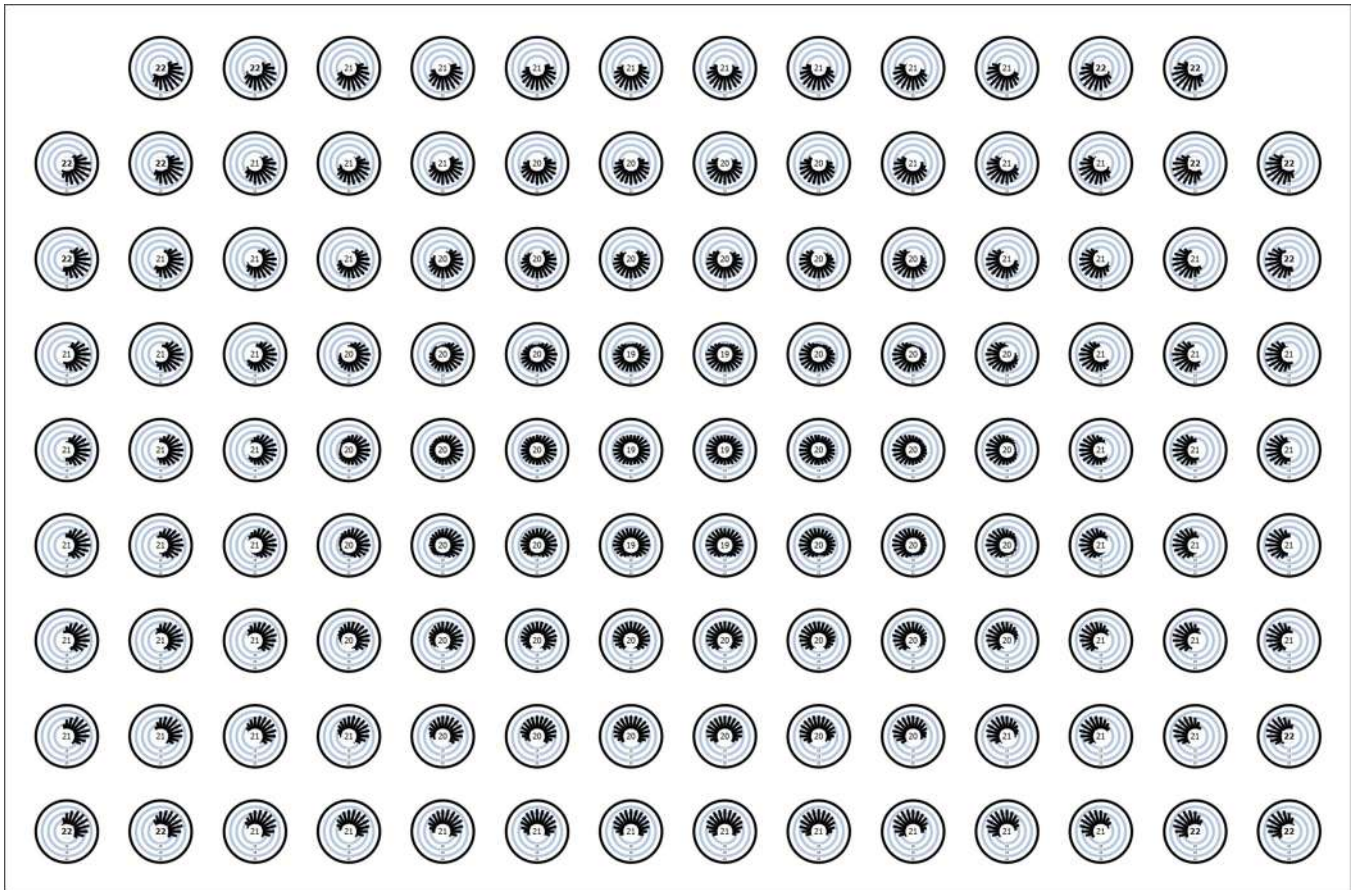
Almacén (UGR)

Máx. deslumbramiento a	225°
máx	22.2
Nominal	≤ 25.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG11

Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Almacén (UGR)



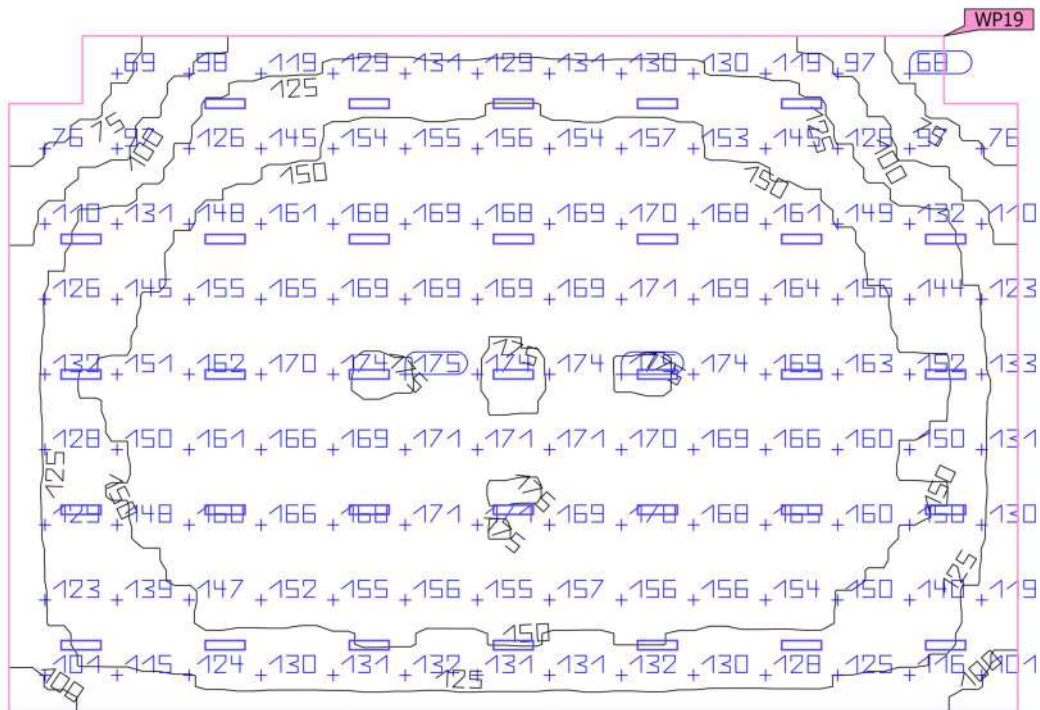
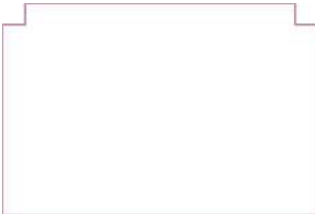
Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de luz 1)

Plano útil (Almacén)

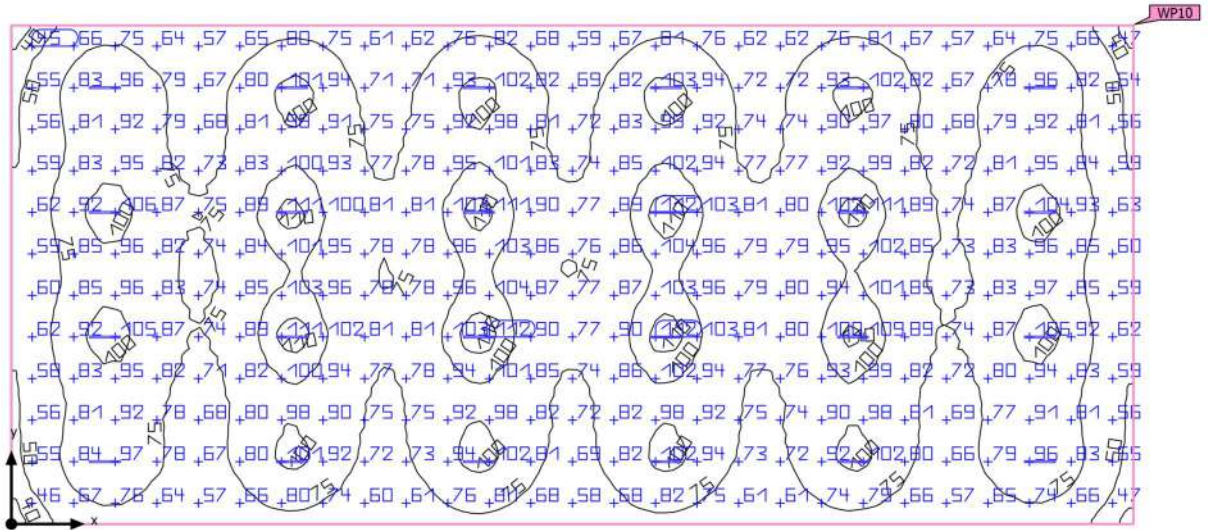


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Almacén)	145 lx	55.3 lx	178 lx	0.38	0.31	WP19
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 100 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · Planta · Parking (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Parking (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	81.7 lx	≥ 75.0 lx	✓	WP10
	g ₁	0.45	-	-	WP10
Valores de consumo	Consumo	2050 kWh/a	máx. 31550 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	1.04 W/m ²	-	-	
		1.27 W/m ² /100 lx	-	-	

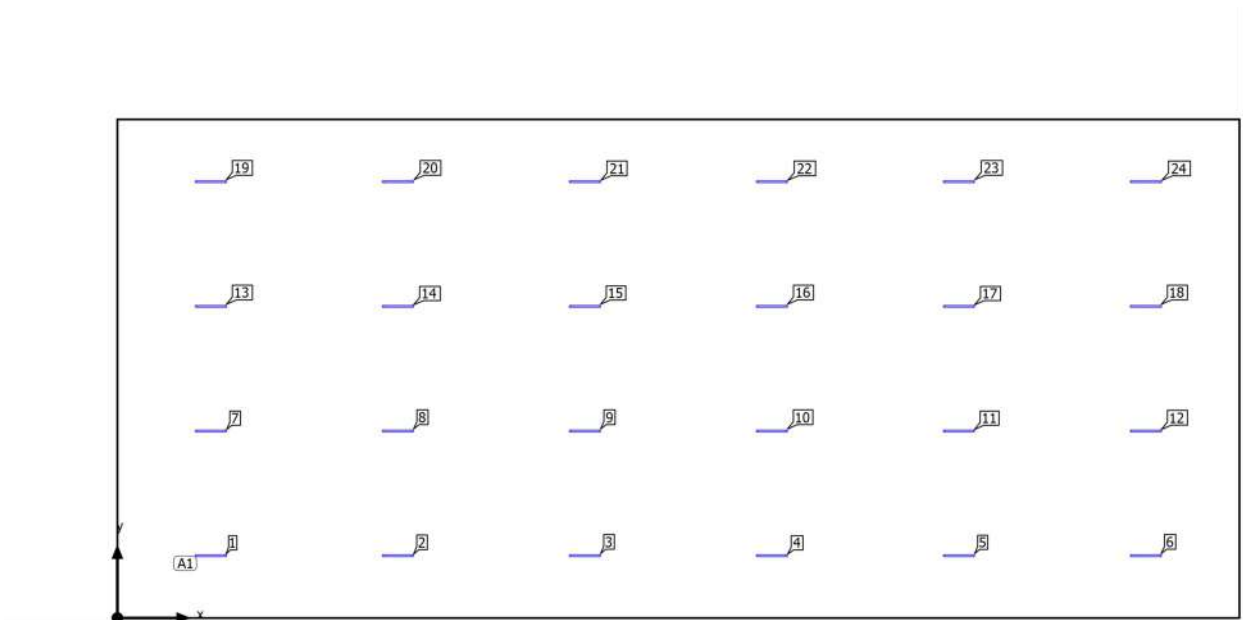
Perfil de uso: Áreas públicas - Aparcamientos públicos, Parkings, superficies de estacionamiento

Lista de luminarias

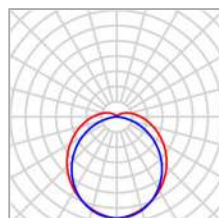
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	Philips		WT210C LED50S/840 PC PSU L1200	39.0 W	4492 lm	115.2 lm/W

Edificación 1 · Planta · Parking

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Parking

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Philips	P	39.0 W
Nombre del artículo	WT210C LED50S/840 PC PSU L1200	Φ Luminaria	4492 lm
Lámpara	1x LED50S/840		

24 x Philips WT210C LED50S/840 PC PSU L1200

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.750 m / 2.500 m / 5.000 m	3.750 m	2.500 m	5.000 m	1
		11.250 m	2.500 m	5.000 m	2
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 7.500 m	18.750 m	2.500 m	5.000 m	3
		26.250 m	2.500 m	5.000 m	4
		33.750 m	2.500 m	5.000 m	5
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 5.000 m	41.250 m	2.500 m	5.000 m	6
		3.750 m	7.500 m	5.000 m	7
		11.250 m	7.500 m	5.000 m	8
		18.750 m	7.500 m	5.000 m	9
Organización	A1	26.250 m	7.500 m	5.000 m	10
		33.750 m	7.500 m	5.000 m	11
		41.250 m	7.500 m	5.000 m	12
		3.750 m	12.500 m	5.000 m	13

Edificación 1 · Planta · Parking

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
11.250 m	12.500 m	5.000 m	14
18.750 m	12.500 m	5.000 m	15
26.250 m	12.500 m	5.000 m	16
33.750 m	12.500 m	5.000 m	17
41.250 m	12.500 m	5.000 m	18
3.750 m	17.500 m	5.000 m	19
11.250 m	17.500 m	5.000 m	20
18.750 m	17.500 m	5.000 m	21
26.250 m	17.500 m	5.000 m	22
33.750 m	17.500 m	5.000 m	23
41.250 m	17.500 m	5.000 m	24

Edificación 1 · Planta · Parking

Lista de luminarias Φ_{total}

107808 lm

 P_{total}

936.0 W

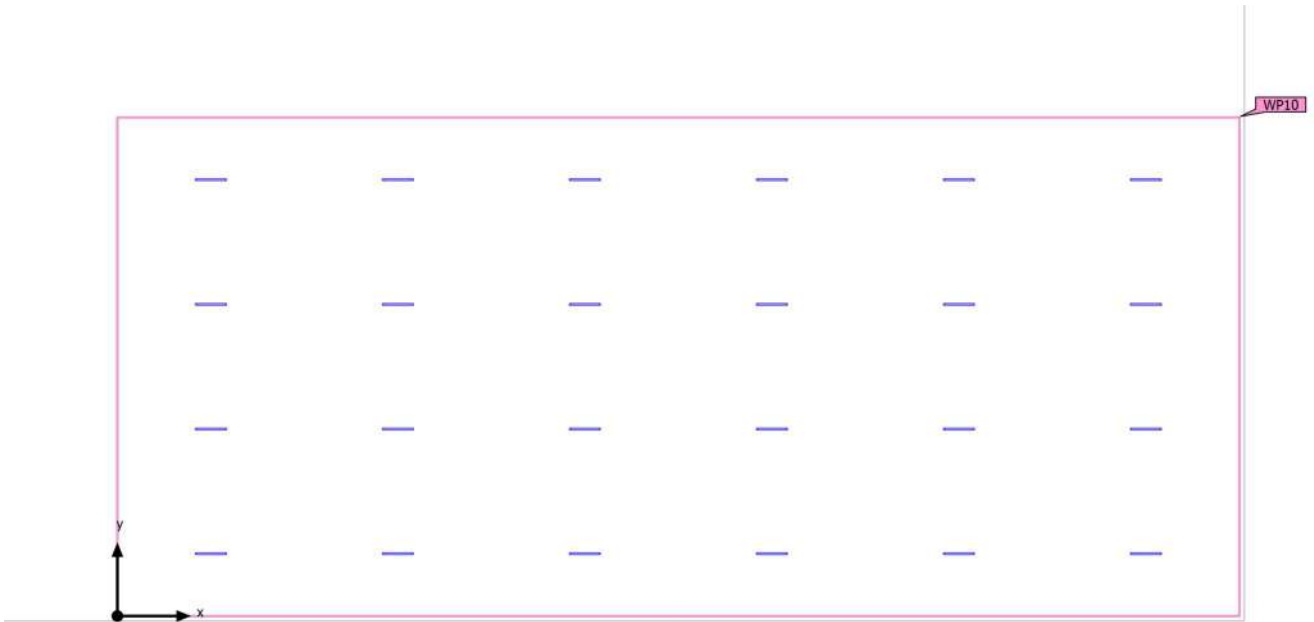
Rendimiento lumínico

115.2 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	Philips		WT210C LED50S/840 PC PSU L1200	39.0 W	4492 lm	115.2 lm/W

Edificación 1 · Planta · Parking (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Parking (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

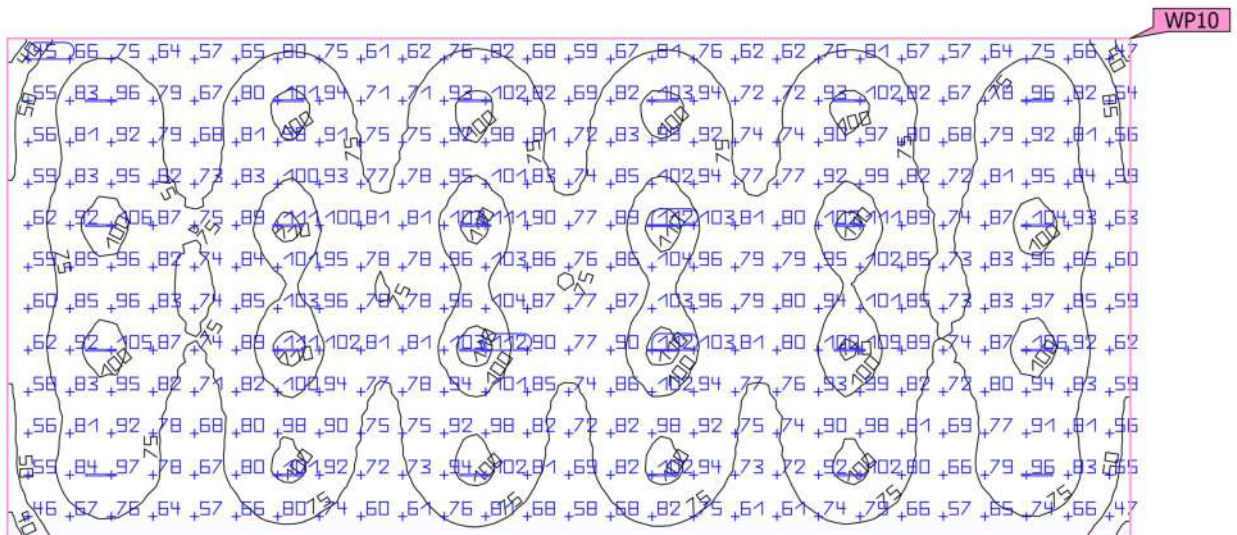
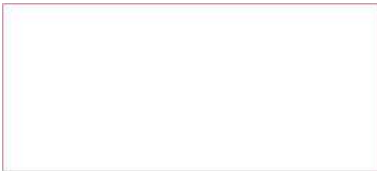
Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Parking) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	81.7 lx (≥ 75.0 lx) ✓	36.7 lx	114 lx	0.45	0.32	WP10

Perfil de uso: Áreas públicas - Aparcamientos públicos, Parkings, superficies de estacionamiento

Edificación 1 · Planta · Parking (Escena de luz 1)

Plano útil (Parking)

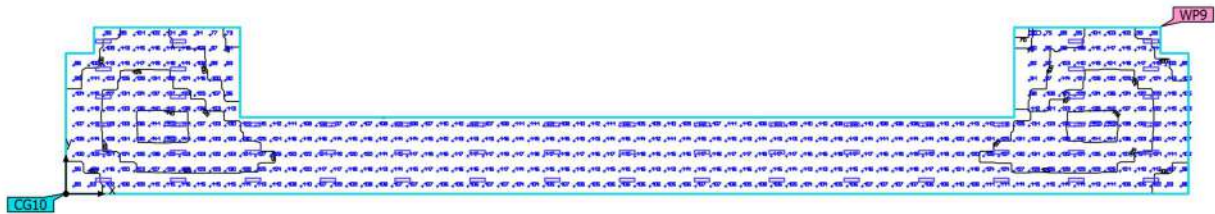


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Parking)	81.7 lx	36.7 lx	114 lx	0.45	0.32	WP10
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 75.0 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas públicas - Aparcamientos públicos, Parkings, superficies de estacionamiento

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	115 lx	≥ 100 lx	✓	WP9
	g_1	0.60	-	-	WP9
Valores de consumo	Consumo	1800 kWh/a	máx. 24400 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.38 W/m ²	-	-	
		2.07 W/m ² /100 lx	-	-	

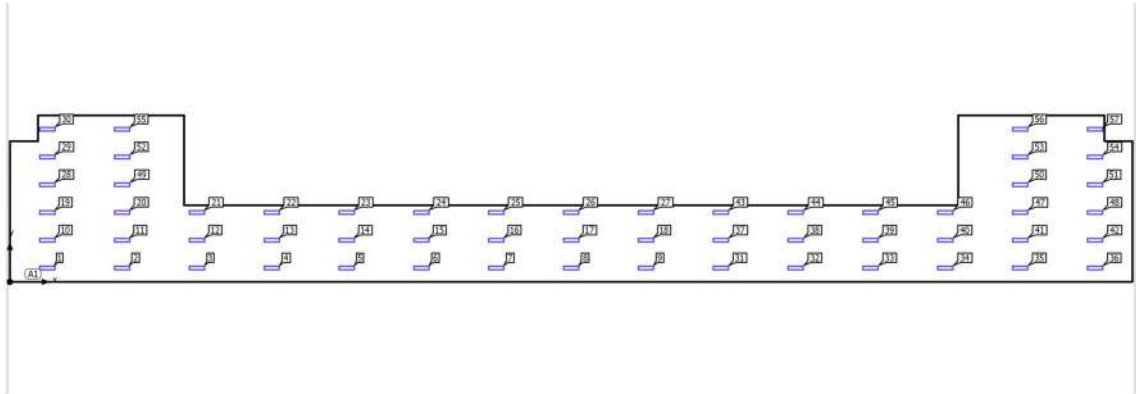
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

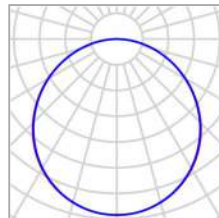
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
57	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Caja Escénica

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Philips	P	29.0 W
Nombre del artículo	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	Φ _{Luminaria}	3600 lm
Lámpara	1x		

57 x Philips RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.900 m / 1.075 m / 10.000 m	2.900 m	1.075 m	10.000 m	1
Dirección X	15 Uni., Centro - centro, 5.800 m	8.700 m	1.075 m	10.000 m	2
		14.500 m	1.075 m	10.000 m	3
Dirección Y	6 Uni., Centro - centro, 2.150 m	20.300 m	1.075 m	10.000 m	4
		26.100 m	1.075 m	10.000 m	5
Organización	A1	31.900 m	1.075 m	10.000 m	6
		37.700 m	1.075 m	10.000 m	7
		43.500 m	1.075 m	10.000 m	8
		49.300 m	1.075 m	10.000 m	9
		2.900 m	3.225 m	10.000 m	10
		8.700 m	3.225 m	10.000 m	11
		14.500 m	3.225 m	10.000 m	12
		20.300 m	3.225 m	10.000 m	13

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
26.100 m	3.225 m	10.000 m	14
31.900 m	3.225 m	10.000 m	15
37.700 m	3.225 m	10.000 m	16
43.500 m	3.225 m	10.000 m	17
49.300 m	3.225 m	10.000 m	18
2.900 m	5.375 m	10.000 m	19
8.700 m	5.375 m	10.000 m	20
14.500 m	5.375 m	10.000 m	21
20.300 m	5.375 m	10.000 m	22
26.100 m	5.375 m	10.000 m	23
31.900 m	5.375 m	10.000 m	24
37.700 m	5.375 m	10.000 m	25
43.500 m	5.375 m	10.000 m	26
49.300 m	5.375 m	10.000 m	27
2.900 m	7.525 m	10.000 m	28
2.900 m	9.675 m	10.000 m	29
2.900 m	11.825 m	10.000 m	30
55.100 m	1.075 m	10.000 m	31
60.900 m	1.075 m	10.000 m	32
66.700 m	1.075 m	10.000 m	33
72.500 m	1.075 m	10.000 m	34
78.300 m	1.075 m	10.000 m	35
84.100 m	1.075 m	10.000 m	36
55.100 m	3.225 m	10.000 m	37

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
60.900 m	3.225 m	10.000 m	38
66.700 m	3.225 m	10.000 m	39
72.500 m	3.225 m	10.000 m	40
78.300 m	3.225 m	10.000 m	41
84.100 m	3.225 m	10.000 m	42
55.100 m	5.375 m	10.000 m	43
60.900 m	5.375 m	10.000 m	44
66.700 m	5.375 m	10.000 m	45
72.500 m	5.375 m	10.000 m	46
78.300 m	5.375 m	10.000 m	47
84.100 m	5.375 m	10.000 m	48
8.700 m	7.525 m	10.000 m	49
78.300 m	7.525 m	10.000 m	50
84.100 m	7.525 m	10.000 m	51
8.700 m	9.675 m	10.000 m	52
78.300 m	9.675 m	10.000 m	53
84.100 m	9.675 m	10.000 m	54
8.700 m	11.825 m	10.000 m	55
78.300 m	11.825 m	10.000 m	56
84.100 m	11.825 m	10.000 m	57

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica

Lista de luminarias Φ_{total}

205200 lm

 P_{total}

1653.0 W

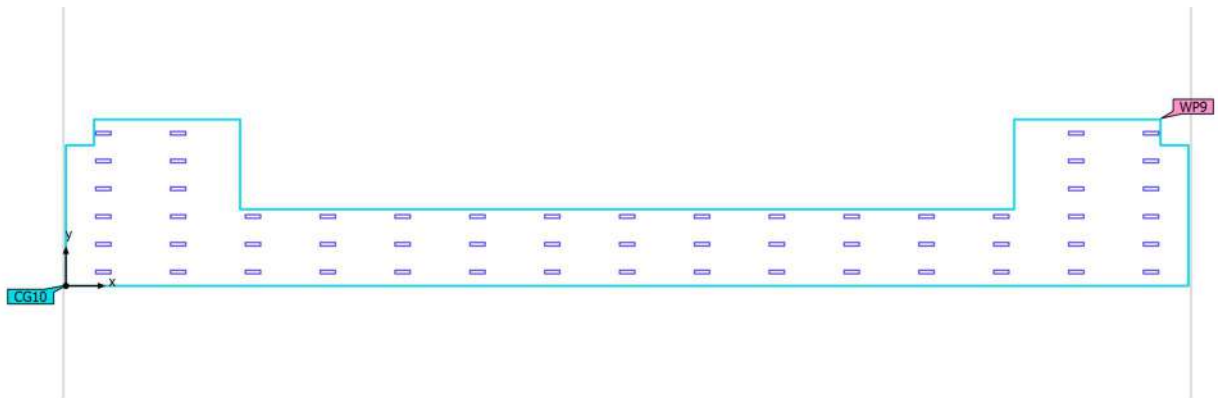
Rendimiento lumínico

124.1 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
57	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Caja Escénica) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	115 lx (≥ 100 lx) ✓	69.4 lx	143 lx	0.60	0.49	WP9

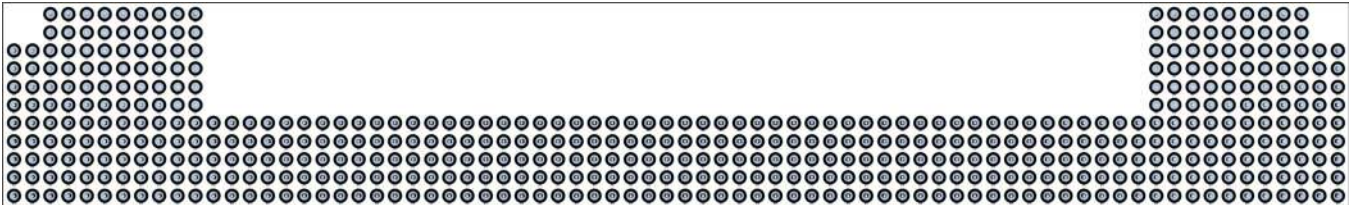
Escenario (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	18.0
Nominal	≤ 28.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG10

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Escenario (UGR)



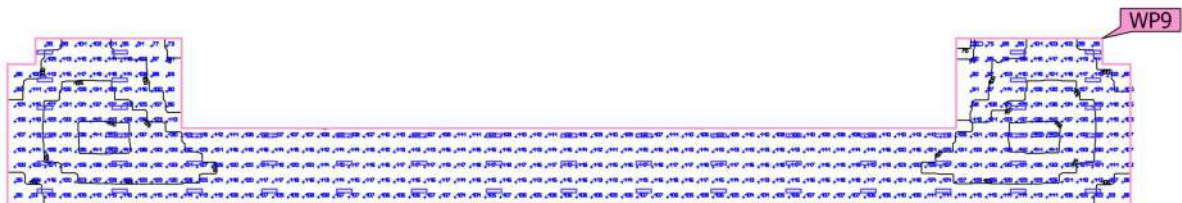
Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de luz 1)

Plano útil (Caja Escénica)

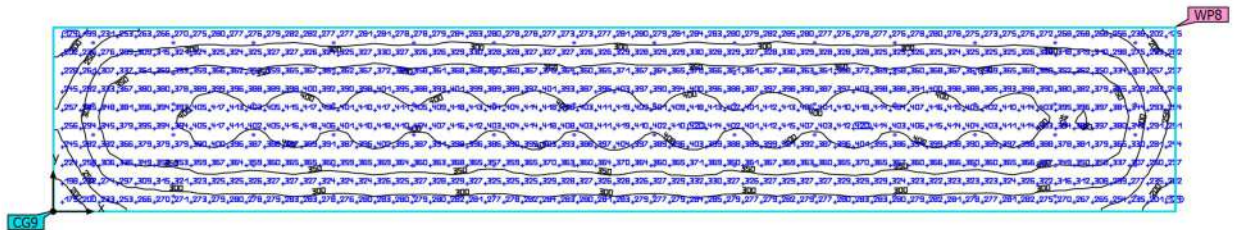


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Caja Escénica)	115 lx	69.4 lx	143 lx	0.60	0.49	WP9
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 100 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · Planta · Escenario (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Escenario (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	343 lx	≥ 300 lx	✓	WP8
	g1	0.48	-	-	WP8
Valores de consumo	Consumo	7350 kWh/a	máx. 20550 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.02 W/m ²	-	-	
		1.46 W/m ² /100 lx	-	-	

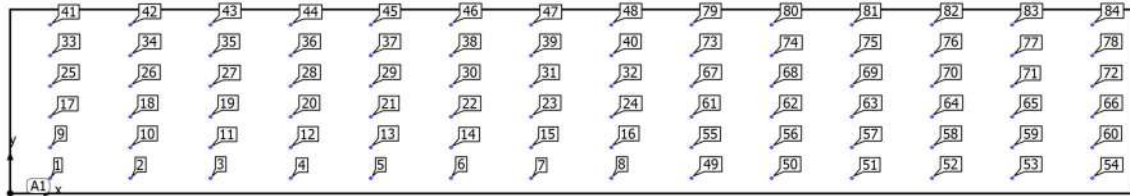
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Área del escenario - Montaje

Lista de luminarias

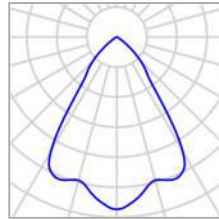
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
84	Performance in Lighting	84274833334 80	AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005	35.0 W	3516 lm	100.5 lm/W

Edificación 1 · Planta · Escenario

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Escenario

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Performance in Lighting	P	35.0 W
Nº de artículo	8427483333480	Φ Luminaria	3516 lm
Nombre del artículo	AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005		
Lámpara	1x AS427 LED C/MW 35W 840		

84 x Performance in Lighting AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.136 m / 0.817 m / 10.000 m	2.136 m	0.817 m	10.000 m	1
		6.407 m	0.817 m	10.000 m	2
Dirección X	14 Uni., Centro - centro, 4.271 m	10.679 m	0.817 m	10.000 m	3
		14.950 m	0.817 m	10.000 m	4
		19.221 m	0.817 m	10.000 m	5
Dirección Y	6 Uni., Centro - centro, 1.633 m	23.493 m	0.817 m	10.000 m	6
		27.764 m	0.817 m	10.000 m	7
		32.036 m	0.817 m	10.000 m	8
Organización	A1	2.136 m	2.450 m	10.000 m	9
		6.407 m	2.450 m	10.000 m	10
		10.679 m	2.450 m	10.000 m	11
		14.950 m	2.450 m	10.000 m	12

Edificación 1 · Planta · Escenario

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
19.221 m	2.450 m	10.000 m	13
23.493 m	2.450 m	10.000 m	14
27.764 m	2.450 m	10.000 m	15
32.036 m	2.450 m	10.000 m	16
2.136 m	4.083 m	10.000 m	17
6.407 m	4.083 m	10.000 m	18
10.679 m	4.083 m	10.000 m	19
14.950 m	4.083 m	10.000 m	20
19.221 m	4.083 m	10.000 m	21
23.493 m	4.083 m	10.000 m	22
27.764 m	4.083 m	10.000 m	23
32.036 m	4.083 m	10.000 m	24
2.136 m	5.717 m	10.000 m	25
6.407 m	5.717 m	10.000 m	26
10.679 m	5.717 m	10.000 m	27
14.950 m	5.717 m	10.000 m	28
19.221 m	5.717 m	10.000 m	29
23.493 m	5.717 m	10.000 m	30
27.764 m	5.717 m	10.000 m	31
32.036 m	5.717 m	10.000 m	32
2.136 m	7.350 m	10.000 m	33
6.407 m	7.350 m	10.000 m	34
10.679 m	7.350 m	10.000 m	35
14.950 m	7.350 m	10.000 m	36

Edificación 1 · Planta · Escenario

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
19.221 m	7.350 m	10.000 m	37
23.493 m	7.350 m	10.000 m	38
27.764 m	7.350 m	10.000 m	39
32.036 m	7.350 m	10.000 m	40
2.136 m	8.983 m	10.000 m	41
6.407 m	8.983 m	10.000 m	42
10.679 m	8.983 m	10.000 m	43
14.950 m	8.983 m	10.000 m	44
19.221 m	8.983 m	10.000 m	45
23.493 m	8.983 m	10.000 m	46
27.764 m	8.983 m	10.000 m	47
32.036 m	8.983 m	10.000 m	48
36.307 m	0.817 m	10.000 m	49
40.579 m	0.817 m	10.000 m	50
44.850 m	0.817 m	10.000 m	51
49.121 m	0.817 m	10.000 m	52
53.393 m	0.817 m	10.000 m	53
57.664 m	0.817 m	10.000 m	54
36.307 m	2.450 m	10.000 m	55
40.579 m	2.450 m	10.000 m	56
44.850 m	2.450 m	10.000 m	57
49.121 m	2.450 m	10.000 m	58
53.393 m	2.450 m	10.000 m	59
57.664 m	2.450 m	10.000 m	60

Edificación 1 · Planta · Escenario

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
36.307 m	4.083 m	10.000 m	61
40.579 m	4.083 m	10.000 m	62
44.850 m	4.083 m	10.000 m	63
49.121 m	4.083 m	10.000 m	64
53.393 m	4.083 m	10.000 m	65
57.664 m	4.083 m	10.000 m	66
36.307 m	5.717 m	10.000 m	67
40.579 m	5.717 m	10.000 m	68
44.850 m	5.717 m	10.000 m	69
49.121 m	5.717 m	10.000 m	70
53.393 m	5.717 m	10.000 m	71
57.664 m	5.717 m	10.000 m	72
36.307 m	7.350 m	10.000 m	73
40.579 m	7.350 m	10.000 m	74
44.850 m	7.350 m	10.000 m	75
49.121 m	7.350 m	10.000 m	76
53.393 m	7.350 m	10.000 m	77
57.664 m	7.350 m	10.000 m	78
36.307 m	8.983 m	10.000 m	79
40.579 m	8.983 m	10.000 m	80
44.850 m	8.983 m	10.000 m	81
49.121 m	8.983 m	10.000 m	82
53.393 m	8.983 m	10.000 m	83
57.664 m	8.983 m	10.000 m	84

Edificación 1 · Planta · Escenario

Lista de luminarias Φ_{total}

295344 lm

 P_{total}

2940.0 W

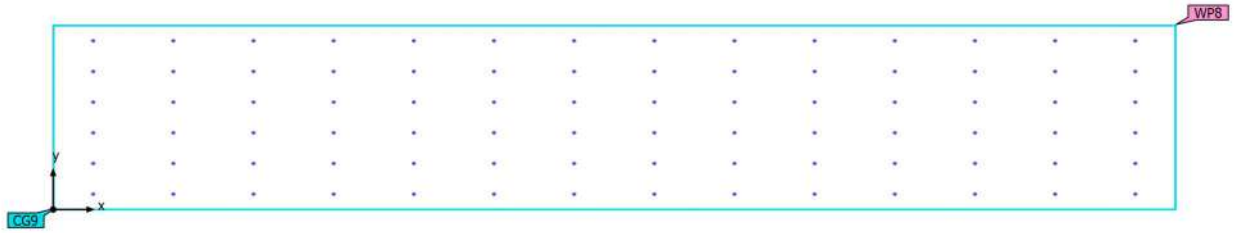
Rendimiento lumínico

100.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
84	Performance in Lighting	84274833334 80	AS427 LED C/MW 35W 840 BK-RAL9005	35.0 W	3516 lm	100.5 lm/W

Edificación 1 · Planta · Escenario (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Escenario (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Escenario) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 2.800 m, Zona marginal: 0.000 m	343 lx (≥ 300 lx) ✓	163 lx	420 lx	0.48	0.39	WP8

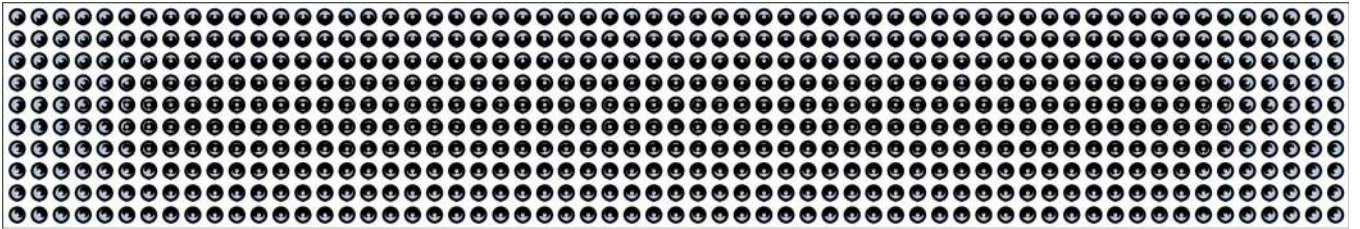
Escenario (UGR)

Máx. deslumbramiento a	0°
máx	24.5
Nominal	≤ 25.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	2.000 m
Índice	CG9

Edificación 1 · Planta · Escenario (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Escenario (UGR)



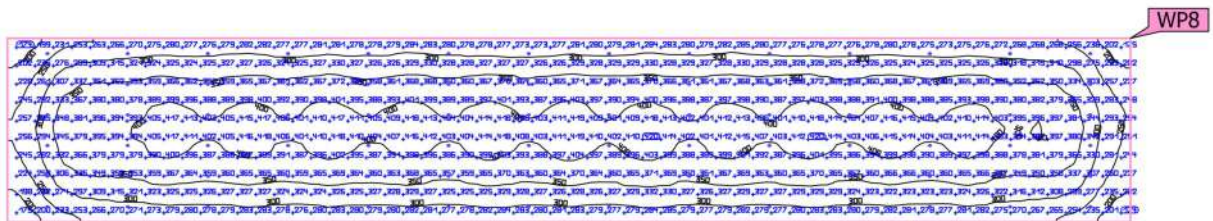
Edificación 1 · Planta · Escenario (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Área del escenario - Montaje

Edificación 1 · Planta · Escenario (Escena de luz 1)

Plano útil (Escenario)

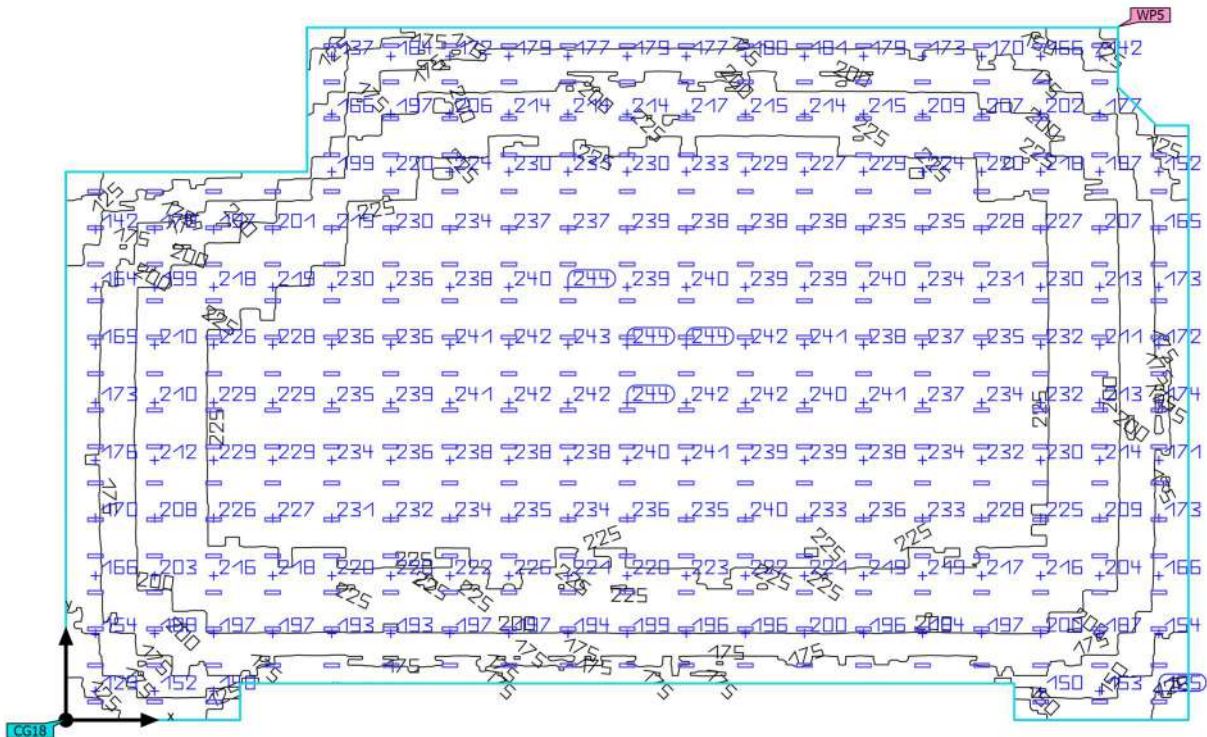


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Escenario)	343 lx	163 lx	420 lx	0.48	0.39	WP8
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 300 lx					
Altura: 2.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Área del escenario - Montaje

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	211 lx	≥ 200 lx	✓	WPS
	g_1	0.51	-	-	WPS
Valores de consumo	Consumo	9550 kWh/a	máx. 148950 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.24 W/m ²	-	-	
		1.06 W/m ² /100 lx	-	-	

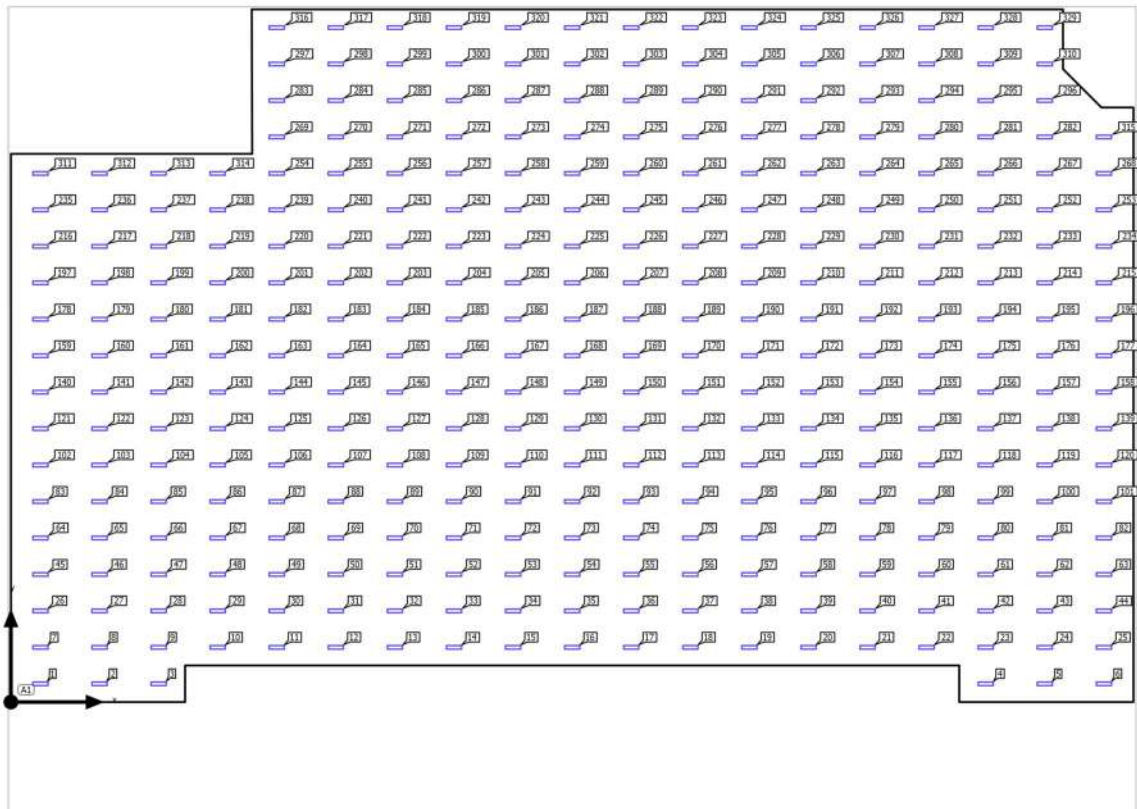
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Áreas de asientos - Mantenimiento, limpieza

Lista de luminarias

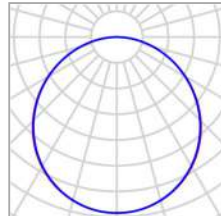
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
329	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Philips	P	29.0 W
Nombre del artículo	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	Φ _{Luminaria}	3600 lm
Lámpara	1x		

329 x Philips RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.289 m / 1.413 m / 10.011 m	2.289 m	1.413 m	10.011 m	1
Dirección X	19 Uni., Centro - centro, 4.579 m	6.868 m	1.413 m	10.011 m	2
Dirección Y	19 Uni., Centro - centro, 2.826 m	11.447 m	1.413 m	10.011 m	3
Organización	A1	75.553 m	1.413 m	10.011 m	4
		80.132 m	1.413 m	10.011 m	5
		84.711 m	1.413 m	10.011 m	6
		2.289 m	4.239 m	10.011 m	7
		6.868 m	4.239 m	10.011 m	8
		11.447 m	4.239 m	10.011 m	9
		16.026 m	4.239 m	10.011 m	10
		20.605 m	4.239 m	10.011 m	11
		25.184 m	4.239 m	10.011 m	12
		29.763 m	4.239 m	10.011 m	13

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
34.342 m	4.239 m	10.011 m	14
38.921 m	4.239 m	10.011 m	15
43.500 m	4.239 m	10.011 m	16
48.079 m	4.239 m	10.011 m	17
52.658 m	4.239 m	10.011 m	18
57.237 m	4.239 m	10.011 m	19
61.816 m	4.239 m	10.011 m	20
66.395 m	4.239 m	10.011 m	21
70.974 m	4.239 m	10.011 m	22
75.553 m	4.239 m	10.011 m	23
80.132 m	4.239 m	10.011 m	24
84.711 m	4.239 m	10.011 m	25
2.289 m	7.066 m	10.011 m	26
6.868 m	7.066 m	10.011 m	27
11.447 m	7.066 m	10.011 m	28
16.026 m	7.066 m	10.011 m	29
20.605 m	7.066 m	10.011 m	30
25.184 m	7.066 m	10.011 m	31
29.763 m	7.066 m	10.011 m	32
34.342 m	7.066 m	10.011 m	33
38.921 m	7.066 m	10.011 m	34
43.500 m	7.066 m	10.011 m	35
48.079 m	7.066 m	10.011 m	36
52.658 m	7.066 m	10.011 m	37

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
57.237 m	7.066 m	10.011 m	38
61.816 m	7.066 m	10.011 m	39
66.395 m	7.066 m	10.011 m	40
70.974 m	7.066 m	10.011 m	41
75.553 m	7.066 m	10.011 m	42
80.132 m	7.066 m	10.011 m	43
84.711 m	7.066 m	10.011 m	44
2.289 m	9.892 m	10.011 m	45
6.868 m	9.892 m	10.011 m	46
11.447 m	9.892 m	10.011 m	47
16.026 m	9.892 m	10.011 m	48
20.605 m	9.892 m	10.011 m	49
25.184 m	9.892 m	10.011 m	50
29.763 m	9.892 m	10.011 m	51
34.342 m	9.892 m	10.011 m	52
38.921 m	9.892 m	10.011 m	53
43.500 m	9.892 m	10.011 m	54
48.079 m	9.892 m	10.011 m	55
52.658 m	9.892 m	10.011 m	56
57.237 m	9.892 m	10.011 m	57
61.816 m	9.892 m	10.011 m	58
66.395 m	9.892 m	10.011 m	59
70.974 m	9.892 m	10.011 m	60
75.553 m	9.892 m	10.011 m	61

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
80.132 m	9.892 m	10.011 m	62
84.711 m	9.892 m	10.011 m	63
2.289 m	12.718 m	10.011 m	64
6.868 m	12.718 m	10.011 m	65
11.447 m	12.718 m	10.011 m	66
16.026 m	12.718 m	10.011 m	67
20.605 m	12.718 m	10.011 m	68
25.184 m	12.718 m	10.011 m	69
29.763 m	12.718 m	10.011 m	70
34.342 m	12.718 m	10.011 m	71
38.921 m	12.718 m	10.011 m	72
43.500 m	12.718 m	10.011 m	73
48.079 m	12.718 m	10.011 m	74
52.658 m	12.718 m	10.011 m	75
57.237 m	12.718 m	10.011 m	76
61.816 m	12.718 m	10.011 m	77
66.395 m	12.718 m	10.011 m	78
70.974 m	12.718 m	10.011 m	79
75.553 m	12.718 m	10.011 m	80
80.132 m	12.718 m	10.011 m	81
84.711 m	12.718 m	10.011 m	82
2.289 m	15.545 m	10.011 m	83
6.868 m	15.545 m	10.011 m	84
11.447 m	15.545 m	10.011 m	85

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
16.026 m	15.545 m	10.011 m	86
20.605 m	15.545 m	10.011 m	87
25.184 m	15.545 m	10.011 m	88
29.763 m	15.545 m	10.011 m	89
34.342 m	15.545 m	10.011 m	90
38.921 m	15.545 m	10.011 m	91
43.500 m	15.545 m	10.011 m	92
48.079 m	15.545 m	10.011 m	93
52.658 m	15.545 m	10.011 m	94
57.237 m	15.545 m	10.011 m	95
61.816 m	15.545 m	10.011 m	96
66.395 m	15.545 m	10.011 m	97
70.974 m	15.545 m	10.011 m	98
75.553 m	15.545 m	10.011 m	99
80.132 m	15.545 m	10.011 m	100
84.711 m	15.545 m	10.011 m	101
2.289 m	18.371 m	10.011 m	102
6.868 m	18.371 m	10.011 m	103
11.447 m	18.371 m	10.011 m	104
16.026 m	18.371 m	10.011 m	105
20.605 m	18.371 m	10.011 m	106
25.184 m	18.371 m	10.011 m	107
29.763 m	18.371 m	10.011 m	108
34.342 m	18.371 m	10.011 m	109

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
38.921 m	18.371 m	10.011 m	110
43.500 m	18.371 m	10.011 m	111
48.079 m	18.371 m	10.011 m	112
52.658 m	18.371 m	10.011 m	113
57.237 m	18.371 m	10.011 m	114
61.816 m	18.371 m	10.011 m	115
66.395 m	18.371 m	10.011 m	116
70.974 m	18.371 m	10.011 m	117
75.553 m	18.371 m	10.011 m	118
80.132 m	18.371 m	10.011 m	119
84.711 m	18.371 m	10.011 m	120
2.289 m	21.197 m	10.011 m	121
6.868 m	21.197 m	10.011 m	122
11.447 m	21.197 m	10.011 m	123
16.026 m	21.197 m	10.011 m	124
20.605 m	21.197 m	10.011 m	125
25.184 m	21.197 m	10.011 m	126
29.763 m	21.197 m	10.011 m	127
34.342 m	21.197 m	10.011 m	128
38.921 m	21.197 m	10.011 m	129
43.500 m	21.197 m	10.011 m	130
48.079 m	21.197 m	10.011 m	131
52.658 m	21.197 m	10.011 m	132
57.237 m	21.197 m	10.011 m	133

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
61.816 m	21.197 m	10.011 m	134
66.395 m	21.197 m	10.011 m	135
70.974 m	21.197 m	10.011 m	136
75.553 m	21.197 m	10.011 m	137
80.132 m	21.197 m	10.011 m	138
84.711 m	21.197 m	10.011 m	139
2.289 m	24.024 m	10.011 m	140
6.868 m	24.024 m	10.011 m	141
11.447 m	24.024 m	10.011 m	142
16.026 m	24.024 m	10.011 m	143
20.605 m	24.024 m	10.011 m	144
25.184 m	24.024 m	10.011 m	145
29.763 m	24.024 m	10.011 m	146
34.342 m	24.024 m	10.011 m	147
38.921 m	24.024 m	10.011 m	148
43.500 m	24.024 m	10.011 m	149
48.079 m	24.024 m	10.011 m	150
52.658 m	24.024 m	10.011 m	151
57.237 m	24.024 m	10.011 m	152
61.816 m	24.024 m	10.011 m	153
66.395 m	24.024 m	10.011 m	154
70.974 m	24.024 m	10.011 m	155
75.553 m	24.024 m	10.011 m	156
80.132 m	24.024 m	10.011 m	157

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
84.711 m	24.024 m	10.011 m	158
2.289 m	26.850 m	10.011 m	159
6.868 m	26.850 m	10.011 m	160
11.447 m	26.850 m	10.011 m	161
16.026 m	26.850 m	10.011 m	162
20.605 m	26.850 m	10.011 m	163
25.184 m	26.850 m	10.011 m	164
29.763 m	26.850 m	10.011 m	165
34.342 m	26.850 m	10.011 m	166
38.921 m	26.850 m	10.011 m	167
43.500 m	26.850 m	10.011 m	168
48.079 m	26.850 m	10.011 m	169
52.658 m	26.850 m	10.011 m	170
57.237 m	26.850 m	10.011 m	171
61.816 m	26.850 m	10.011 m	172
66.395 m	26.850 m	10.011 m	173
70.974 m	26.850 m	10.011 m	174
75.553 m	26.850 m	10.011 m	175
80.132 m	26.850 m	10.011 m	176
84.711 m	26.850 m	10.011 m	177
2.289 m	29.676 m	10.011 m	178
6.868 m	29.676 m	10.011 m	179
11.447 m	29.676 m	10.011 m	180
16.026 m	29.676 m	10.011 m	181

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
20.605 m	29.676 m	10.011 m	182
25.184 m	29.676 m	10.011 m	183
29.763 m	29.676 m	10.011 m	184
34.342 m	29.676 m	10.011 m	185
38.921 m	29.676 m	10.011 m	186
43.500 m	29.676 m	10.011 m	187
48.079 m	29.676 m	10.011 m	188
52.658 m	29.676 m	10.011 m	189
57.237 m	29.676 m	10.011 m	190
61.816 m	29.676 m	10.011 m	191
66.395 m	29.676 m	10.011 m	192
70.974 m	29.676 m	10.011 m	193
75.553 m	29.676 m	10.011 m	194
80.132 m	29.676 m	10.011 m	195
84.711 m	29.676 m	10.011 m	196
2.289 m	32.503 m	10.011 m	197
6.868 m	32.503 m	10.011 m	198
11.447 m	32.503 m	10.011 m	199
16.026 m	32.503 m	10.011 m	200
20.605 m	32.503 m	10.011 m	201
25.184 m	32.503 m	10.011 m	202
29.763 m	32.503 m	10.011 m	203
34.342 m	32.503 m	10.011 m	204
38.921 m	32.503 m	10.011 m	205

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
43.500 m	32.503 m	10.011 m	206
48.079 m	32.503 m	10.011 m	207
52.658 m	32.503 m	10.011 m	208
57.237 m	32.503 m	10.011 m	209
61.816 m	32.503 m	10.011 m	210
66.395 m	32.503 m	10.011 m	211
70.974 m	32.503 m	10.011 m	212
75.553 m	32.503 m	10.011 m	213
80.132 m	32.503 m	10.011 m	214
84.711 m	32.503 m	10.011 m	215
2.289 m	35.329 m	10.011 m	216
6.868 m	35.329 m	10.011 m	217
11.447 m	35.329 m	10.011 m	218
16.026 m	35.329 m	10.011 m	219
20.605 m	35.329 m	10.011 m	220
25.184 m	35.329 m	10.011 m	221
29.763 m	35.329 m	10.011 m	222
34.342 m	35.329 m	10.011 m	223
38.921 m	35.329 m	10.011 m	224
43.500 m	35.329 m	10.011 m	225
48.079 m	35.329 m	10.011 m	226
52.658 m	35.329 m	10.011 m	227
57.237 m	35.329 m	10.011 m	228
61.816 m	35.329 m	10.011 m	229

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
66.395 m	35.329 m	10.011 m	230
70.974 m	35.329 m	10.011 m	231
75.553 m	35.329 m	10.011 m	232
80.132 m	35.329 m	10.011 m	233
84.711 m	35.329 m	10.011 m	234
2.289 m	38.155 m	10.011 m	235
6.868 m	38.155 m	10.011 m	236
11.447 m	38.155 m	10.011 m	237
16.026 m	38.155 m	10.011 m	238
20.605 m	38.155 m	10.011 m	239
25.184 m	38.155 m	10.011 m	240
29.763 m	38.155 m	10.011 m	241
34.342 m	38.155 m	10.011 m	242
38.921 m	38.155 m	10.011 m	243
43.500 m	38.155 m	10.011 m	244
48.079 m	38.155 m	10.011 m	245
52.658 m	38.155 m	10.011 m	246
57.237 m	38.155 m	10.011 m	247
61.816 m	38.155 m	10.011 m	248
66.395 m	38.155 m	10.011 m	249
70.974 m	38.155 m	10.011 m	250
75.553 m	38.155 m	10.011 m	251
80.132 m	38.155 m	10.011 m	252
84.711 m	38.155 m	10.011 m	253

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
20.605 m	40.981 m	10.011 m	254
25.184 m	40.981 m	10.011 m	255
29.763 m	40.981 m	10.011 m	256
34.342 m	40.981 m	10.011 m	257
38.921 m	40.981 m	10.011 m	258
43.500 m	40.981 m	10.011 m	259
48.079 m	40.981 m	10.011 m	260
52.658 m	40.981 m	10.011 m	261
57.237 m	40.981 m	10.011 m	262
61.816 m	40.981 m	10.011 m	263
66.395 m	40.981 m	10.011 m	264
70.974 m	40.981 m	10.011 m	265
75.553 m	40.981 m	10.011 m	266
80.132 m	40.981 m	10.011 m	267
84.711 m	40.981 m	10.011 m	268
20.605 m	43.808 m	10.011 m	269
25.184 m	43.808 m	10.011 m	270
29.763 m	43.808 m	10.011 m	271
34.342 m	43.808 m	10.011 m	272
38.921 m	43.808 m	10.011 m	273
43.500 m	43.808 m	10.011 m	274
48.079 m	43.808 m	10.011 m	275
52.658 m	43.808 m	10.011 m	276
57.237 m	43.808 m	10.011 m	277

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
61.816 m	43.808 m	10.011 m	278
66.395 m	43.808 m	10.011 m	279
70.974 m	43.808 m	10.011 m	280
75.553 m	43.808 m	10.011 m	281
80.132 m	43.808 m	10.011 m	282
20.605 m	46.634 m	10.011 m	283
25.184 m	46.634 m	10.011 m	284
29.763 m	46.634 m	10.011 m	285
34.342 m	46.634 m	10.011 m	286
38.921 m	46.634 m	10.011 m	287
43.500 m	46.634 m	10.011 m	288
48.079 m	46.634 m	10.011 m	289
52.658 m	46.634 m	10.011 m	290
57.237 m	46.634 m	10.011 m	291
61.816 m	46.634 m	10.011 m	292
66.395 m	46.634 m	10.011 m	293
70.974 m	46.634 m	10.011 m	294
75.553 m	46.634 m	10.011 m	295
80.132 m	46.634 m	10.011 m	296
20.605 m	49.460 m	10.011 m	297
25.184 m	49.460 m	10.011 m	298
29.763 m	49.460 m	10.011 m	299
34.342 m	49.460 m	10.011 m	300
38.921 m	49.460 m	10.011 m	301

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
43.500 m	49.460 m	10.011 m	302
48.079 m	49.460 m	10.011 m	303
52.658 m	49.460 m	10.011 m	304
57.237 m	49.460 m	10.011 m	305
61.816 m	49.460 m	10.011 m	306
66.395 m	49.460 m	10.011 m	307
70.974 m	49.460 m	10.011 m	308
75.553 m	49.460 m	10.011 m	309
80.132 m	49.460 m	10.011 m	310
2.289 m	40.981 m	10.011 m	311
6.868 m	40.981 m	10.011 m	312
11.447 m	40.981 m	10.011 m	313
16.026 m	40.981 m	10.011 m	314
84.711 m	43.808 m	10.011 m	315
20.605 m	52.287 m	10.011 m	316
25.184 m	52.287 m	10.011 m	317
29.763 m	52.287 m	10.011 m	318
34.342 m	52.287 m	10.011 m	319
38.921 m	52.287 m	10.011 m	320
43.500 m	52.287 m	10.011 m	321
48.079 m	52.287 m	10.011 m	322
52.658 m	52.287 m	10.011 m	323
57.237 m	52.287 m	10.011 m	324
61.816 m	52.287 m	10.011 m	325

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
66.395 m	52.287 m	10.011 m	326
70.974 m	52.287 m	10.011 m	327
75.553 m	52.287 m	10.011 m	328
80.132 m	52.287 m	10.011 m	329

Edificación 1 · Planta · Área de público

Lista de luminarias Φ_{total}

1184400 lm

 P_{total}

9541.0 W

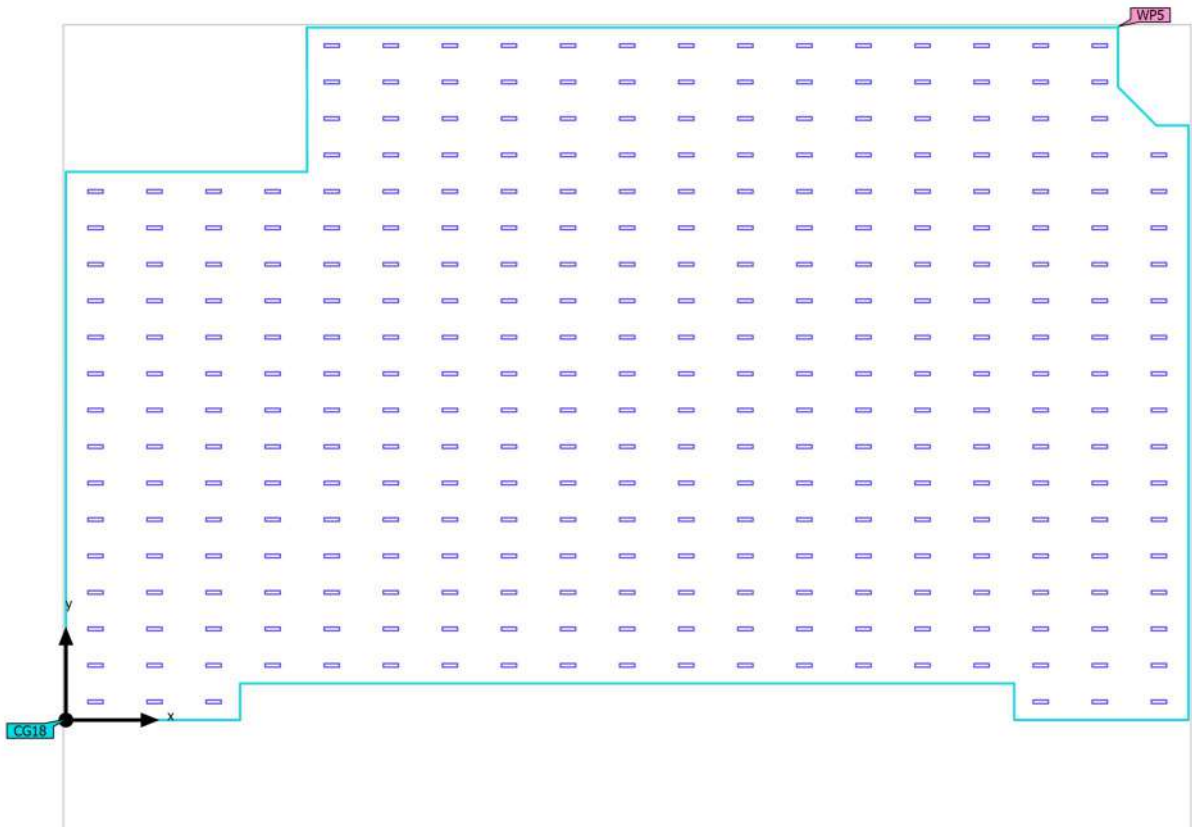
Rendimiento lumínico

124.1 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
329	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Área de público) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	211 lx (≥ 200 lx) ✓	107 lx	247 lx	0.51	0.43	WP5

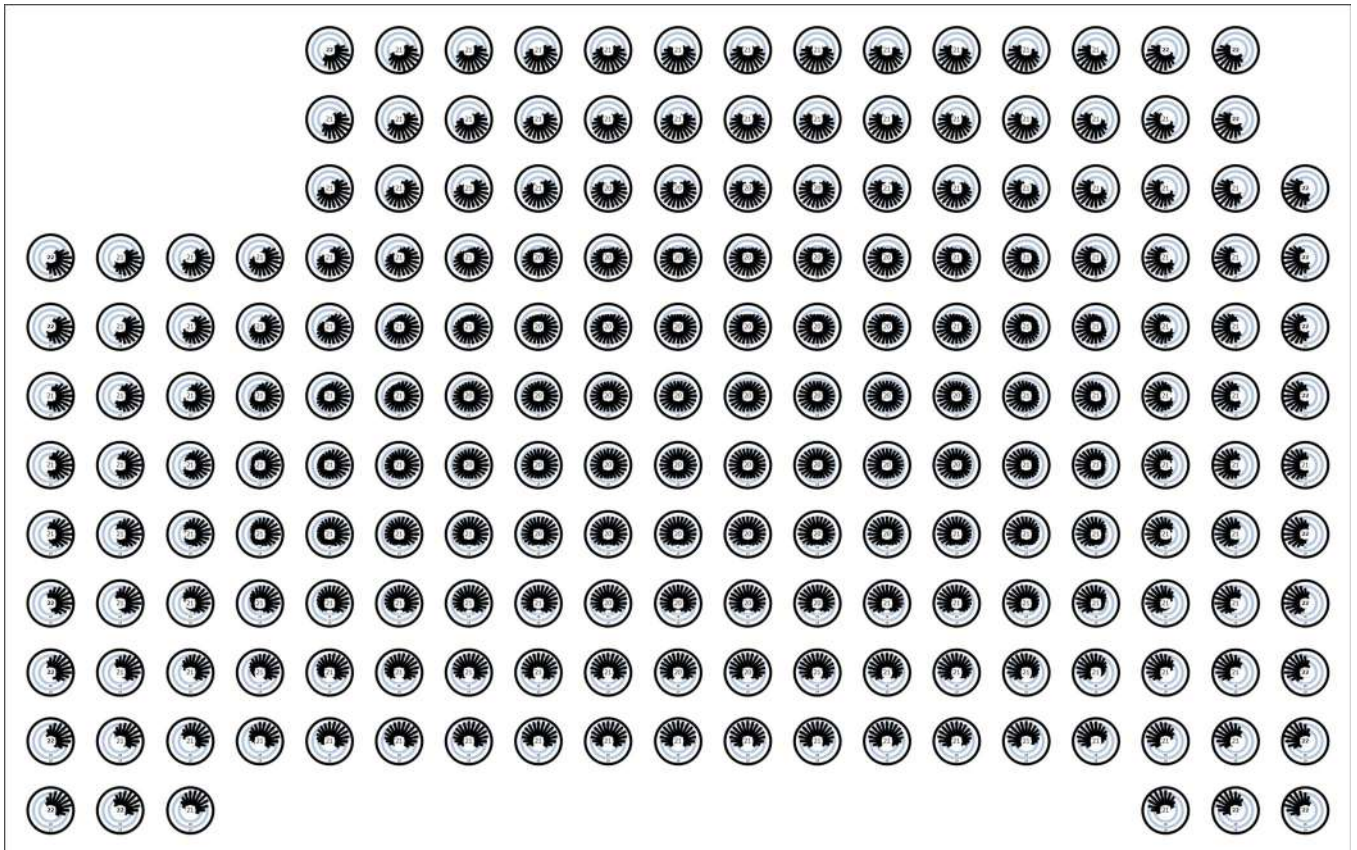
Salón (UGR)

Máx. deslumbramiento a	135°
máx	21.8
Nominal	≤ 22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG18

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Salón (UGR)

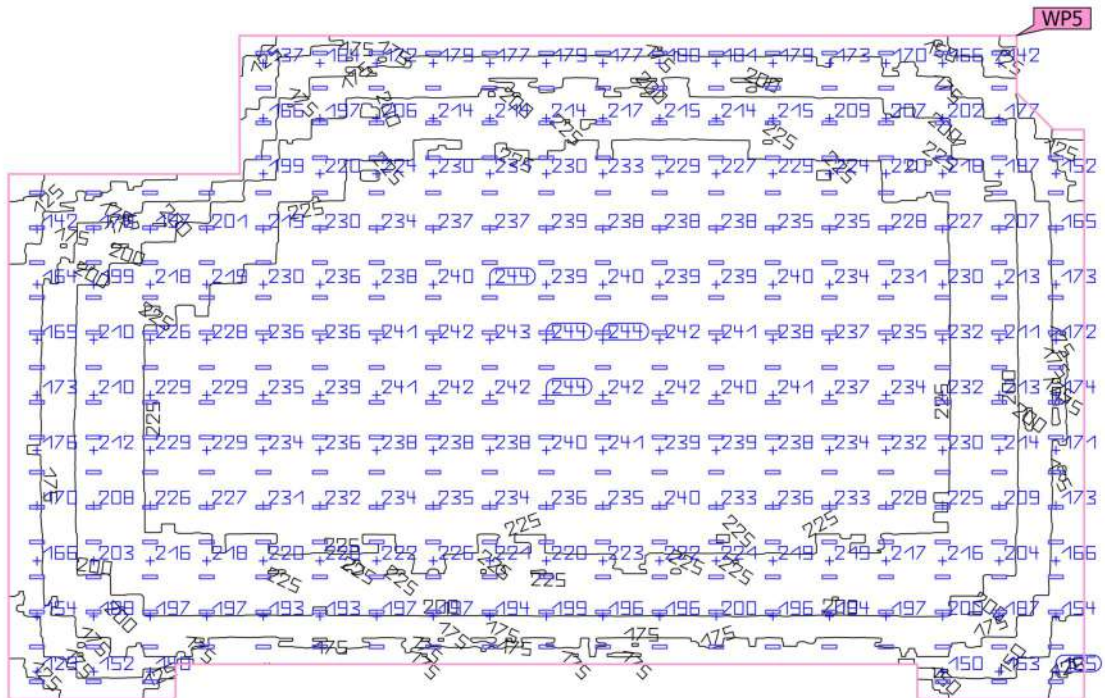
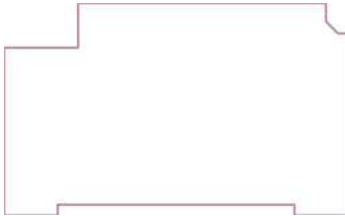


Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Áreas de asientos - Mantenimiento, limpieza

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de luz 1)
Plano útil (Área de público)

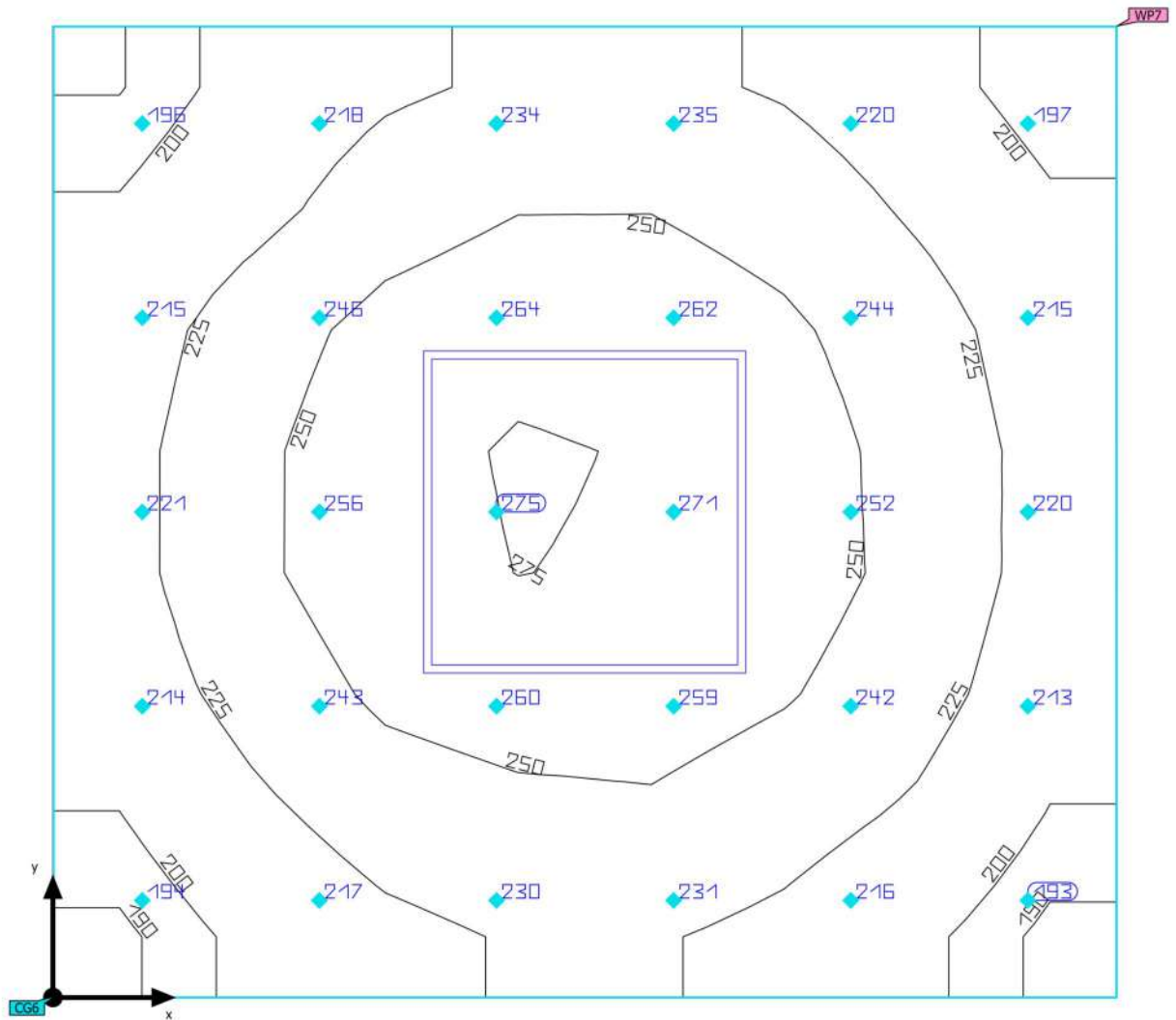


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Área de público)	211 lx	107 lx	247 lx	0.51	0.43	WP5
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 200 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Áreas de asientos - Mantenimiento, limpieza

Edificación 1 · Planta · Vestíbulo (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Vestíbulo (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	232 lx	≥ 100 lx	✓	WP7
	g_1	0.80	-	-	WP7
Valores de consumo	Consumo	27 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.91 W/m ²	-	-	
		2.98 W/m ² /100 lx	-	-	

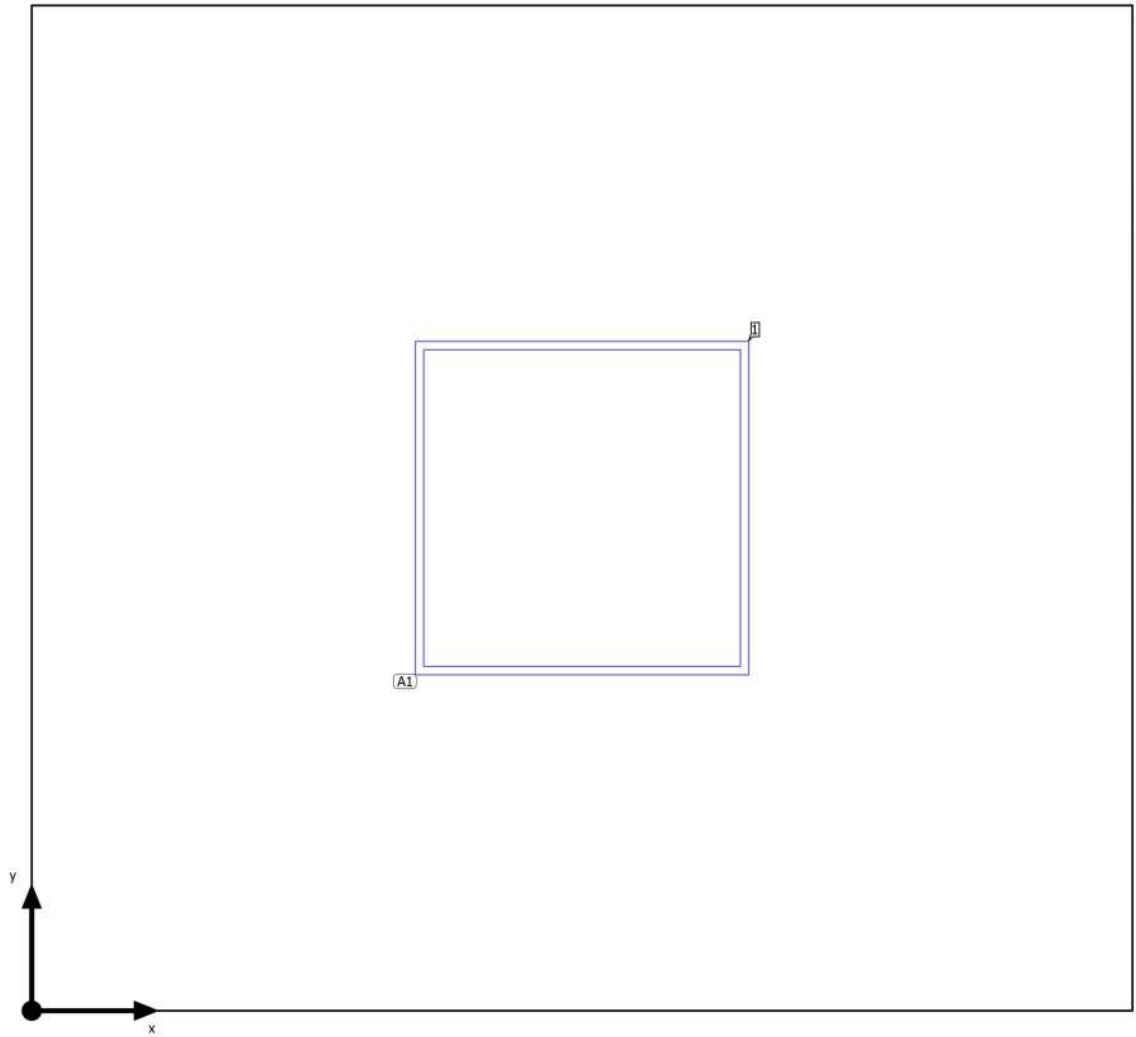
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Philips		RC400B LED28S/830 OC POE W60L60	24.5 W	2799 lm	114.2 lm/W

Edificación 1 · Planta · Vestíbulo

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Vestíbulo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	24.5 W
Nombre del artículo	RC400B LED28S/830 OC POE W60L60	Φ Luminaria	2799 lm
Lámpara	1x LED28S/830		

1 x Philips RC400B LED28S/830 OC POE W60L60

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.985 m / 0.900 m / 3.000 m	0.985 m	0.900 m	3.000 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.971 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.800 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta · Vestíbulo

Lista de luminarias Φ_{total}

2799 lm

 P_{total}

24.5 W

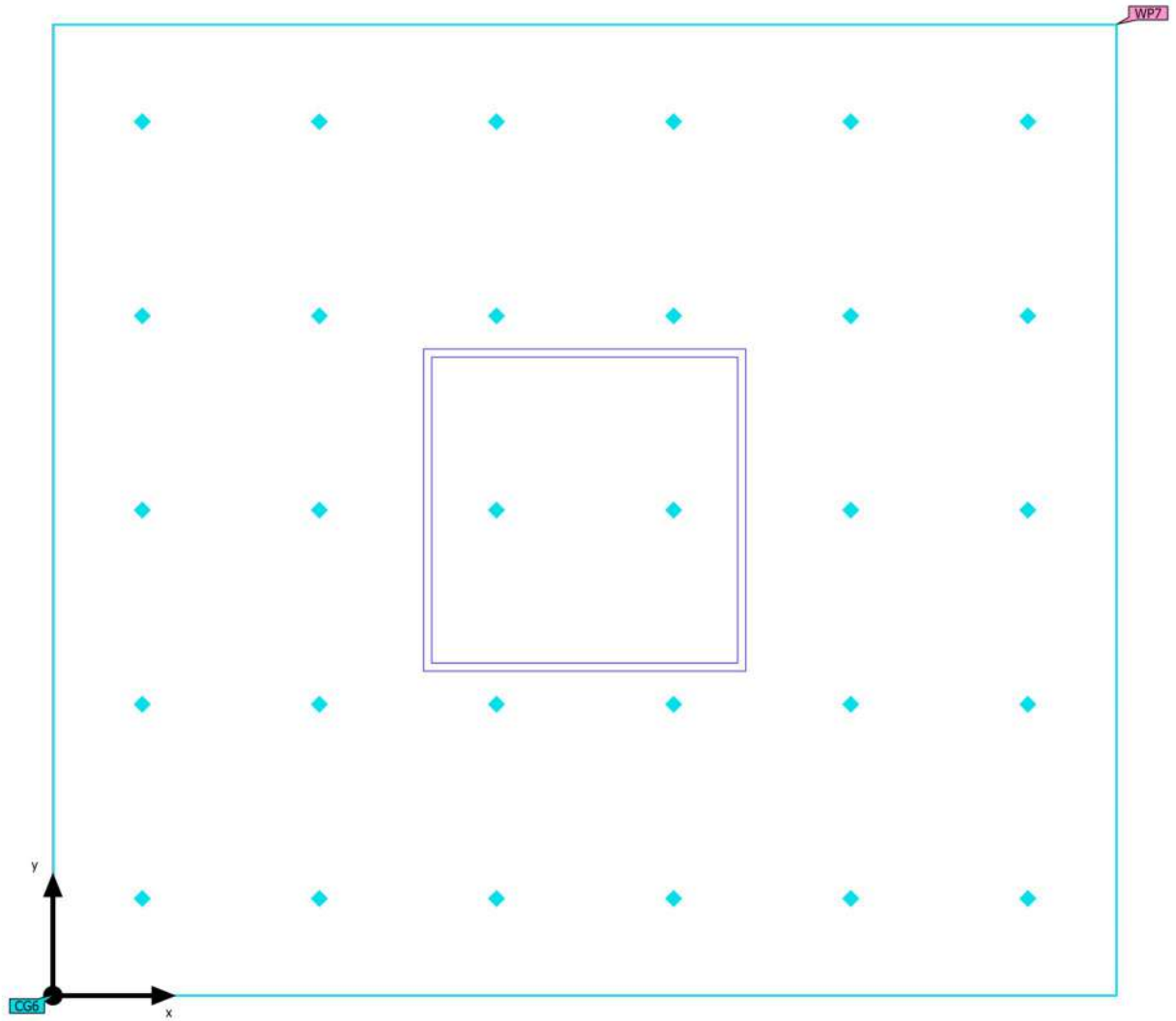
Rendimiento lumínico

114.2 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Philips		RC400B LED28S/830 OC POE W60L60	24.5 W	2799 lm	114.2 lm/W

Edificación 1 · Planta · Vestíbulo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Vestíbulo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestíbulo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	232 lx (≥ 100 lx) ✓	186 lx	276 lx	0.80	0.67	WP7

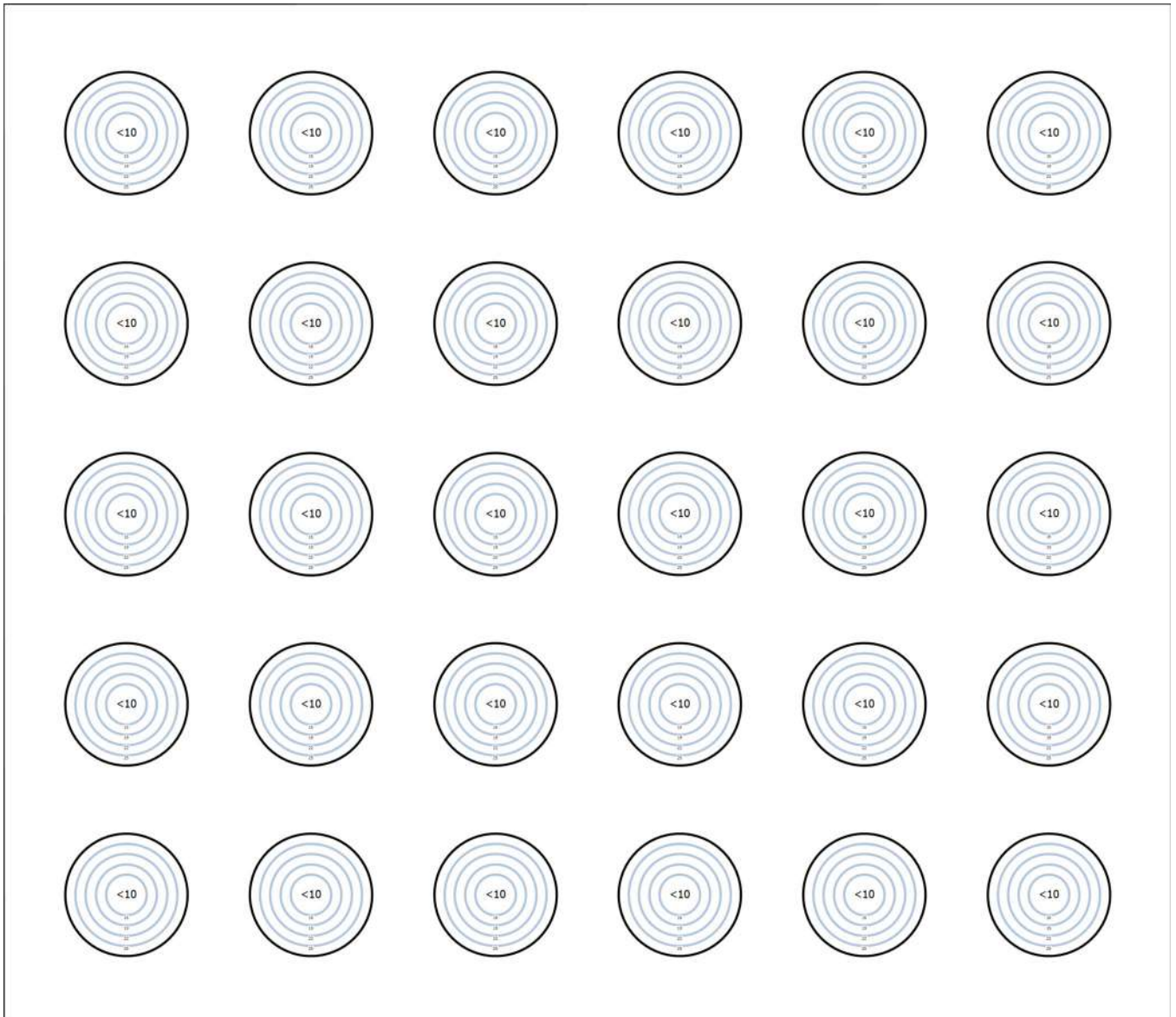
Vestibulo (UGR)

Máx. deslumbramiento a	-33°
máx	<10
Nominal	≤ 28.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG6

Edificación 1 · Planta · Vestíbulo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Vestibulo (UGR)

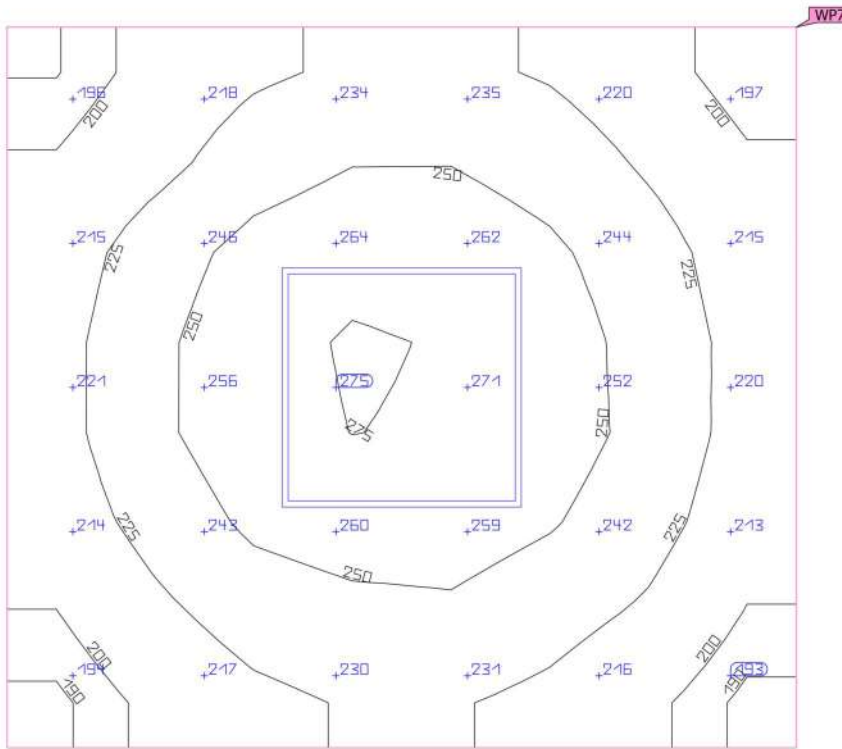


Edificación 1 · Planta · Vestíbulo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · Planta · Vestíbulo (Escena de luz 1)
Plano útil (Vestíbulo)

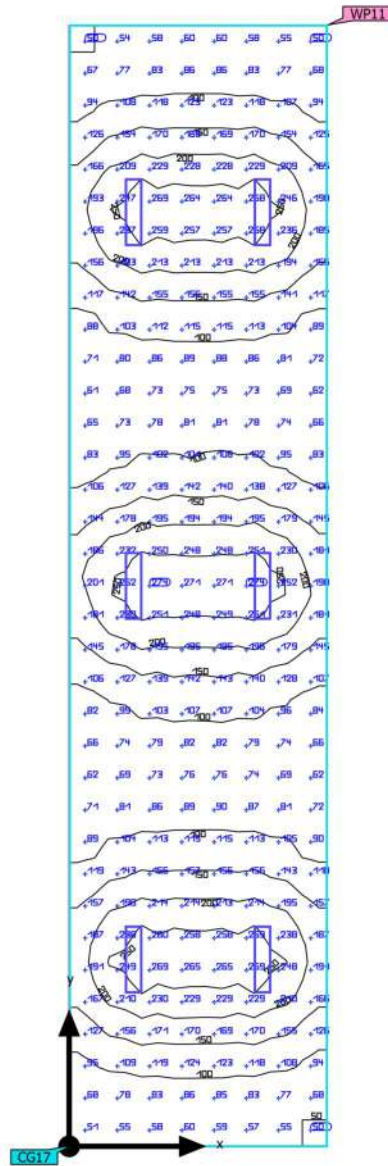


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestíbulo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	232 lx (≥ 100 lx) ✓	186 lx	276 lx	0.80	0.67	WP7

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	142 lx	≥ 100 lx	✓	WP11
	g_1	0.35	-	-	WP11
Valores de consumo	Consumo	190 kWh/a	máx. 3250 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	1.89 W/m ²	-	-	
		1.33 W/m ² /100 lx	-	-	

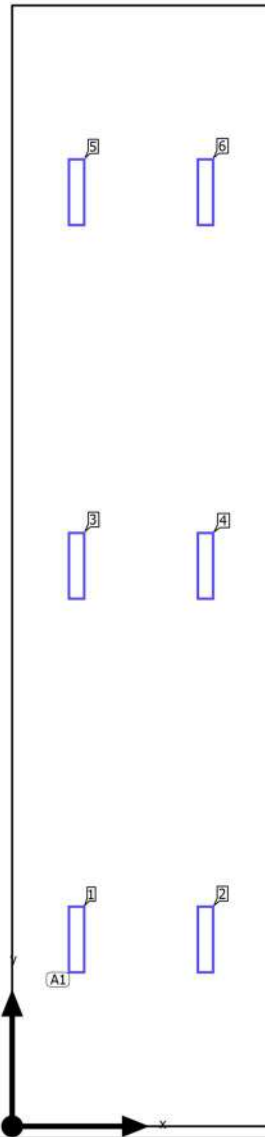
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

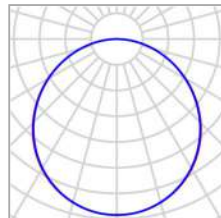
Edificación 1 · Planta · Pasillo

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Pasillo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	29.0 W
Nombre del artículo	RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	Φ _{Luminaria}	3600 lm
Lámpara	1x		

6 x Philips RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.150 m / 3.333 m / 3.000 m	1.150 m	3.333 m	3.000 m	1
		3.450 m	3.333 m	3.000 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.300 m	1.150 m	10.000 m	3.000 m	3
		3.450 m	10.000 m	3.000 m	4
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 6.667 m	1.150 m	16.667 m	3.000 m	5
		3.450 m	16.667 m	3.000 m	6
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta · Pasillo

Lista de luminarias Φ_{total}

21600 lm

 P_{total}

174.0 W

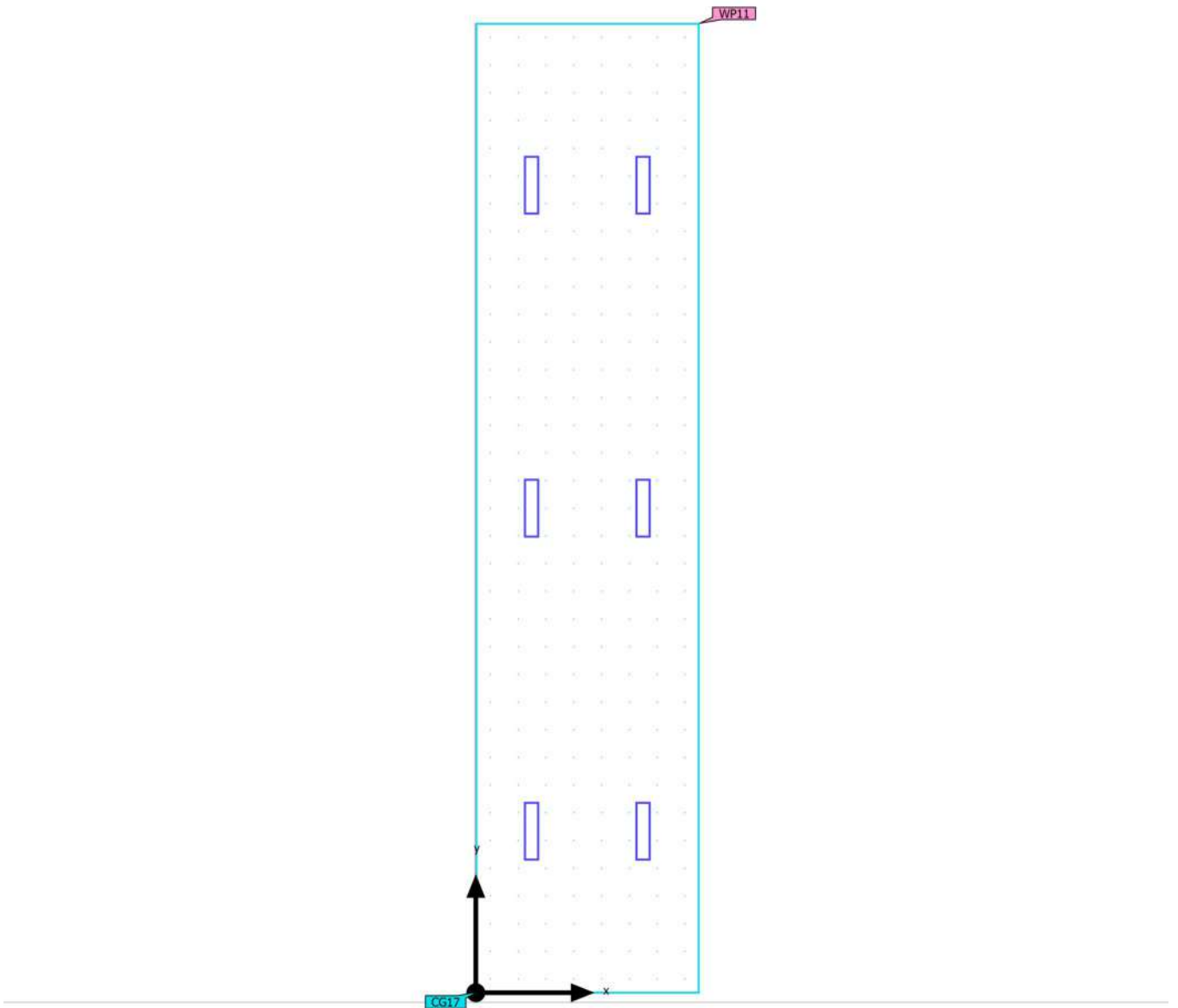
Rendimiento lumínico

124.1 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		RC132V W30L120 WIA 1 xLED36S/840 NOC	29.0 W	3600 lm	124.1 lm/W

Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	142 lx (≥ 100 lx) ✓	49.7 lx	276 lx	0.35	0.18	WP11

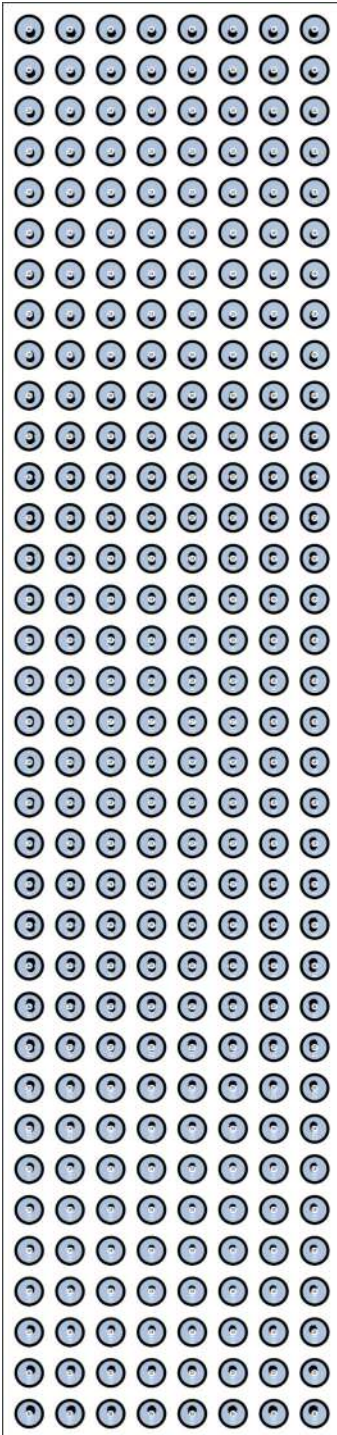
Pasillo (UGR)

Máx. deslumbramiento a	300°
máx	21.2
Nominal	≤ 28.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG17

Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Pasillo (UGR)

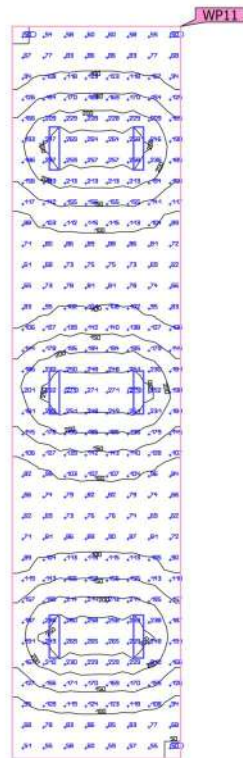


Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de luz 1)
Plano útil (Pasillo)




Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	142 lx ≥ 100 lx ✓	49.7 lx	276 lx	0.35	0.18	WP11

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1

Lista de luminarias

Φ_{total} 8760 lm	P_{total} 365.0 W	Rendimiento lumínico 24.0 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 29200 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 365.0 W
---------------------------	------------------------	-----------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
146	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

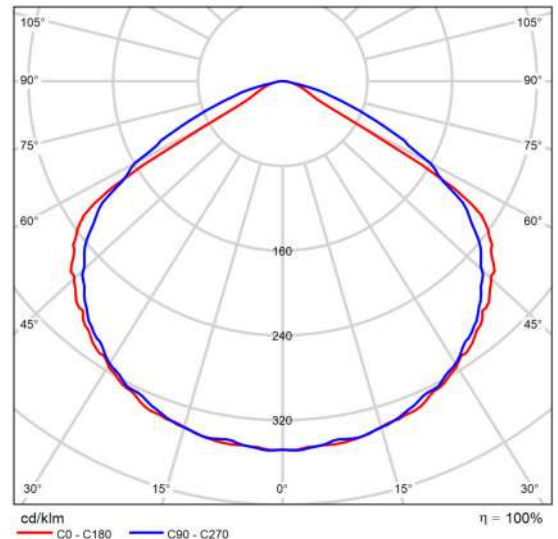
Ficha de producto

Eaton Emergency Lighting - Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

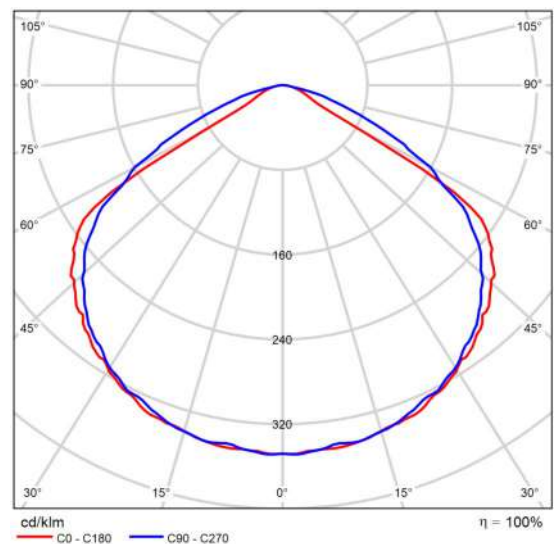


Nº de artículo	SL3MNM65F1C3A
P	2.5 W
P Alumbrado de emergencia	2.5 W
Φ Lámpara	60 lm
Φ Luminaria	60 lm
Φ Alumbrado de emergencia	200 lm
η	100.00 %
ELF	100 %

- Compact self-contained luminaire for all applications (Escape route, Anti-panic, Exit sign)
- IP42 & IP65 versions with same dimensions
- One product throughout installation for same look and feel across the building
- EN compliance
- Luminaire suitable for maintained and non maintained mode
- Accessories available for a better integration in all buildings
- Easily installed as retro fit due to good performance ensuring scheme compliance
- 3h Duration
- Latest generation LEDs with high lumen/watt ratio
- Manual test via magnet
- Delivered with a set 3 adhesive exit pictograms (L, R, D)



CDL polar

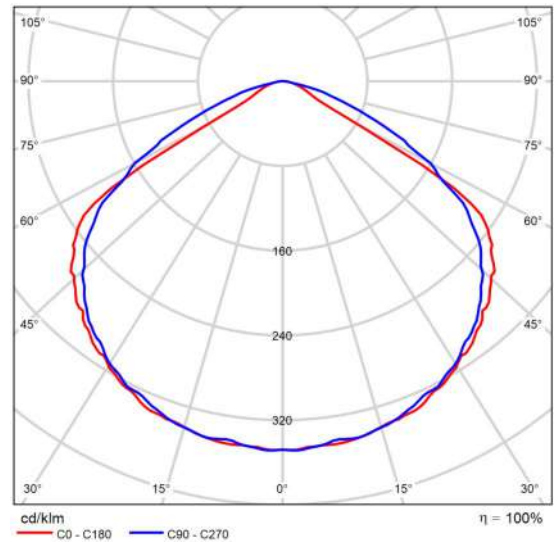


CDL polar

Ficha de producto

Eaton Emergency Lighting - Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Emisión de luz	1
Lámpara	1x Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H
P	2.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	60 lm
$\Phi_{Luminaria}$	60 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	24.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

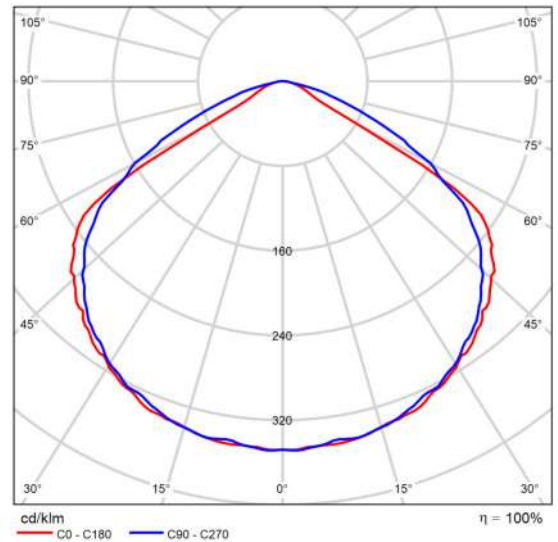
Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X											
Y											
2H	2H	10.0	11.3	10.3	11.5	11.8	10.4	11.7	10.7	11.9	12.2
	3H	9.9	11.1	10.3	11.4	11.6	11.3	12.5	11.7	12.8	13.0
	4H	9.9	11.0	10.2	11.3	11.6	11.5	12.6	11.8	12.9	13.1
	6H	9.9	10.9	10.2	11.2	11.5	11.5	12.5	11.8	12.8	13.1
	8H	9.8	10.8	10.2	11.1	11.5	11.4	12.4	11.8	12.7	13.1
	12H	9.8	10.8	10.2	11.1	11.4	11.4	12.3	11.8	12.7	13.0
4H	2H	10.4	11.5	10.8	11.8	12.1	10.9	12.0	11.2	12.2	12.5
	3H	10.4	11.3	10.8	11.7	12.0	12.0	12.9	12.3	13.2	13.5
	4H	10.4	11.2	10.8	11.6	11.9	12.1	12.9	12.5	13.3	13.7
	6H	10.4	11.1	10.8	11.5	11.9	12.1	12.9	12.6	13.2	13.6
	8H	10.4	11.1	10.8	11.5	11.9	12.1	12.8	12.5	13.2	13.6
	12H	10.4	11.0	10.8	11.4	11.8	12.1	12.7	12.5	13.1	13.5
8H	4H	10.5	11.1	10.9	11.5	11.9	12.1	12.7	12.5	13.1	13.5
	6H	10.5	11.0	10.9	11.4	11.9	12.1	12.6	12.6	13.1	13.5
	8H	10.5	11.0	11.0	11.4	11.9	12.1	12.6	12.6	13.0	13.5
	12H	10.5	10.9	11.0	11.4	11.9	12.1	12.5	12.6	12.9	13.4
12H	4H	10.4	11.0	10.9	11.4	11.9	12.0	12.6	12.5	13.0	13.5
	6H	10.5	10.9	10.9	11.4	11.9	12.1	12.5	12.5	13.0	13.5
	8H	10.5	10.9	11.0	11.3	11.9	12.1	12.5	12.6	12.9	13.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.5 / -1.2					+0.2 / -0.2					
S = 1.5H	+2.0 / -4.6					+0.7 / -1.1					
S = 2.0H	+2.7 / -6.9					+1.0 / -2.0					
Tabla estándar	BK01					BK02					
Sumando de corrección	-7.5					-5.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 60lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Eaton Emergency Lighting - Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Emisión de luz	2
Lámpara	1x SL3MNM65F1C3A_SA FELITE 30M
P _{Alumbrado de emergencia}	2.5 W
Φ _{Alumbrado de emergencia}	200 lm
CCT	4000 K
CRI	80
ELF	100 %



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ	Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
μ	Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
μ	Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
Y	2H	14.2	15.5	14.5	15.7	16.0	14.6	15.9	14.9	16.1	16.3
	3H	14.1	15.3	14.4	15.5	15.8	15.5	16.7	15.8	16.9	17.2
	4H	14.1	15.2	14.4	15.5	15.7	15.7	16.8	16.0	17.0	17.3
	6H	14.0	15.1	14.4	15.4	15.7	15.7	16.7	16.0	17.0	17.3
	8H	14.0	15.0	14.4	15.3	15.6	15.6	16.6	16.0	16.9	17.2
	12H	14.0	14.9	14.4	15.3	15.6	15.6	16.5	16.0	16.8	17.2
	4H	14.6	15.7	15.0	16.0	16.3	15.0	16.1	15.4	16.4	16.7
	3H	14.6	15.5	15.0	15.8	16.2	16.1	17.0	16.5	17.4	17.7
	4H	14.6	15.4	15.0	15.8	16.1	16.3	17.1	16.7	17.5	17.8
	6H	14.6	15.3	15.0	15.7	16.1	16.3	17.0	16.7	17.4	17.8
	8H	14.6	15.2	15.0	15.6	16.1	16.3	17.0	16.7	17.4	17.8
	12H	14.6	15.2	15.0	15.6	16.0	16.3	16.9	16.7	17.3	17.7
	8H	14.6	15.3	15.1	15.7	16.1	16.3	16.9	16.7	17.3	17.7
	6H	14.7	15.2	15.1	15.6	16.1	16.3	16.8	16.7	17.2	17.7
	8H	14.7	15.1	15.1	15.6	16.1	16.3	16.7	16.7	17.2	17.7
	12H	14.7	15.1	15.2	15.6	16.1	16.2	16.7	16.7	17.1	17.6
	12H	14.6	15.2	15.1	15.6	16.1	16.2	16.8	16.7	17.2	17.7
	6H	14.6	15.1	15.1	15.6	16.0	16.2	16.7	16.7	17.2	17.7
	8H	14.7	15.1	15.1	15.5	16.0	16.2	16.7	16.7	17.1	17.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.5	-1.2						+0.2	-0.2	
S = 1.5H		+2.0	-4.6						+0.7	-1.1	
S = 2.0H		+2.7	-6.9						+1.0	-2.0	
Tabla estándar		BK01					BK02				
Sumando de corrección		-3.3					-1.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 200lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

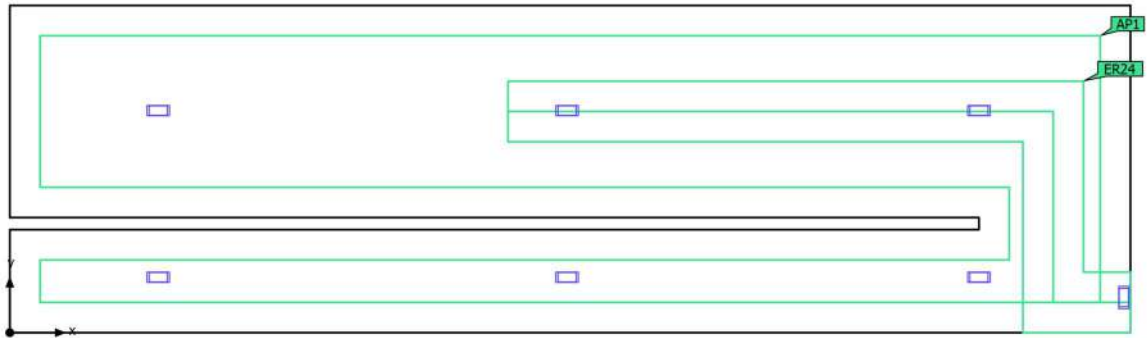
Eaton Emergency Lighting - Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

y	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	69.58	69.58	69.58
60°-90°	17.49	33.20	38.88

Tabla de valoración de deslumbramiento [cd]

Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Local	Potencia específica de conexión	0.18 W/m ²	-	-	

Área anti-pánico

Propiedades	E _{min} (Nominal)	E _{máx}	U _d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.32 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.7 lx	0.20 (≥ 0.025) ✓	AP1


Salidas de emergencia

Propiedades	E _{min} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{min} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 47 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.58 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.6 lx	2.63 lx (≥ 1.00 lx) ✓	11.4 lx	0.23 (≥ 0.025) ✓	ER24

Indicaciones para planificación:

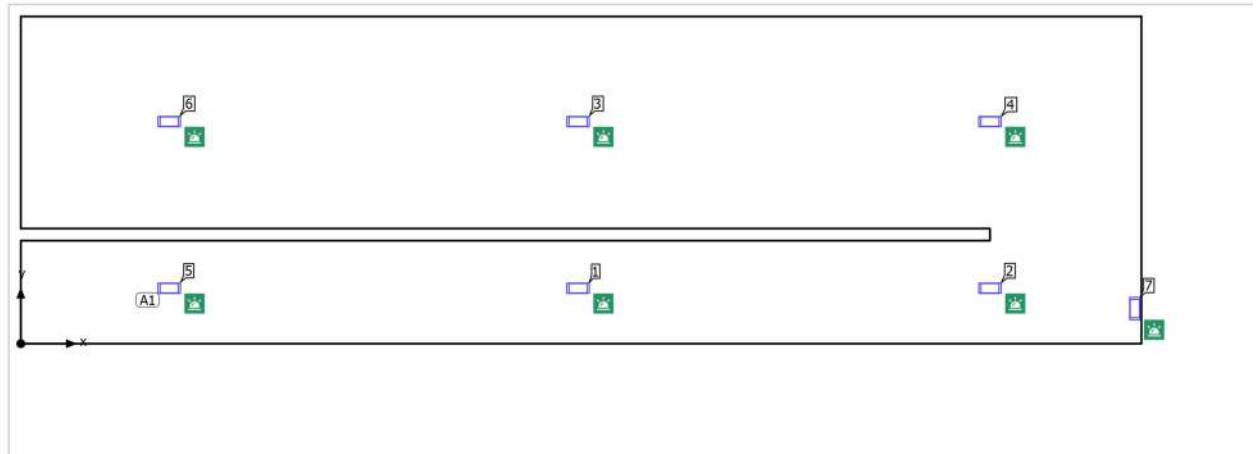
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
7	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

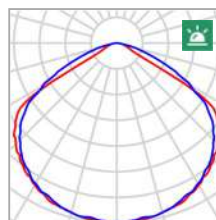
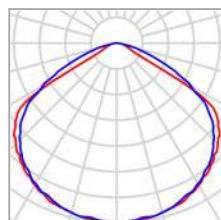
Edificación 1 · Planta · Aseo

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Aseo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Eaton Emergency Lighting	P	2.5 W
Nº de artículo	SL3MNM65F1C3A	P _{Alumbrado de emergencia}	2.5 W
Nombre del artículo	Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H	Φ _{Luminaria}	60 lm
Lámpara	1x Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H, 1x SL3MNM65F1C3A_SA FELITE 30M	Φ _{Alumbrado de emergencia}	200 lm
		ELF	100 %

6 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	9.199 m / 0.915 m / 3.000 m	9.199 m	0.915 m	3.000 m	1
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	15.999 m	0.915 m	3.000 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	9.199 m	3.665 m	3.000 m	3
Organización	A1	15.999 m	3.665 m	3.000 m	4
		2.449 m	0.915 m	3.000 m	5
		2.449 m	3.665 m	3.000 m	6


Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
18.391 m	0.580 m	3.000 m	7

Edificación 1 · Planta · Aseo

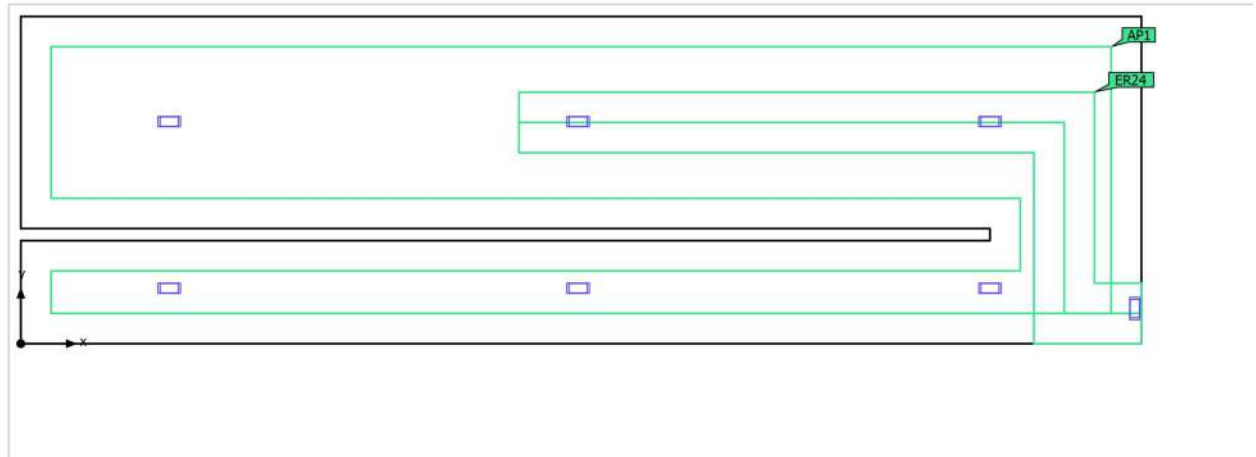
Lista de luminarias

Φ_{total} 420 lm	P_{total} 17.5 W	Rendimiento lumínico 24.0 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 1400 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 17.5 W
--------------------------	-----------------------	-----------------------------------	---	---

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
7	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	E_{\min} (Nominal)	E_{\max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.32 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.7 lx	0.20 (≥ 0.025) ✓	AP1

Salidas de emergencia

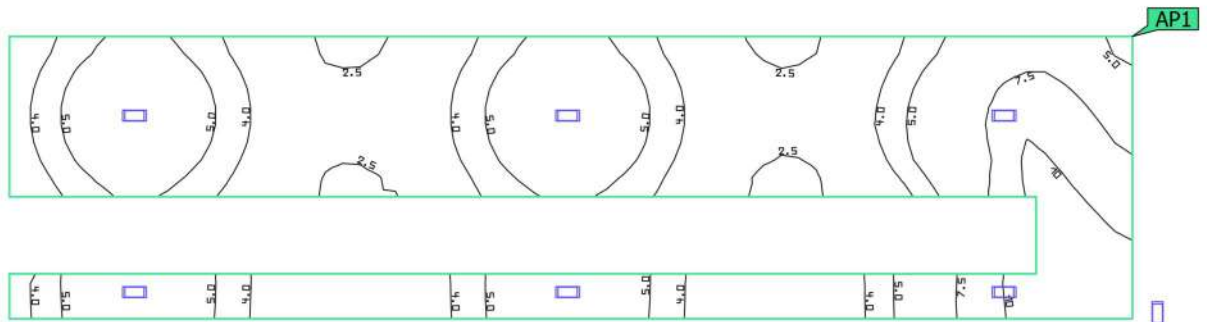
Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 47 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.58 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.6 lx	2.63 lx (≥ 1.00 lx) ✓	11.4 lx	0.23 (≥ 0.025) ✓	ER24

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Aseo)



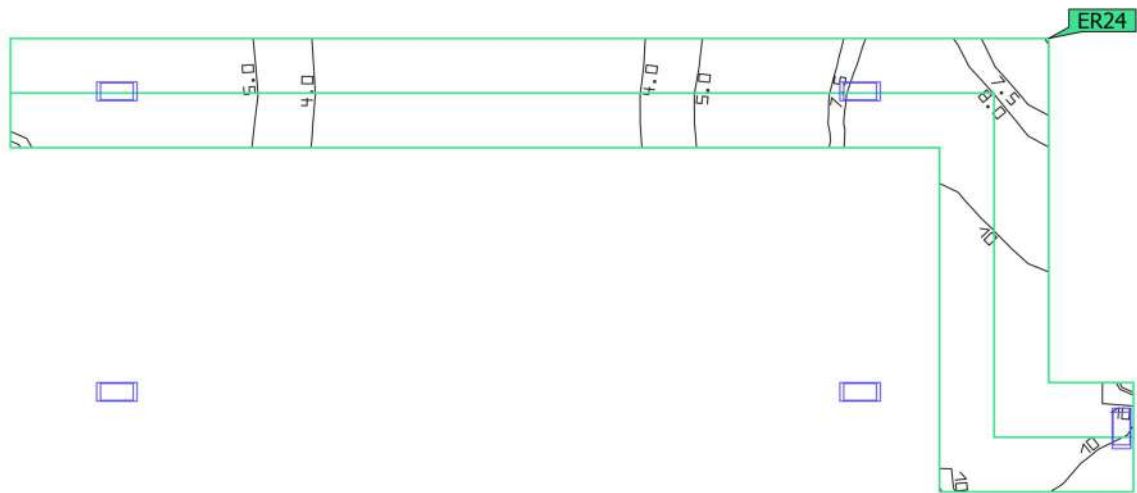
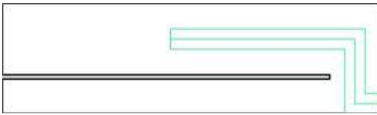
Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Aseo)	2.32 lx	11.7 lx	0.20	AP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 0.50 lx		≥ 0.025	
Altura: 0.000 m	✓		✓	

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Salida de emergencia 47

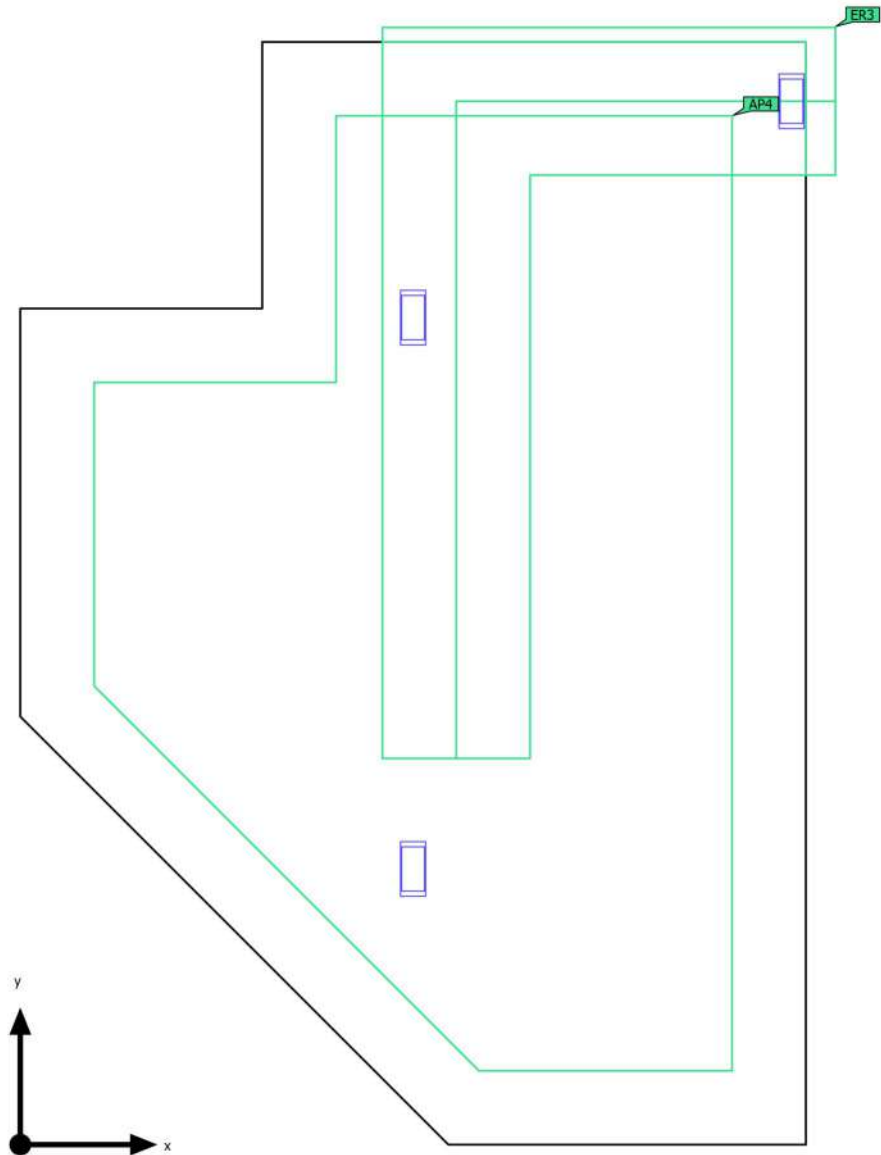


Propiedades	E_{min} Superficie media (Nominal)	E_{max} Superficie media	E_{min} Línea media (Nominal)	E_{max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 47 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.58 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.6 lx	2.63 lx (≥ 1.00 lx) ✓	11.4 lx	0.23 (≥ 0.025) ✓	ER24

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Local	Potencia específica de conexión	0.23 W/m ²	-	-	

Área anti-pánico

Propiedades	E _{min} (Nominal)	E _{máx}	U _d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Cocina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.22 lx (≥ 0.50 lx) 	9.45 lx	0.34 (≥ 0.025) 	AP4

Salidas de emergencia

Propiedades	E _{min} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{min} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
SE - Cocina Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	6.46 lx (≥ 0.50 lx) 	9.42 lx	7.34 lx (≥ 1.00 lx) 	9.31 lx	0.79 (≥ 0.025) 	ER3

Indicaciones para planificación:

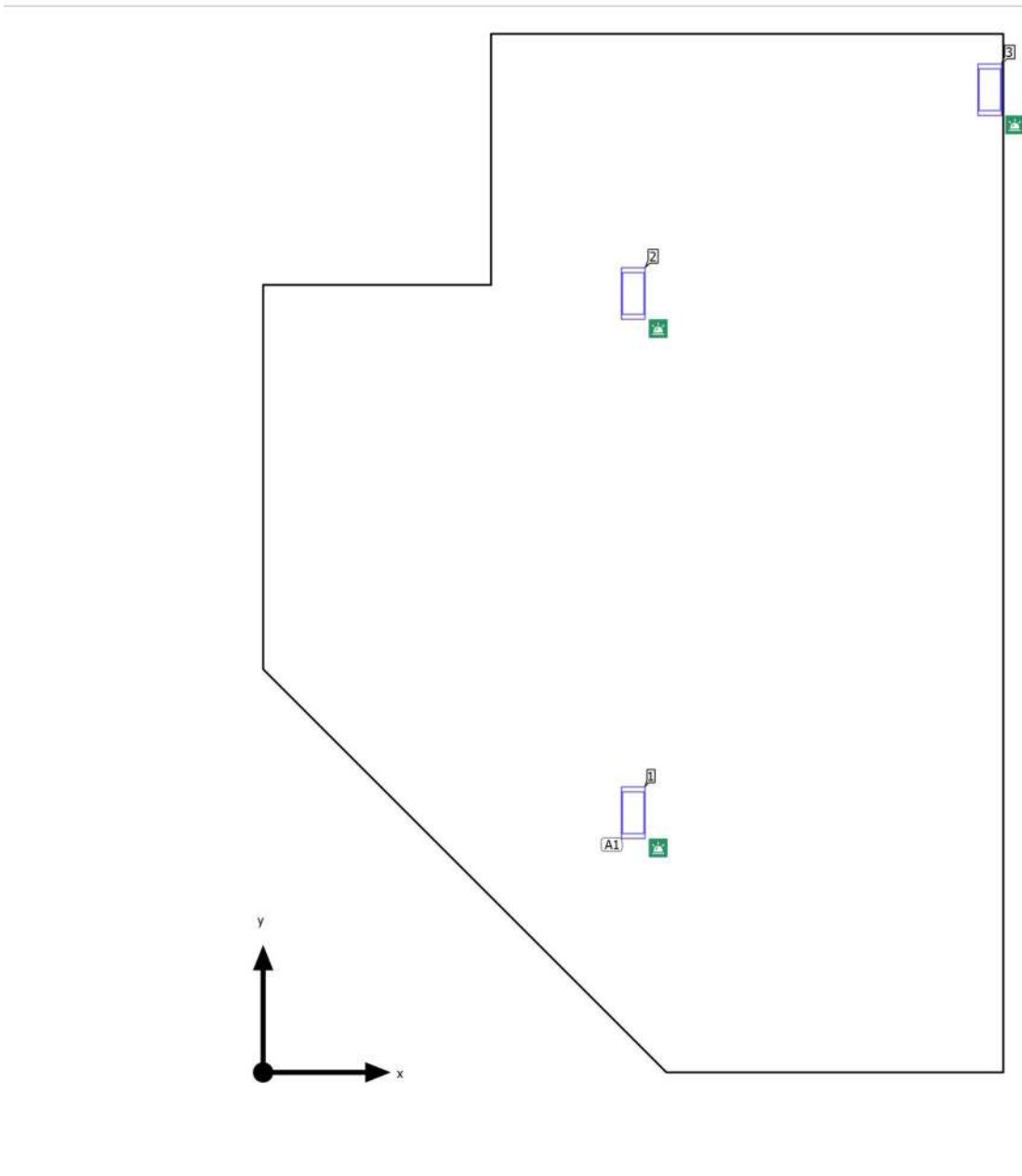
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

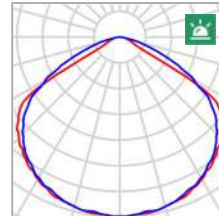
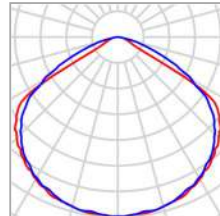
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Cocina

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Cocina

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Eaton Emergency Lighting	P	2.5 W
Nº de artículo	SL3MNM65F1C3A	P _{Alumbrado de emergencia}	2.5 W
Nombre del artículo	Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H	Φ _{Luminaria}	60 lm
Lámpara	1x Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H, 1x SL3MNM65F1C3A_SA FELITE 30M	Φ _{Alumbrado de emergencia}	200 lm
		ELF	100 %

2 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.660 m / 1.867 m / 3.000 m	2.660 m	1.867 m	3.000 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 5.320 m	2.660 m	5.600 m	3.000 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 3.733 m				
Organización	A1				


Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
5.223 m	7.065 m	3.000 m	3

Edificación 1 · Planta · Cocina

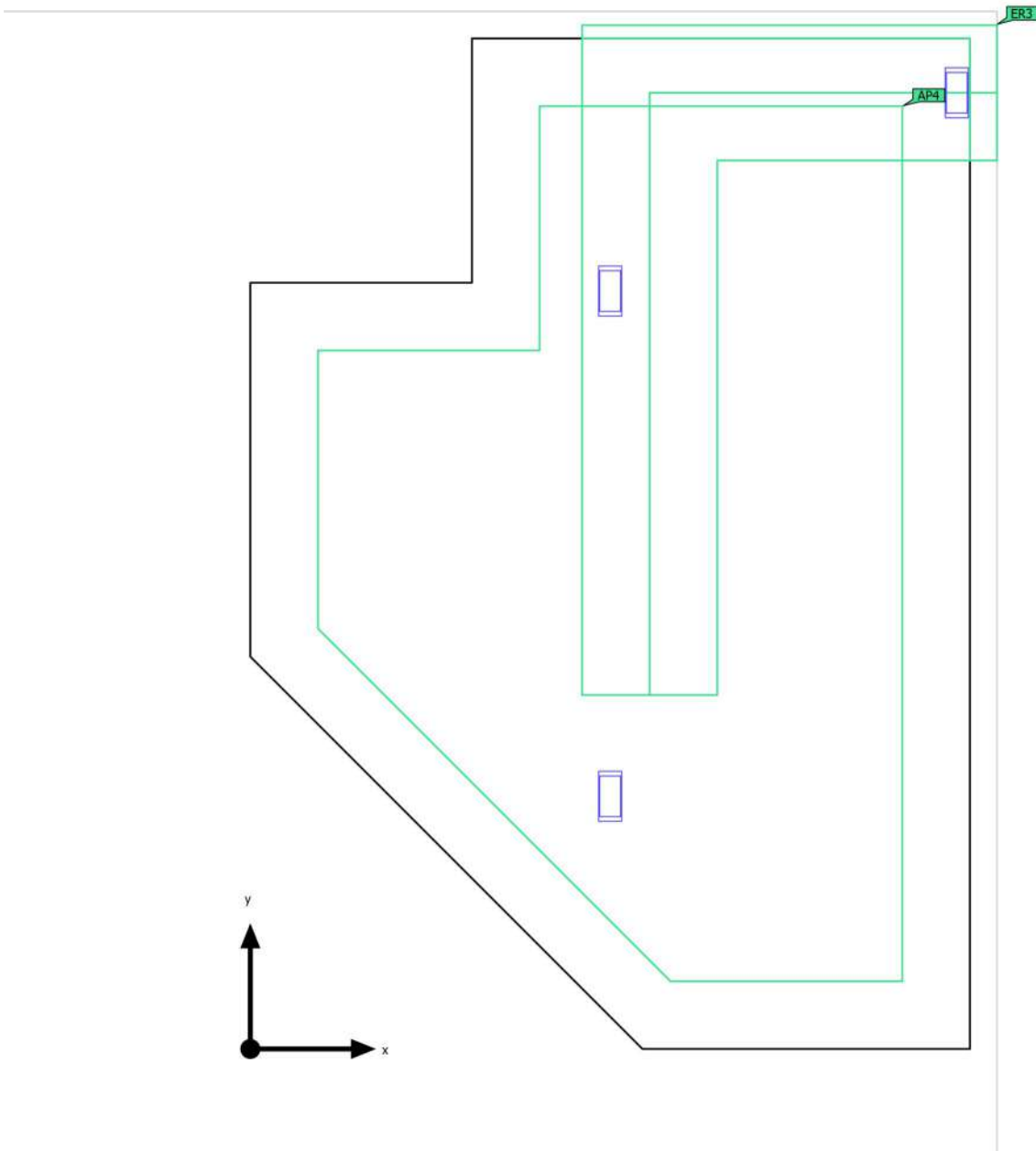
Lista de luminarias

Φ_{total} 180 lm	P_{total} 7.5 W	Rendimiento lumínico 24.0 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 600 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 7.5 W
--------------------------	----------------------	-----------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	E_{\min} (Nominal)	E_{\max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Cocina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.22 lx (≥ 0.50 lx) ✓	9.45 lx	0.34 (≥ 0.025) ✓	AP4

Salidas de emergencia

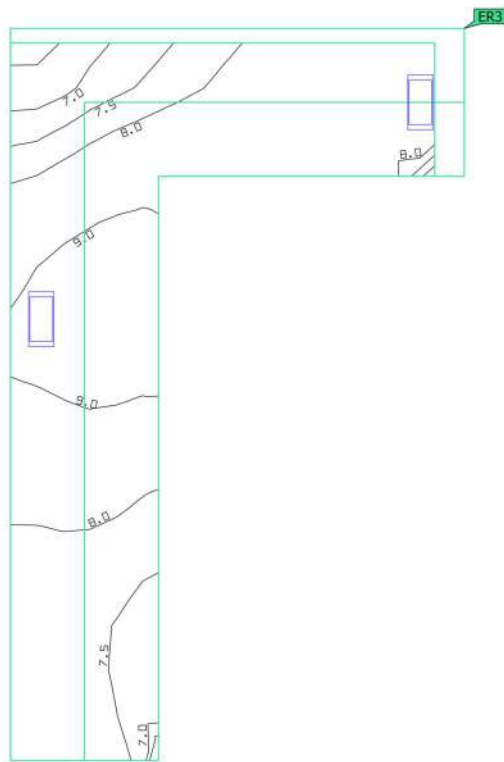
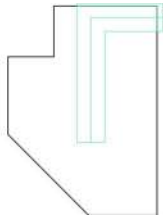
Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Cocina Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	6.46 lx (≥ 0.50 lx) ✓	9.42 lx	7.34 lx (≥ 1.00 lx) ✓	9.31 lx	0.79 (≥ 0.025) ✓	ER3

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Cocina



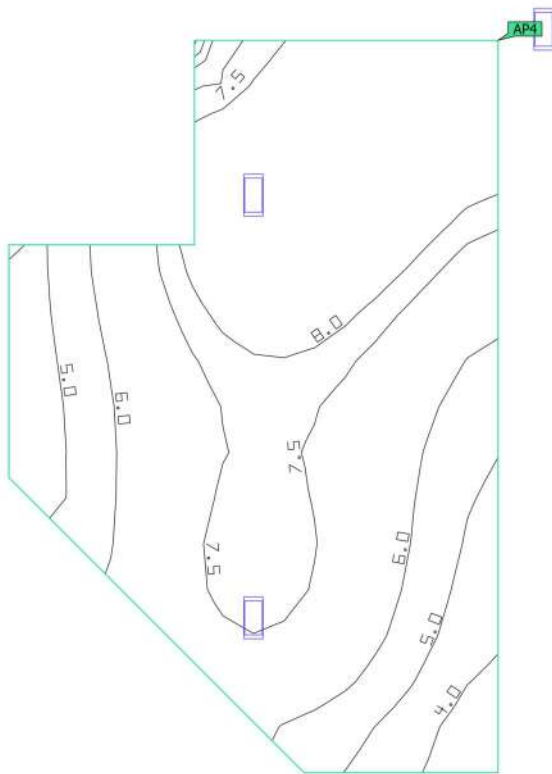
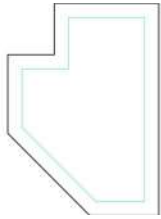
Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Cocina Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	6.46 lx (≥ 0.50 lx) ✓	9.42 lx	7.34 lx (≥ 1.00 lx) ✓	9.31 lx	0.79 (≥ 0.025) ✓	ER3

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Cocina (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Cocina)



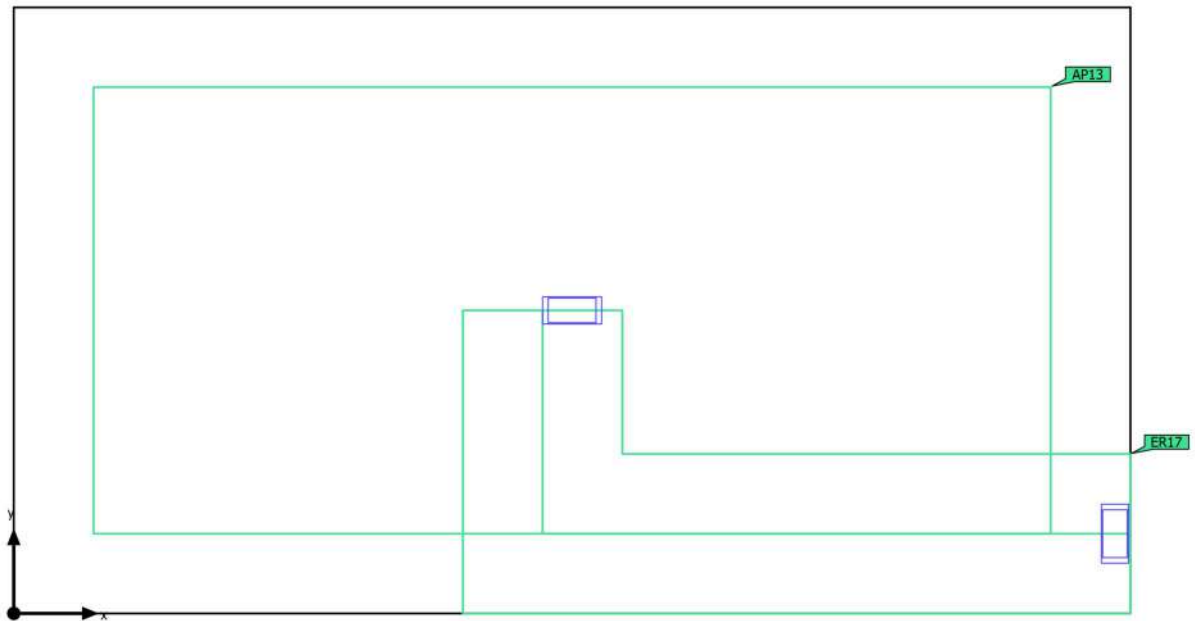
Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Cocina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.22 lx (≥ 0.50 lx) ✓	9.45 lx	0.34 (≥ 0.025) ✓	AP4

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Local	Potencia específica de conexión	0.19 W/m ²	-	-	

Área anti-pánico

Propiedades	E _{min} (Nominal)	E _{máx}	U _d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Camerino) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.90 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.85 lx	0.28 (≥ 0.025) ✓	AP13


Salidas de emergencia

Propiedades	E _{min} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{min} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
SE - Camerino 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.78 lx	1.69 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.72 lx	0.25 (≥ 0.025) ✓	ER17

Indicaciones para planificación:

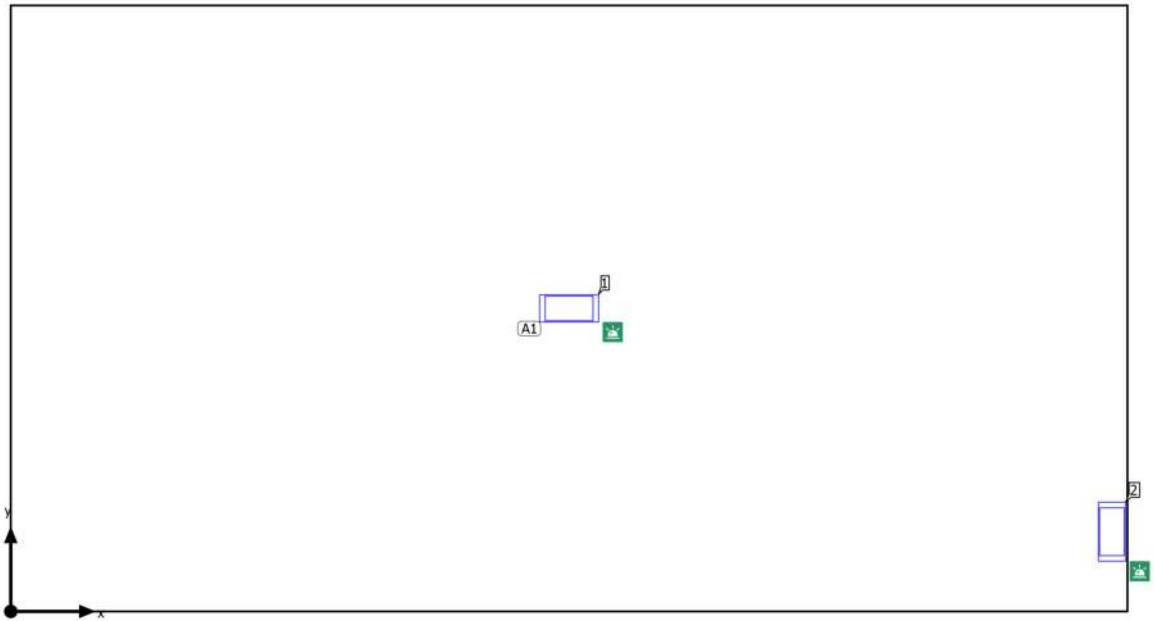
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

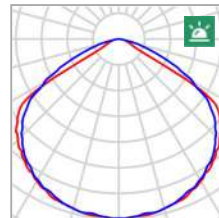
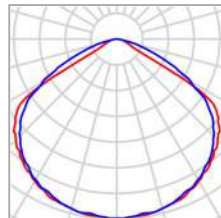
Edificación 1 · Planta · Camerino

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Camerino

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Eaton Emergency Lighting	P	2.5 W
Nº de artículo	SL3MNM65F1C3A	P _{Alumbrado de emergencia}	2.5 W
Nombre del artículo	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	Φ _{Luminaria}	60 lm
Lámpara	1x Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H, 1x SL3MNM65F1C3A_SA FELITE 30M	Φ _{Alumbrado de emergencia}	200 lm
		ELF	100 %

1 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.500 m / 1.900 m / 3.000 m	3.500 m	1.900 m	3.000 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 7.000 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 3.800 m				
Organización	A1				


Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
6.903 m	0.500 m	10.000 m	2

Edificación 1 · Planta · Camerino

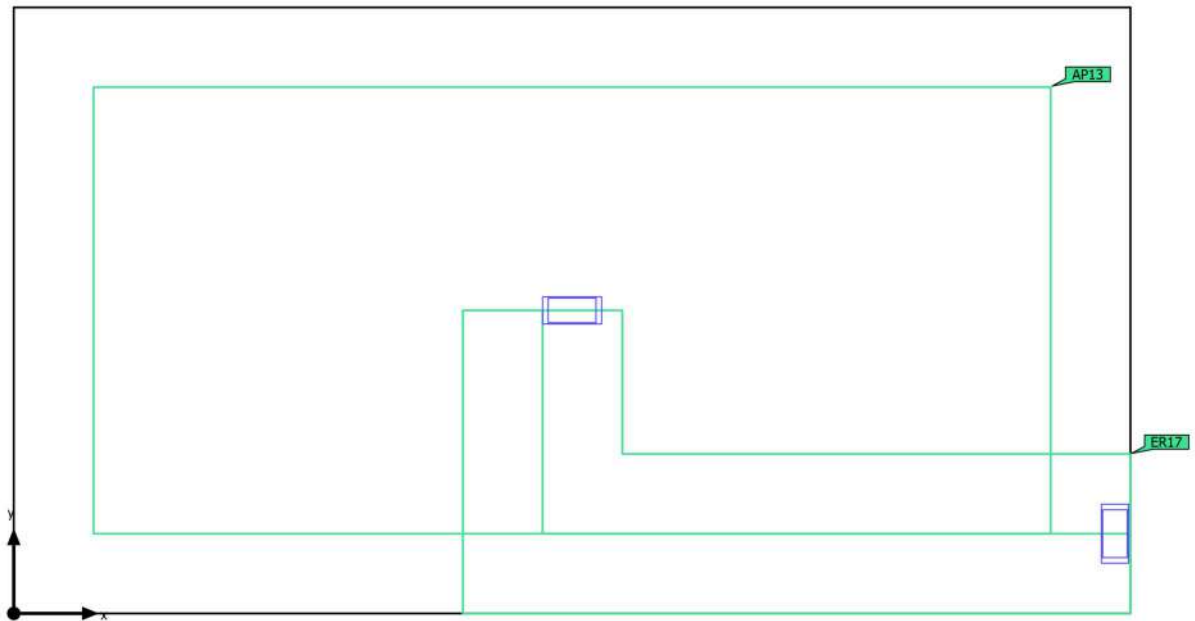
Lista de luminarias

Φ_{total} 120 lm	P_{total} 5.0 W	Rendimiento lumínico 24.0 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 400 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 5.0 W
--------------------------	----------------------	-----------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	E_{\min} (Nominal)	E_{\max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Camerino) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.90 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.85 lx	0.28 (≥ 0.025) ✓	AP13

Salidas de emergencia

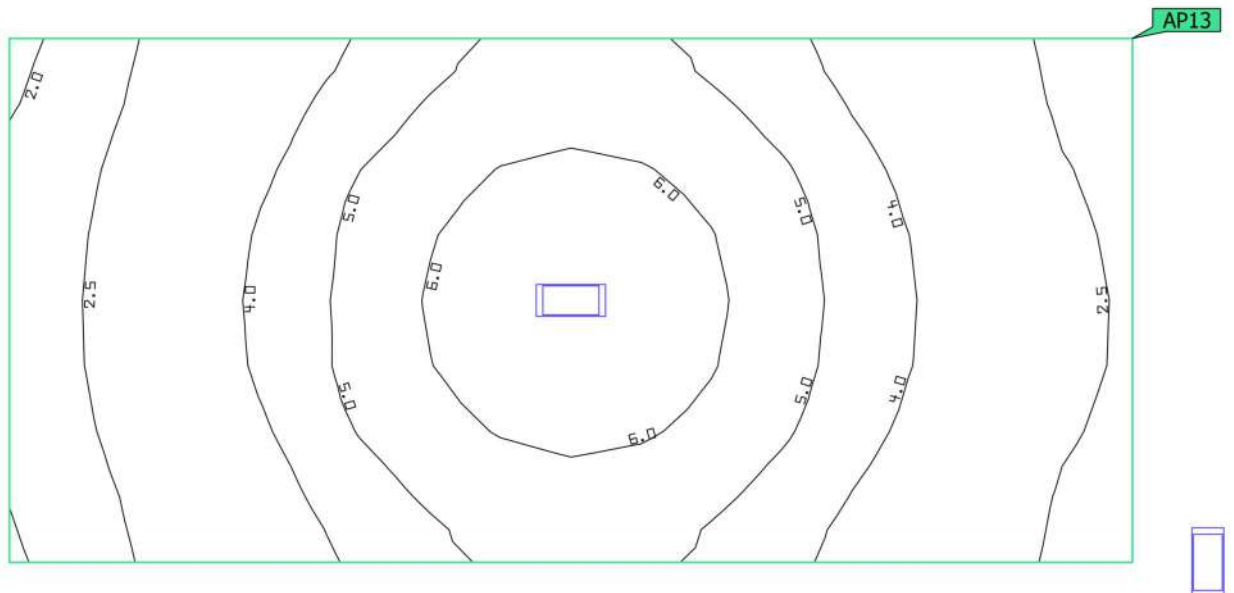
Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Camerino 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.78 lx	1.69 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.72 lx	0.25 (≥ 0.025) ✓	ER17

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Camerino)



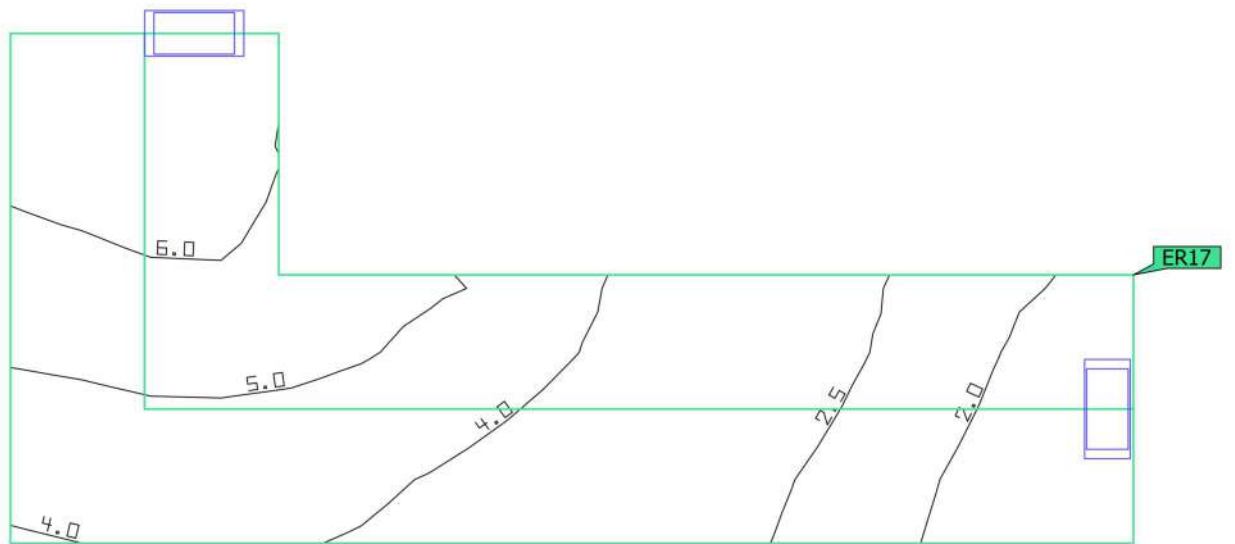
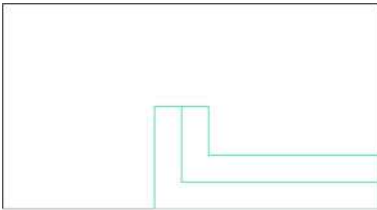
Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Camerino) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.90 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.85 lx	0.28 (≥ 0.025) ✓	AP13

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Camerino (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Camerino 1

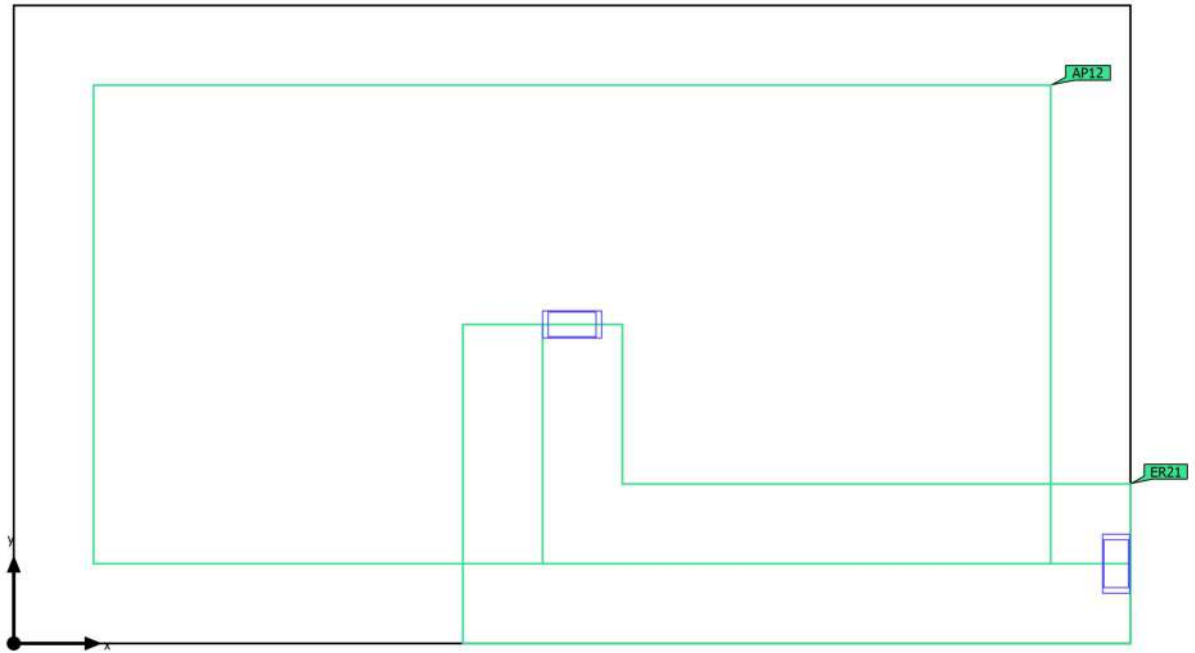


Propiedades	E_{min} Superficie media (Nominal)	E_{max} Superficie media	E_{min} Línea media (Nominal)	E_{max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Camerino 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.78 lx	1.69 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.72 lx	0.25 (≥ 0.025) ✓	ER17

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Local	Potencia específica de conexión	0.18 W/m ²	-	-	

Área anti-pánico

Propiedades	E _{min} (Nominal)	E _{máx}	U _d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Cuarto Contadores) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.86 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.84 lx	0.27 (≥ 0.025) ✓	AP12


Salidas de emergencia

Propiedades	E _{min} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{min} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
SE - Cuarto Contadores Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.54 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.78 lx	1.66 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.71 lx	0.25 (≥ 0.025) ✓	ER21

Indicaciones para planificación:

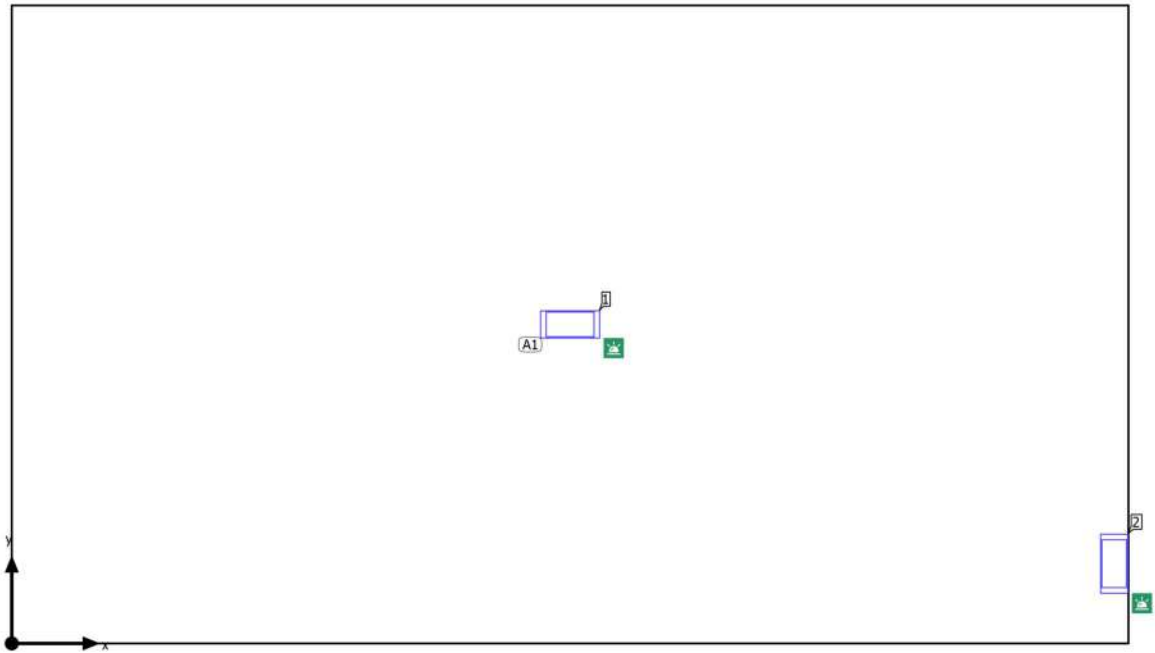
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

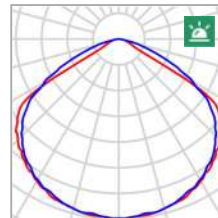
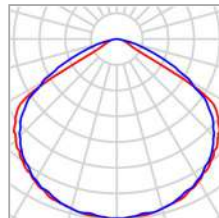
Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Eaton Emergency Lighting	P	2.5 W
Nº de artículo	SL3MNM65F1C3A	P _{Alumbrado de emergencia}	2.5 W
Nombre del artículo	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	Φ _{Luminaria}	60 lm
Lámpara	1x Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H, 1x SL3MNM65F1C3A_SA FELITE 30M	Φ _{Alumbrado de emergencia}	200 lm
		ELF	100 %

1 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.500 m / 2.000 m / 3.000 m	3.500 m	2.000 m	3.000 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 7.000 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 4.000 m				
Organización	A1				


Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
6.911 m	0.500 m	10.000 m	2

Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores

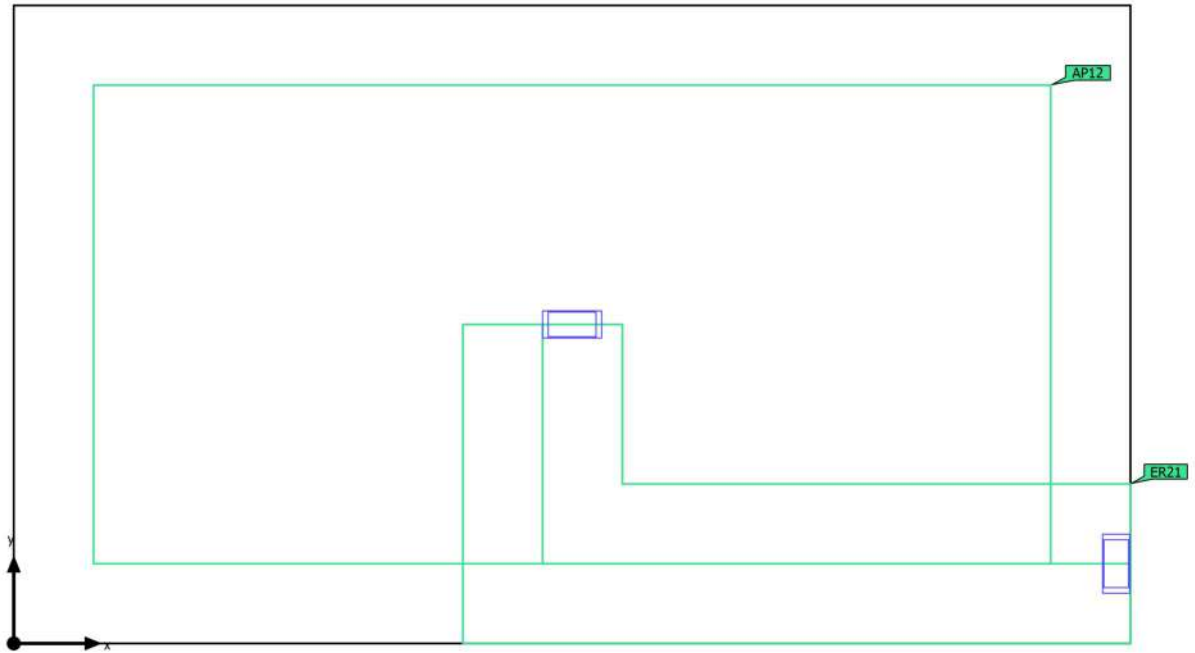
Lista de luminarias

Φ_{total} 120 lm	P_{total} 5.0 W	Rendimiento lumínico 24.0 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 400 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 5.0 W
--------------------------	----------------------	-----------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	E_{\min} (Nominal)	E_{\max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Cuarto Contadores) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.86 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.84 lx	0.27 (≥ 0.025) ✓	AP12

Salidas de emergencia

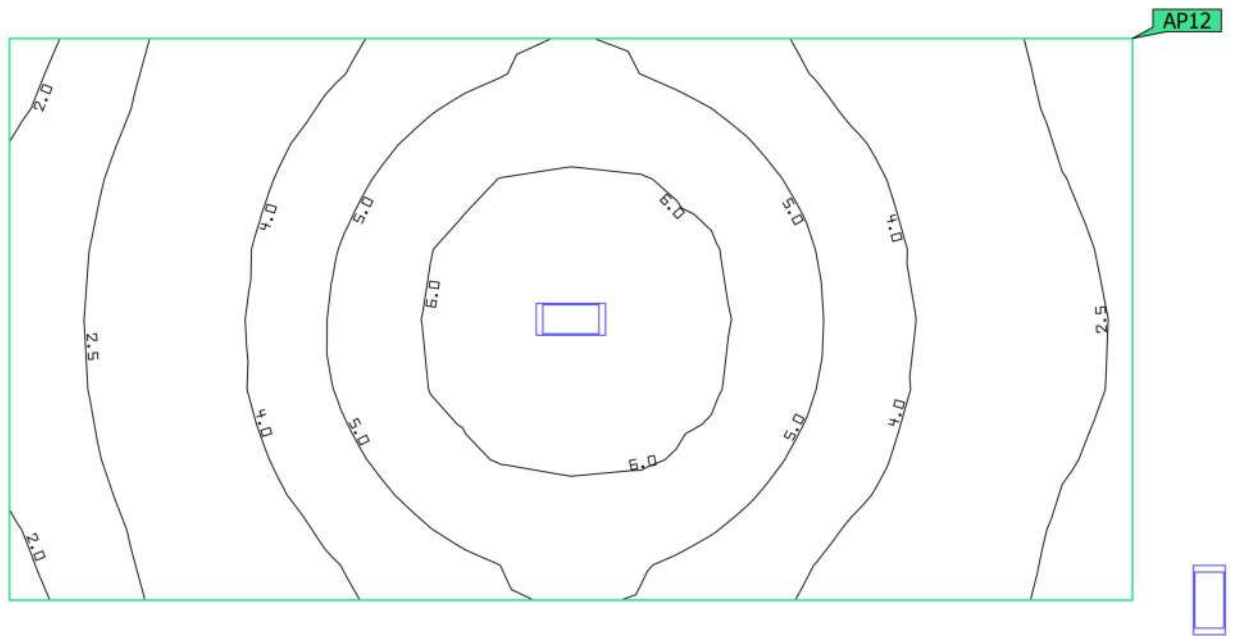
Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Cuarto Contadores Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.54 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.78 lx	1.66 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.71 lx	0.25 (≥ 0.025) ✓	ER21

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Cuarto Contadores)



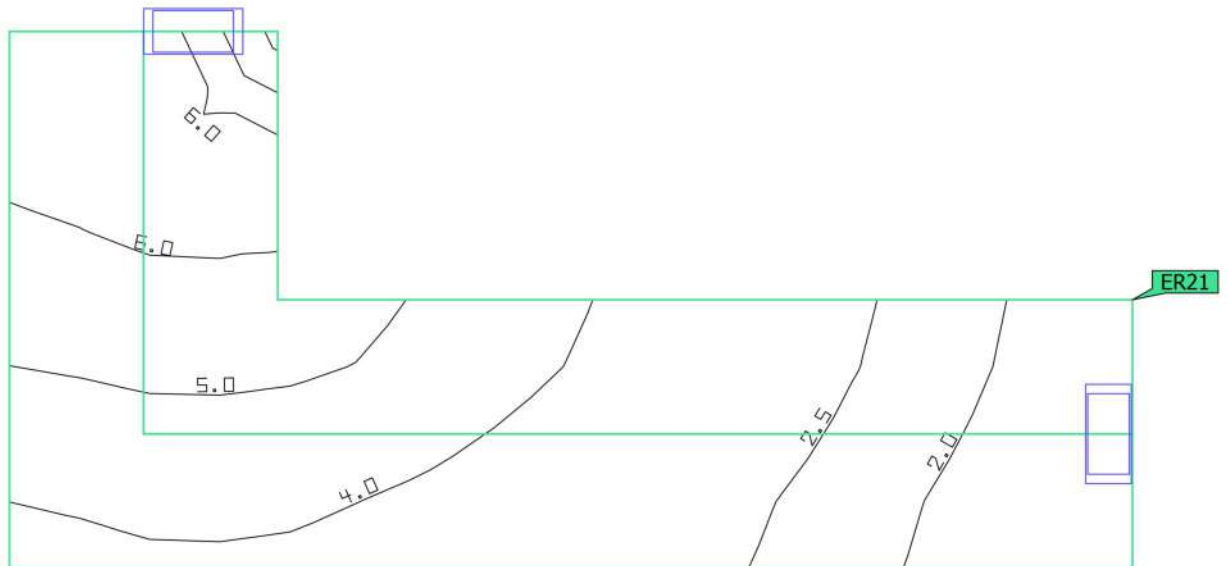
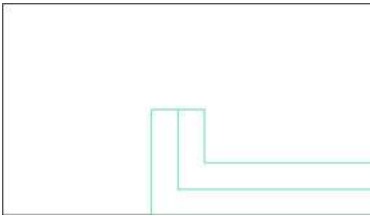
Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Cuarto Contadores) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.86 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.84 lx	0.27 (≥ 0.025) ✓	AP12

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Cuarto Contadores (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Cuarto Contadores

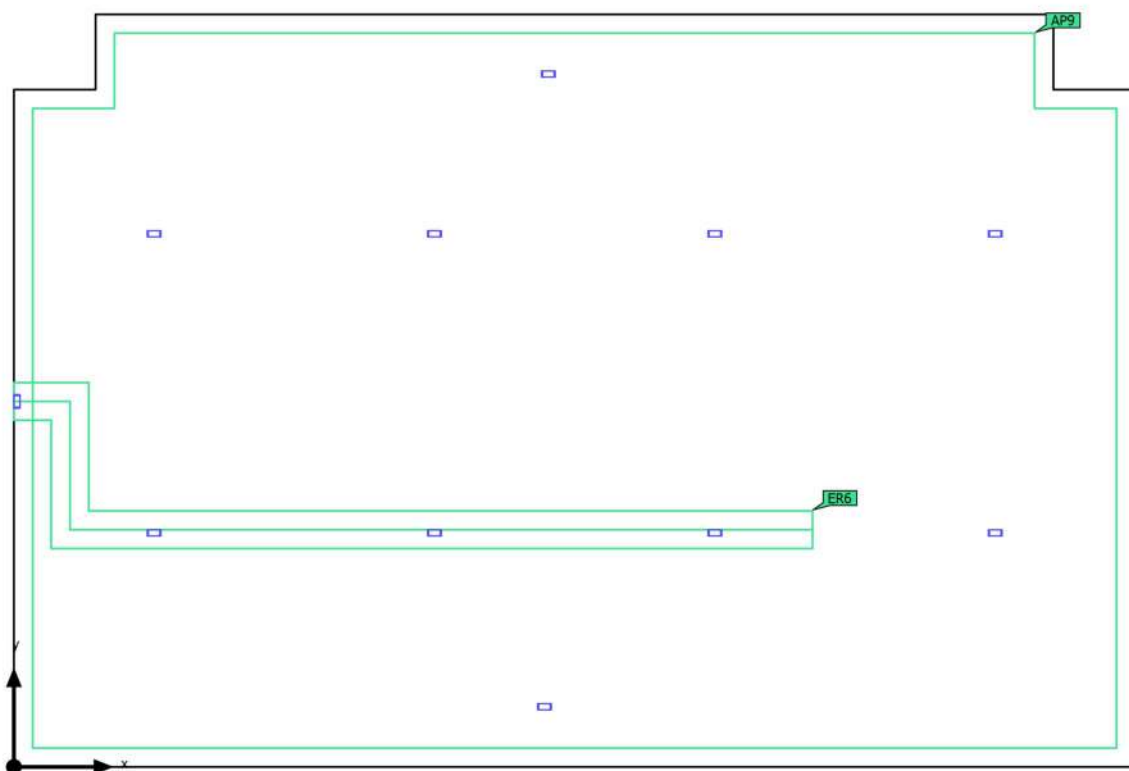


Propiedades	E_{min} Superficie media (Nominal)	E_{max} Superficie media	E_{min} Línea media (Nominal)	E_{max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Cuarto Contadores Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.54 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.78 lx	1.66 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.71 lx	0.25 (≥ 0.025) ✓	ER21

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Local	Potencia específica de conexión	0.05 W/m ²	-	-	

Área anti-pánico

Propiedades	E _{min} (Nominal)	E _{máx}	U _d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Almacén) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.54 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.56 lx	0.15 (≥ 0.025) ✓	AP9


Salidas de emergencia

Propiedades	E _{min} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{min} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
SE - Almacén Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.93 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.51 lx	1.96 lx (≥ 1.00 lx) ✓	3.50 lx	0.56 (≥ 0.025) ✓	ER6

Indicaciones para planificación:

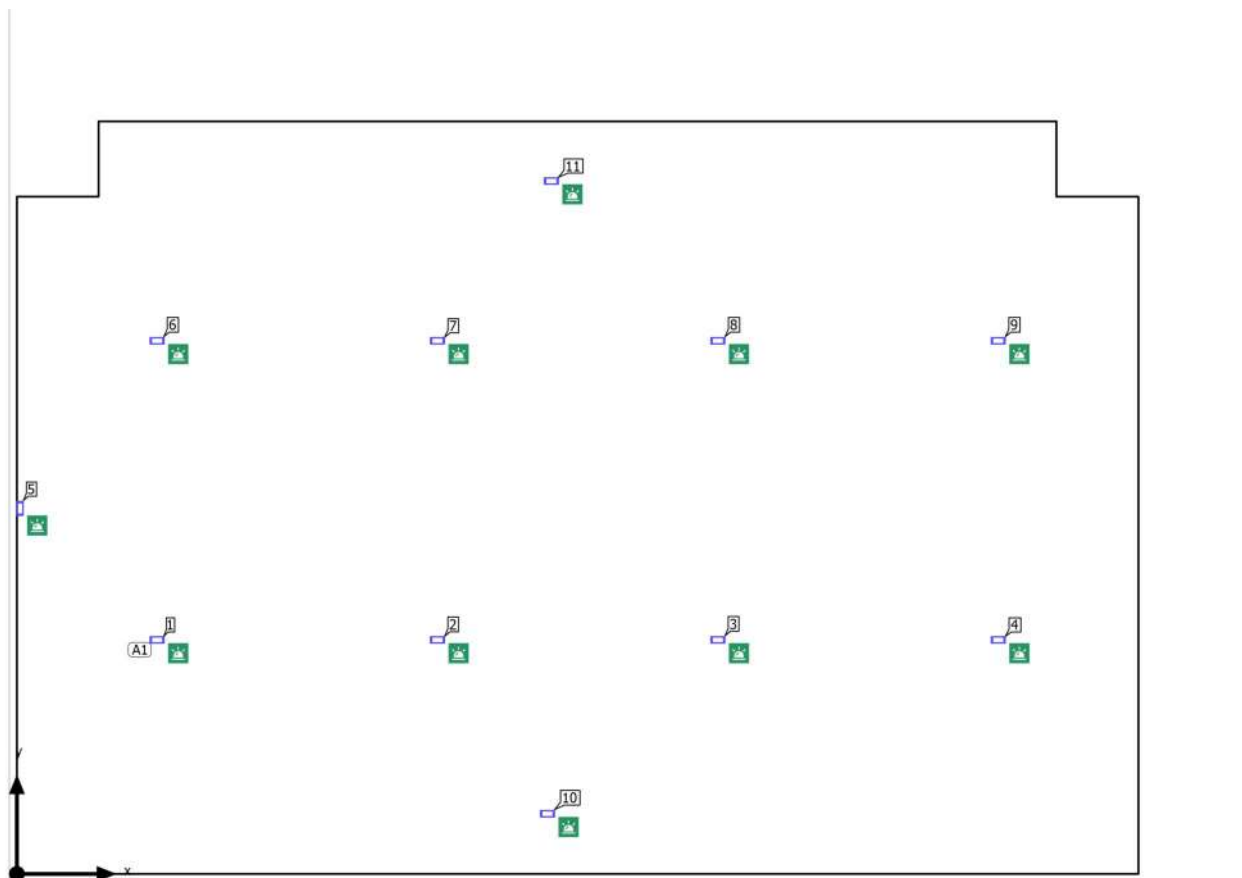
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
11	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

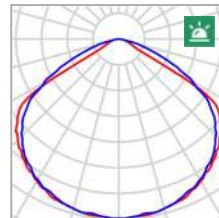
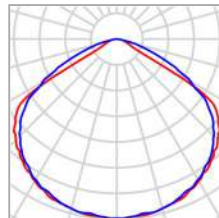
Edificación 1 · Planta · Almacén

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Almacén

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Eaton Emergency Lighting	P	2.5 W
Nº de artículo	SL3MNM65F1C3A	P _{Alumbrado de emergencia}	2.5 W
Nombre del artículo	Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H	Φ _{Luminaria}	60 lm
Lámpara	1x Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H, 1x SL3MNM65F1C3A_SA FELITE 30M	Φ _{Alumbrado de emergencia}	200 lm
		ELF	100 %

8 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.725 m / 6.219 m / 5.000 m	3.725 m	6.219 m	5.000 m	1
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	11.175 m	6.219 m	5.000 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	18.625 m	6.219 m	5.000 m	3
Organización	A1	26.075 m	6.219 m	5.000 m	4
		3.725 m	14.169 m	5.000 m	6
		11.175 m	14.169 m	5.000 m	7
		18.625 m	14.169 m	5.000 m	8
		26.075 m	14.169 m	5.000 m	9

Luminarias individuales

Edificación 1 · Planta · Almacén


Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.081 m	9.714 m	10.000 m	5
14.098 m	1.600 m	10.000 m	10
14.200 m	18.415 m	10.000 m	11

Edificación 1 · Planta · Almacén

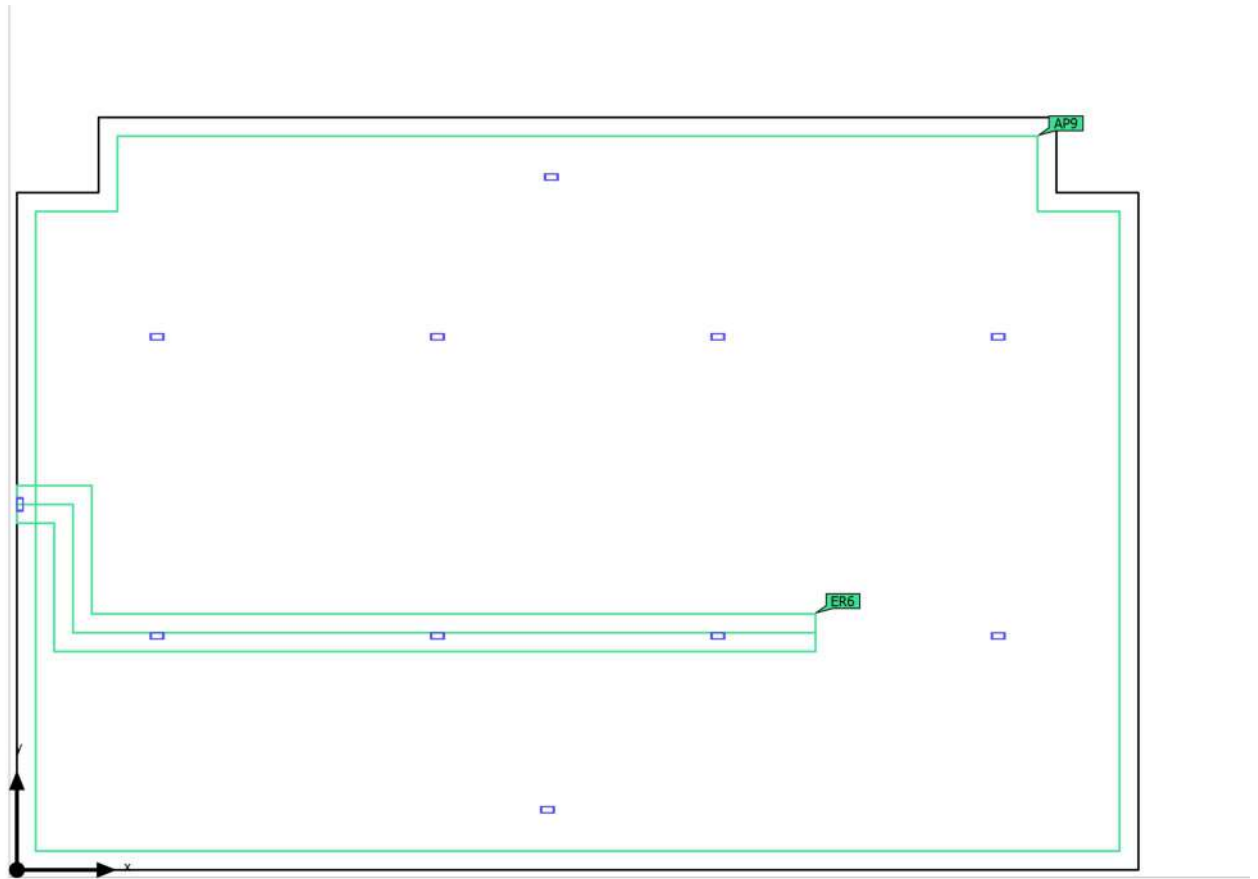
Lista de luminarias

Φ_{total} 660 lm	P_{total} 27.5 W	Rendimiento lumínico 24.0 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 2200 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 27.5 W
--------------------------	-----------------------	-----------------------------------	---	---

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
11	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	E_{\min} (Nominal)	E_{\max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Almacén) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.54 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.56 lx	0.15 (≥ 0.025) ✓	AP9

Salidas de emergencia

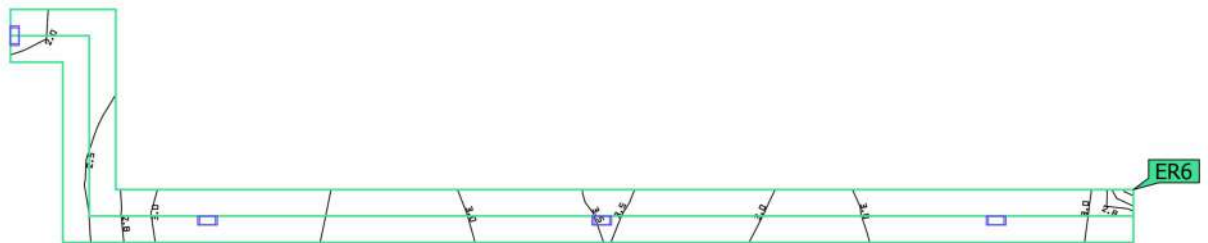
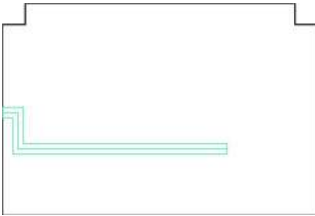
Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Almacén Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.93 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.51 lx	1.96 lx (≥ 1.00 lx) ✓	3.50 lx	0.56 (≥ 0.025) ✓	ER6

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Almacén



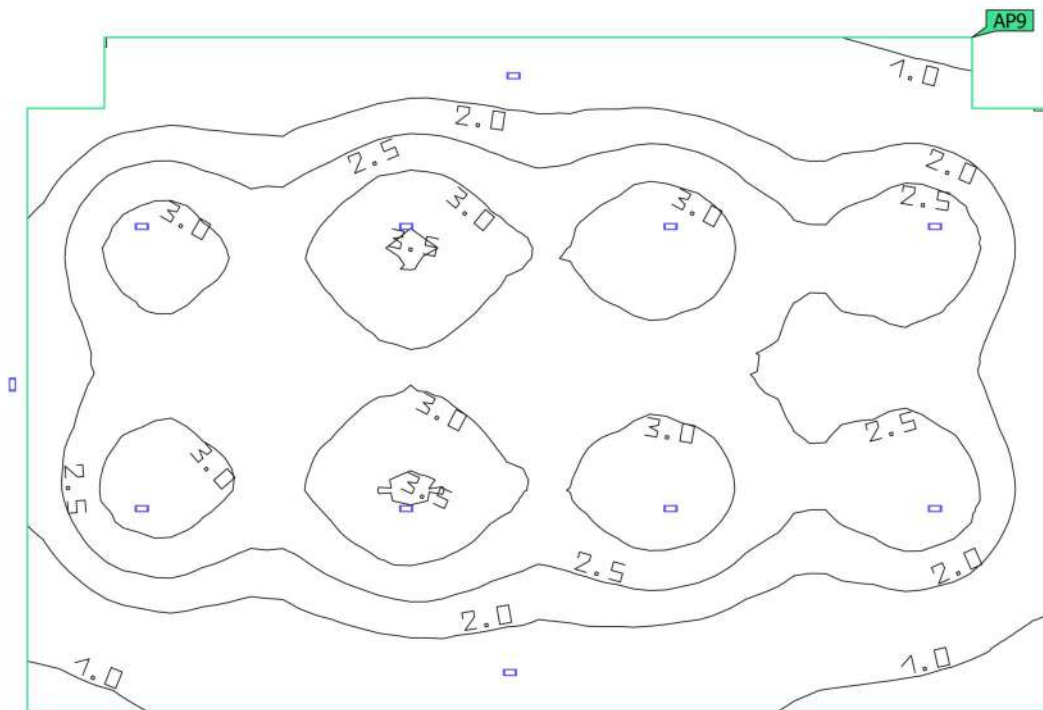
Propiedades	E_{min} Superficie media (Nominal)	E_{max} Superficie media	E_{min} Línea media (Nominal)	E_{max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Almacén Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.93 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.51 lx	1.96 lx (≥ 1.00 lx) ✓	3.50 lx	0.56 (≥ 0.025) ✓	ER6

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Almacén (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Almacén)



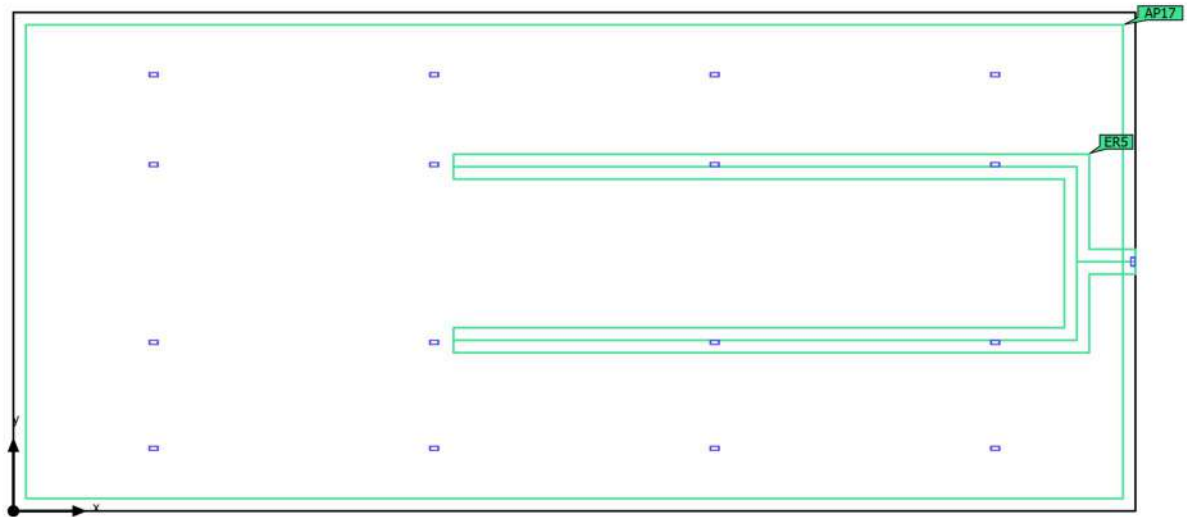
Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Almacén)	0.54 lx	3.56 lx	0.15	AP9
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 0.50 lx)		(≥ 0.025)	
Altura: 0.000 m	✓		✓	

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Parking (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Parking (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Local	Potencia específica de conexión	0.05 W/m ²	-	-	

Área anti-pánico

Propiedades	E _{min} (Nominal)	E _{máx}	U _d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Parking) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.84 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.11 lx	0.20 (≥ 0.025) ✓	AP17


Salidas de emergencia

Propiedades	E _{min} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{min} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
SE - Parking Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.58 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.00 lx	1.59 lx (≥ 1.00 lx) ✓	3.91 lx	0.41 (≥ 0.025) ✓	ERS

Indicaciones para planificación:

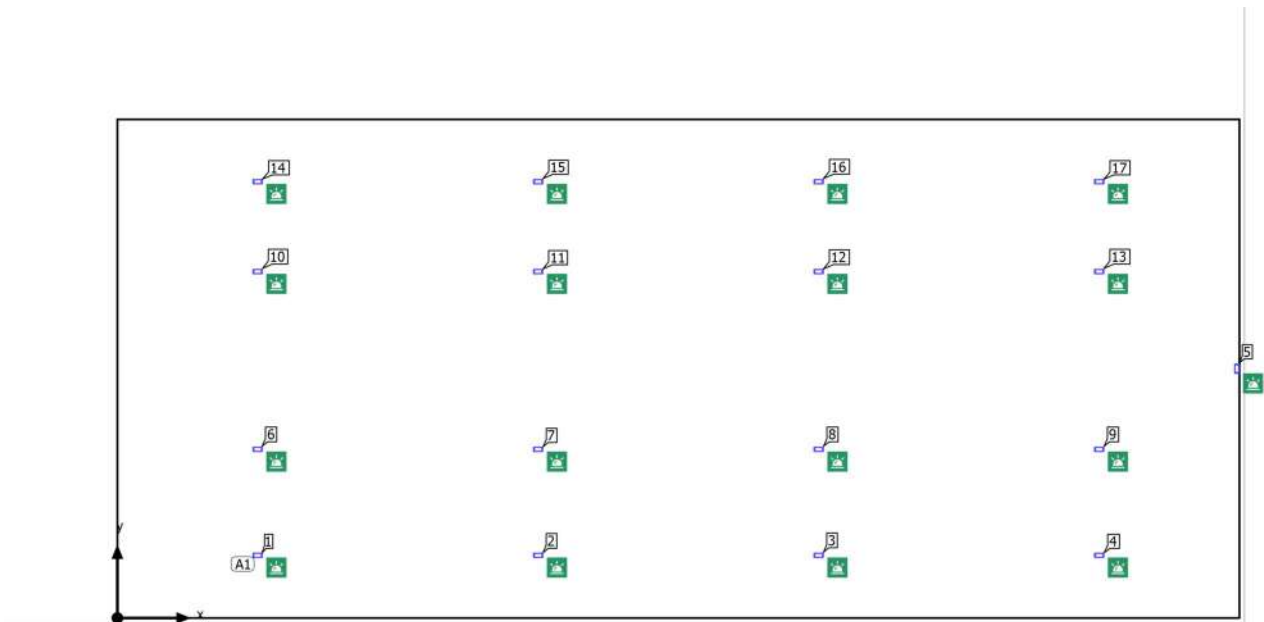
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
17	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

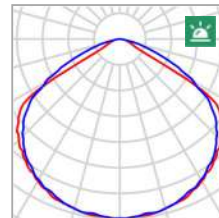
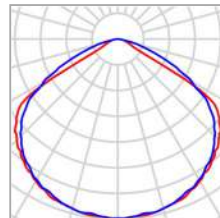
Edificación 1 · Planta · Parking

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Parking

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Eaton Emergency Lighting	P	2.5 W
Nº de artículo	SL3MNM65F1C3A	P _{Alumbrado de emergencia}	2.5 W
Nombre del artículo	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	Φ _{Luminaria}	60 lm
Lámpara	1x Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H, 1x SL3MNM65F1C3A_SA FELITE 30M	Φ _{Alumbrado de emergencia}	200 lm
		ELF	100 %

16 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.625 m / 2.515 m / 5.000 m	5.625 m	2.515 m	5.000 m	1
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	16.875 m	2.515 m	5.000 m	2
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	28.125 m	2.515 m	5.000 m	3
Organización	A1	39.375 m	2.515 m	5.000 m	4
		5.625 m	6.765 m	5.000 m	6
		16.875 m	6.765 m	5.000 m	7
		28.125 m	6.765 m	5.000 m	8
		39.375 m	6.765 m	5.000 m	9
		5.625 m	13.895 m	5.000 m	10
		16.875 m	13.895 m	5.000 m	11
		28.125 m	13.895 m	5.000 m	12

Edificación 1 · Planta · Parking

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
39.375 m	13.895 m	5.000 m	13
5.625 m	17.500 m	5.000 m	14
16.875 m	17.500 m	5.000 m	15
28.125 m	17.500 m	5.000 m	16
39.375 m	17.500 m	5.000 m	17


Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
44.896 m	10.000 m	10.000 m	5

Edificación 1 · Planta · Parking

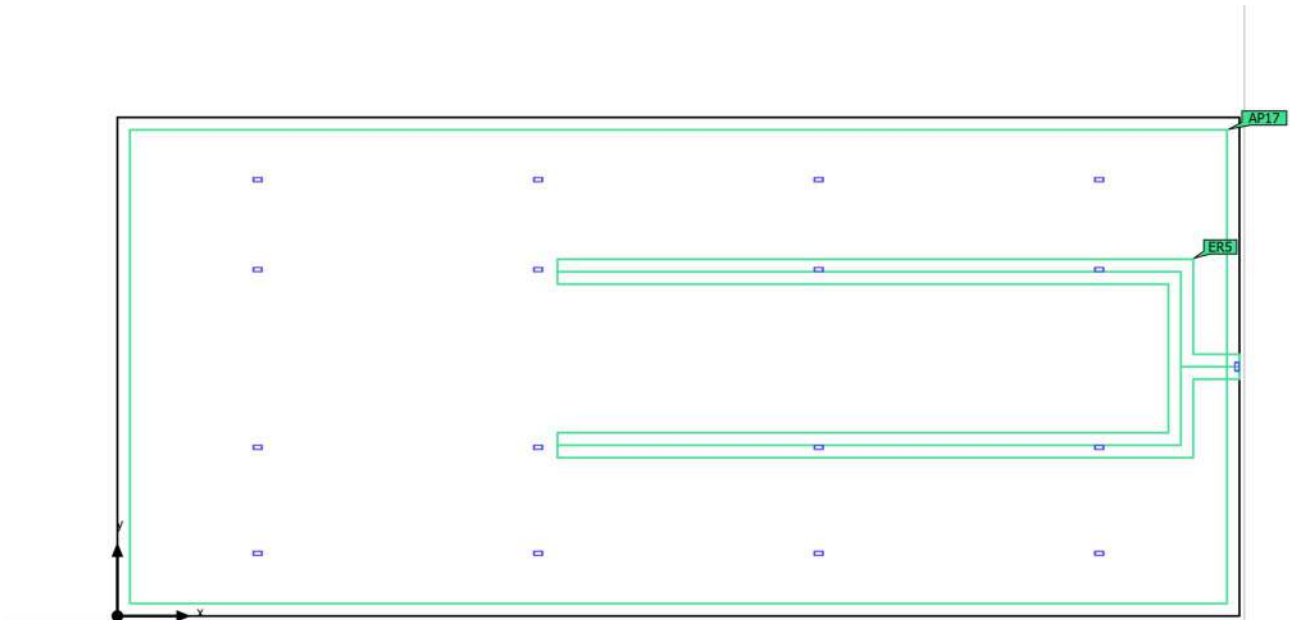
Lista de luminarias

Φ_{total} 1020 lm	P_{total} 42.5 W	Rendimiento lumínico 24.0 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 3400 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 42.5 W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------	---	---

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
17	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Parking (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Parking (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	E_{\min} (Nominal)	E_{\max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Parking) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.84 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.11 lx	0.20 (≥ 0.025) ✓	AP17

Salidas de emergencia

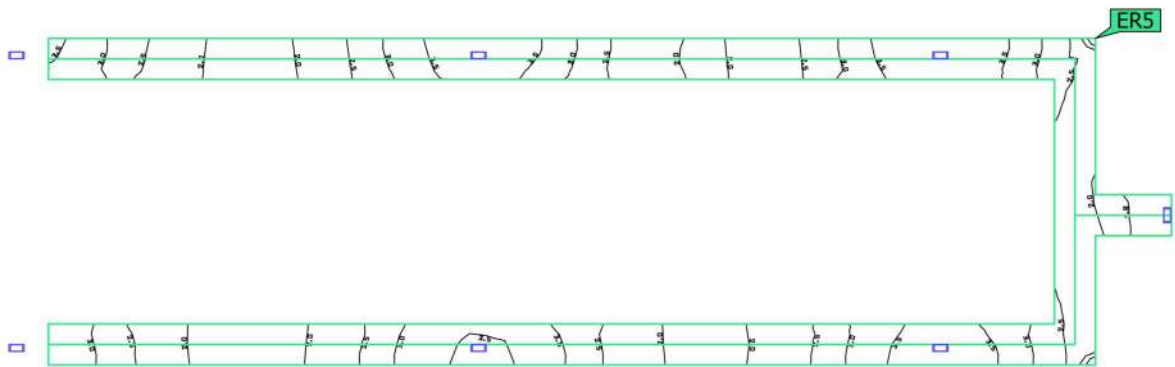
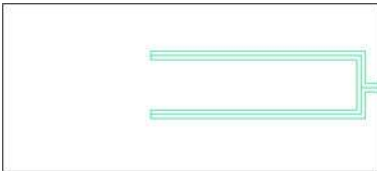
Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Parking Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.58 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.00 lx	1.59 lx (≥ 1.00 lx) ✓	3.91 lx	0.41 (≥ 0.025) ✓	ERS

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Parking (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Parking



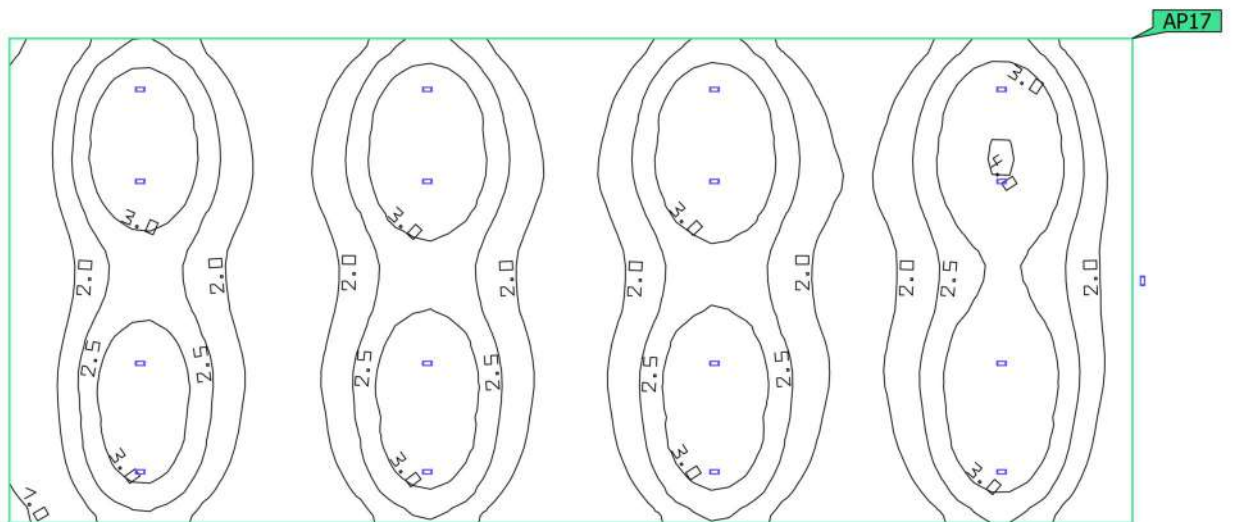
Propiedades	E_{min} Superficie media (Nominal)	E_{max} Superficie media	E_{min} Línea media (Nominal)	E_{max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Parking Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.58 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.00 lx	1.59 lx (≥ 1.00 lx) ✓	3.91 lx	0.41 (≥ 0.025) ✓	ERS

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Parking (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Parking)



Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Parking)	0.84 lx	4.11 lx	0.20	AP17
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 0.50 lx		≥ 0.025	
Altura: 0.000 m	✓		✓	

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Local	Potencia específica de conexión	0.07 W/m ²	-	-	

Área anti-pánico

Propiedades	E _{min} (Nominal)	E _{máx}	U _d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Caja Escénica) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.93 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.49 lx	0.37 (≥ 0.025) ✓	AP7


Salidas de emergencia

Propiedades	E _{min} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{min} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
SE - Caja Escénica Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.05 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.41 lx	1.05 lx (≥ 1.00 lx) ✓	2.41 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	ER4
SE - Caja Escénica Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.05 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.39 lx	1.05 lx (≥ 1.00 lx) ✓	2.39 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	ER16

Indicaciones para planificación:

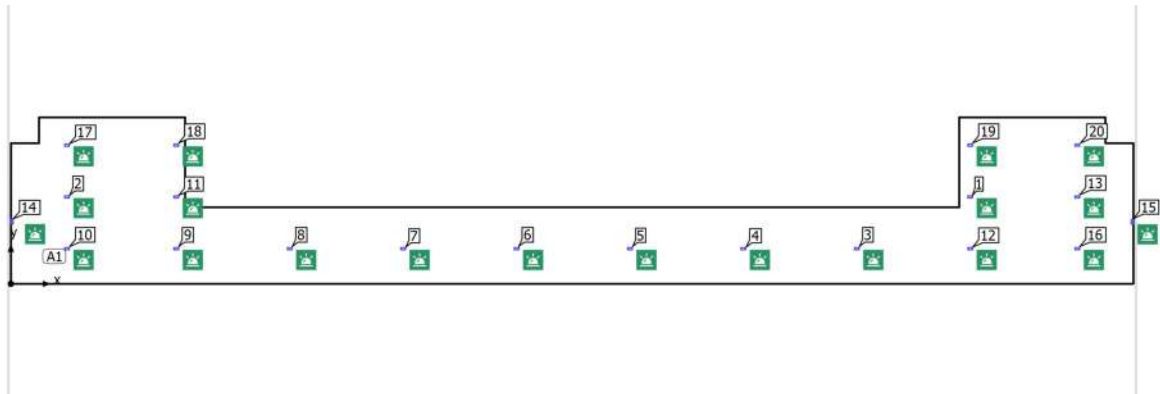
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

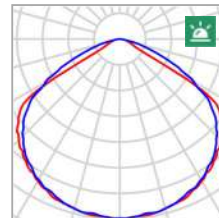
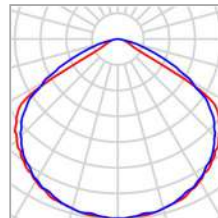
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
20	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Caja Escénica

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Eaton Emergency Lighting	P	2.5 W
Nº de artículo	SL3MNM65F1C3A	P _{Alumbrado de emergencia}	2.5 W
Nombre del artículo	Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H	Φ _{Luminaria}	60 lm
Lámpara	1x Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H, 1x SL3MNM65F1C3A_SA FELITE 30M	Φ _{Alumbrado de emergencia}	200 lm
		ELF	100 %

18 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	74.350 m / 6.738 m / 10.000 m	74.350 m	6.738 m	10.000 m	1
Dirección X	10 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	4.350 m	6.738 m	10.000 m	2
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	65.559 m	2.725 m	10.000 m	3
Organización	A1	56.769 m	2.725 m	10.000 m	4
		47.978 m	2.725 m	10.000 m	5
		39.187 m	2.725 m	10.000 m	6
		30.396 m	2.725 m	10.000 m	7
		21.606 m	2.725 m	10.000 m	8
		12.815 m	2.725 m	10.000 m	9
		4.350 m	2.725 m	10.000 m	10
		12.815 m	6.738 m	10.000 m	11

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
74.350 m	2.725 m	10.000 m	12
82.650 m	6.738 m	10.000 m	13
82.650 m	2.725 m	10.000 m	16
4.350 m	10.750 m	10.000 m	17
12.815 m	10.750 m	10.000 m	18
74.350 m	10.750 m	10.000 m	19
82.650 m	10.750 m	10.000 m	20


Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.088 m	4.823 m	10.000 m	14
86.915 m	4.810 m	10.000 m	15

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica

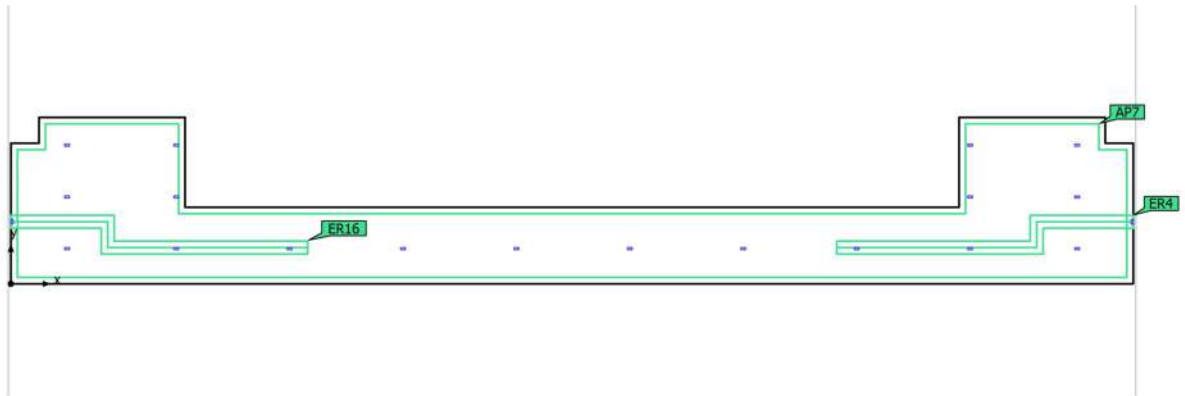
Lista de luminarias

Φ_{total} 1200 lm	P_{total} 50.0 W	Rendimiento lumínico 24.0 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 4000 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 50.0 W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------	---	---

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
20	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	E_{\min} (Nominal)	E_{\max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Caja Escénica) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.93 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.49 lx	0.37 (≥ 0.025) ✓	AP7

Salidas de emergencia

Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Caja Escénica Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.05 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.41 lx	1.05 lx (≥ 1.00 lx) ✓	2.41 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	ER4
SE - Caja Escénica Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.05 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.39 lx	1.05 lx (≥ 1.00 lx) ✓	2.39 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	ER16

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Caja Escénica



Propiedades	E_{min} Superficie media (Nominal)	E_{max} Superficie media	E_{min} Línea media (Nominal)	E_{max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Caja Escénica Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.05 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.41 lx	1.05 lx (≥ 1.00 lx) ✓	2.41 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	ER4

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Caja Escénica

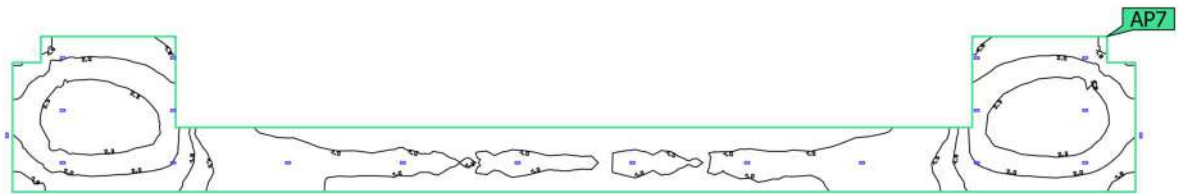


Propiedades	E_{min} Superficie media (Nominal)	E_{max} Superficie media	E_{min} Línea media (Nominal)	E_{max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Caja Escénica Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.05 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.39 lx	1.05 lx (≥ 1.00 lx) ✓	2.39 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	ER16

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Caja Escénica (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Caja Escénica)



Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Caja Escénica) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.93 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.49 lx	0.37 (≥ 0.025) ✓	AP7

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Escenario (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Escenario (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Local	Potencia específica de conexión	0.03 W/m ²	-	-	


Área anti-pánico

Propiedades	E _{min} (Nominal)	E _{máx}	U _d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Escenario) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 2.000 m	0.63 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.11 lx	0.57 (≥ 0.025) ✓	AP19

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

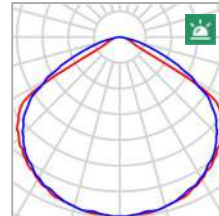
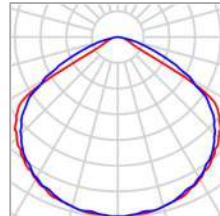
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
			 2.5 W		200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Escenario

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Escenario

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Eaton Emergency Lighting	P	2.5 W
Nº de artículo	SL3MNM65F1C3A	P _{Alumbrado de emergencia}	2.5 W
Nombre del artículo	Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H	Φ _{Luminaria}	60 lm
Lámpara	1x Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H, 1x SL3MNM65F1C3A_SA FELITE 30M	Φ _{Alumbrado de emergencia}	200 lm
		ELF	100 %


6 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.957 m / 4.900 m / 10.000 m	1.957 m	4.900 m	10.000 m	1
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 11.177 m	13.134 m	4.900 m	10.000 m	2
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 9.800 m	24.311 m	4.900 m	10.000 m	3
Organización	A1	35.489 m	4.900 m	10.000 m	4
		46.666 m	4.900 m	10.000 m	5
		57.843 m	4.900 m	10.000 m	6

Edificación 1 · Planta · Escenario

Lista de luminarias

Φ_{total} 360 lm	P_{total} 15.0 W	Rendimiento lumínico 24.0 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 1200 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 15.0 W
--------------------------	-----------------------	-----------------------------------	---	---

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Escenario (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Escenario (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

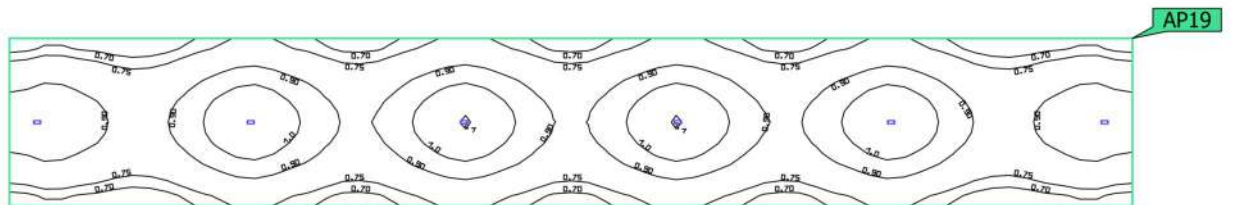
Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Escenario)	0.63 lx	1.11 lx	0.57	AP19
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 0.50 lx)		(≥ 0.025)	
Altura: 2.000 m	✓		✓	

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Escenario (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Escenario)



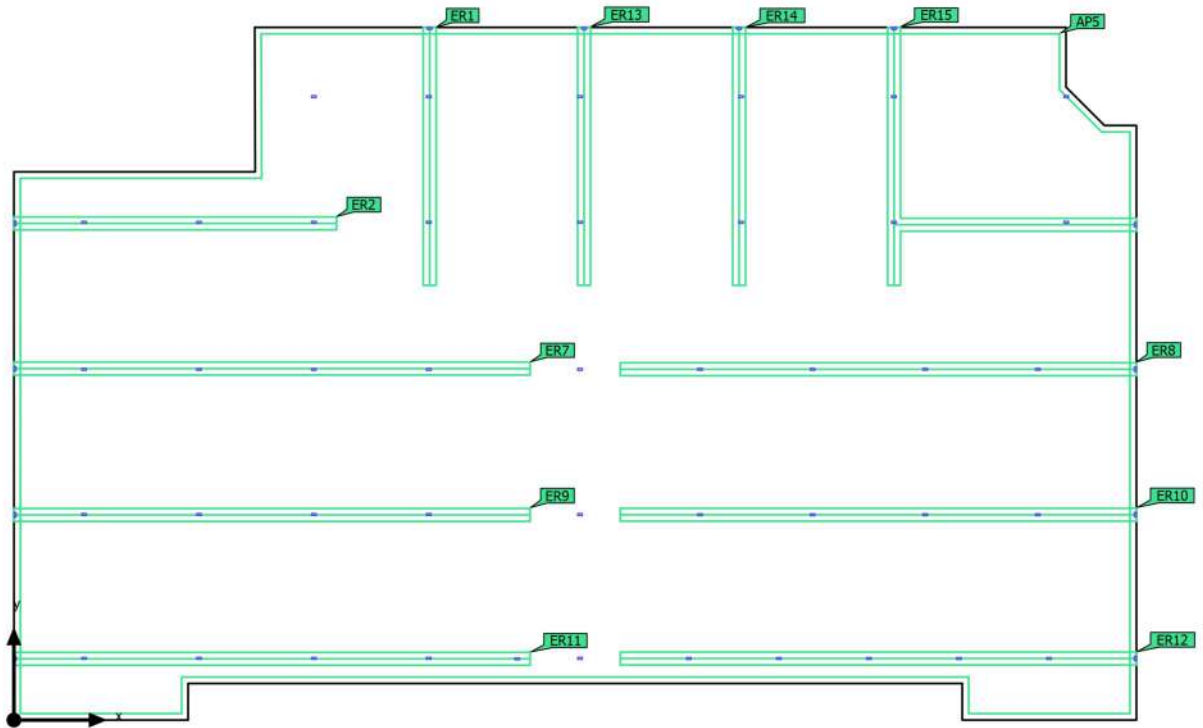
Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Escenario) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 2.000 m	0.63 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.11 lx	0.57 (≥ 0.025) ✓	AP19

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Local	Potencia específica de conexión	0.03 W/m ²	-	-	

Área anti-pánico

Propiedades	E _{min} (Nominal)	E _{máx}	U _d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Área de público) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.60 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.50 lx	0.080 (≥ 0.025) ✓	AP5

Salidas de emergencia

Propiedades	E _{min} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{min} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
SE - Aseo masculino Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.42 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.66 lx	1.42 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.66 lx	0.85 (≥ 0.025) ✓	ER1
SE - Aseo femenino Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.36 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.59 lx	1.36 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.59 lx	0.86 (≥ 0.025) ✓	ER2
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.29 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.76 lx	1.29 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.76 lx	0.73 (≥ 0.025) ✓	ER7
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.15 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.98 lx	1.15 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.98 lx	0.16 (≥ 0.025) ✓	ER8
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.44 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.78 lx	1.44 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.77 lx	0.81 (≥ 0.025) ✓	ER9
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.22 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.01 lx	1.22 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.00 lx	0.17 (≥ 0.025) ✓	ER10

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen


Salidas de emergencia

Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.30 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.63 lx	1.30 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.63 lx	0.80 (≥ 0.025) ✓	ER11
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.16 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.94 lx	1.16 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.94 lx	0.17 (≥ 0.025) ✓	ER12
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.65 lx	1.31 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.65 lx	0.80 (≥ 0.025) ✓	ER13
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.35 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.64 lx	1.35 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.63 lx	0.83 (≥ 0.025) ✓	ER14
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.11 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.65 lx	1.12 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.64 lx	0.15 (≥ 0.025) ✓	ER15

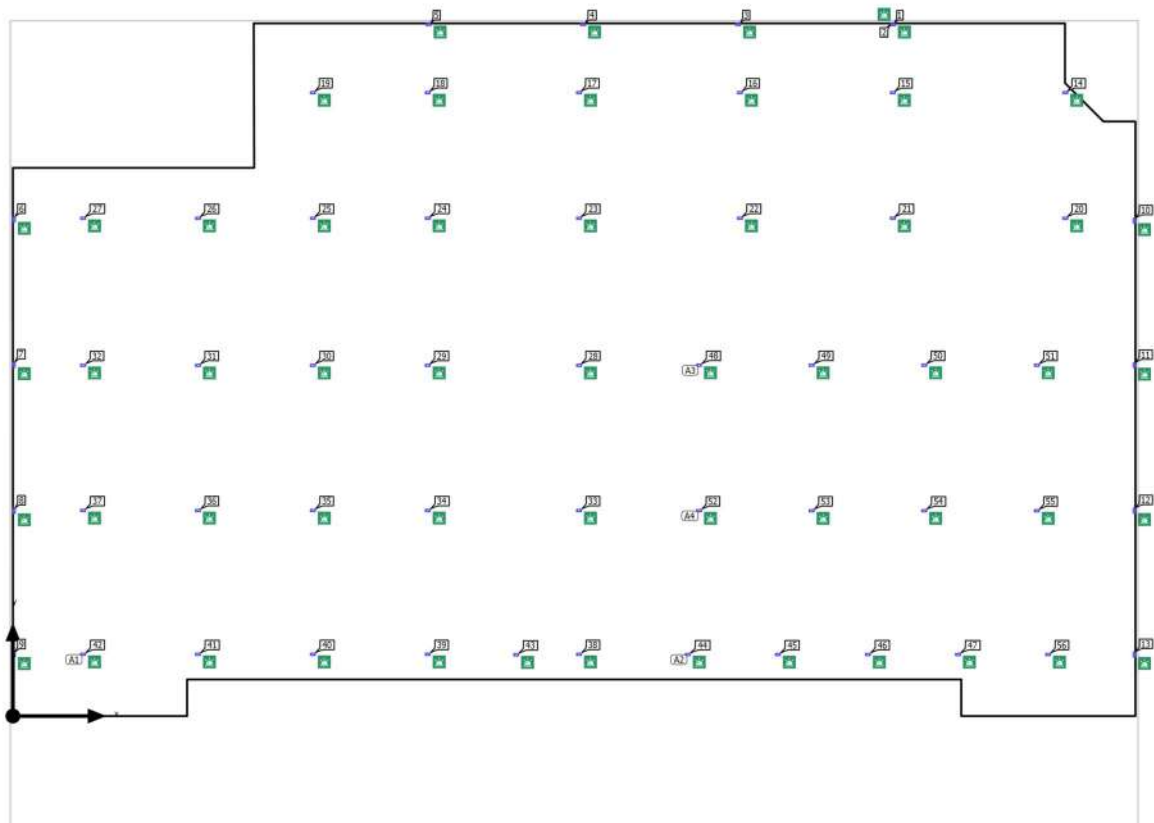
Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

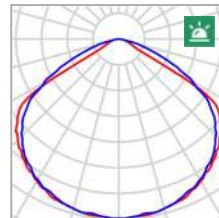
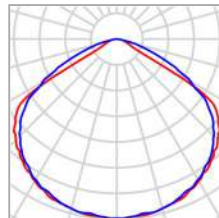
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
56	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Área de público
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Eaton Emergency Lighting	P	2.5 W
Nº de artículo	SL3MNM65F1C3A	P _{Alumbrado de emergencia}	2.5 W
Nombre del artículo	Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H	Φ _{Luminaria}	60 lm
Lámpara	1x Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H, 1x SL3MNM65F1C3A_SA FELITE 30M	Φ _{Alumbrado de emergencia}	200 lm
		ELF	100 %

29 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	81.562 m / 48.330 m / 10.000 m	81.562 m	48.330 m	10.000 m	14
Dirección X	8 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	68.200 m	48.330 m	10.000 m	15
Dirección Y	5 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	56.350 m	48.330 m	10.000 m	16
Organización	A1	43.876 m	48.330 m	10.000 m	17
		32.150 m	48.330 m	10.000 m	18
		23.246 m	48.330 m	10.000 m	19
		81.562 m	38.588 m	10.000 m	20
		68.200 m	38.588 m	10.000 m	21
		56.350 m	38.588 m	10.000 m	22
		43.876 m	38.588 m	10.000 m	23
		32.150 m	38.588 m	10.000 m	24

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
23.246 m	38.588 m	10.000 m	25
14.342 m	38.588 m	10.000 m	26
5.437 m	38.588 m	10.000 m	27
43.876 m	27.186 m	10.000 m	28
32.150 m	27.186 m	10.000 m	29
23.246 m	27.186 m	10.000 m	30
14.342 m	27.186 m	10.000 m	31
5.437 m	27.186 m	10.000 m	32
43.876 m	15.936 m	10.000 m	33
32.150 m	15.936 m	10.000 m	34
23.246 m	15.936 m	10.000 m	35
14.342 m	15.936 m	10.000 m	36
5.437 m	15.936 m	10.000 m	37
43.876 m	4.786 m	10.000 m	38
32.150 m	4.786 m	10.000 m	39
23.246 m	4.786 m	10.000 m	40
14.342 m	4.786 m	10.000 m	41
5.437 m	4.786 m	10.000 m	42

5 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	52.306 m / 4.770 m / 10.000 m	52.306 m	4.770 m	10.000 m	44
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 6.980 m	59.286 m	4.770 m	10.000 m	45
		66.266 m	4.770 m	10.000 m	46

Edificación 1 · Planta · Área de público

Plano de situación de luminarias

Organización	A2	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
		73.246 m	4.770 m	10.000 m	47
		80.226 m	4.770 m	10.000 m	56

4 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	53.179 m / 27.195 m / 10.000 m	53.179 m	27.195 m	10.000 m	48
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 8.725 m	61.904 m	27.195 m	10.000 m	49
		70.629 m	27.195 m	10.000 m	50
Organización	A3	79.354 m	27.195 m	10.000 m	51

4 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	53.179 m / 15.918 m / 10.000 m	53.179 m	15.918 m	10.000 m	52
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 8.725 m	61.904 m	15.918 m	10.000 m	53
		70.629 m	15.918 m	10.000 m	54
Organización	A4	79.354 m	15.918 m	10.000 m	55

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
68.207 m	53.615 m	10.000 m	1
68.207 m	53.615 m	3.000 m	2
56.207 m	53.615 m	10.000 m	3
44.191 m	53.615 m	10.000 m	4

Edificación 1 · Planta · Área de público


Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
32.220 m	53.615 m	10.000 m	5
0.094 m	38.503 m	10.000 m	6
0.088 m	27.232 m	10.000 m	7
0.098 m	15.899 m	10.000 m	8
0.092 m	4.755 m	10.000 m	9
86.915 m	38.400 m	3.000 m	10
86.915 m	27.195 m	3.000 m	11
86.915 m	15.925 m	3.000 m	12
86.915 m	4.770 m	3.000 m	13
39.000 m	4.747 m	10.000 m	43

Edificación 1 · Planta · Área de público

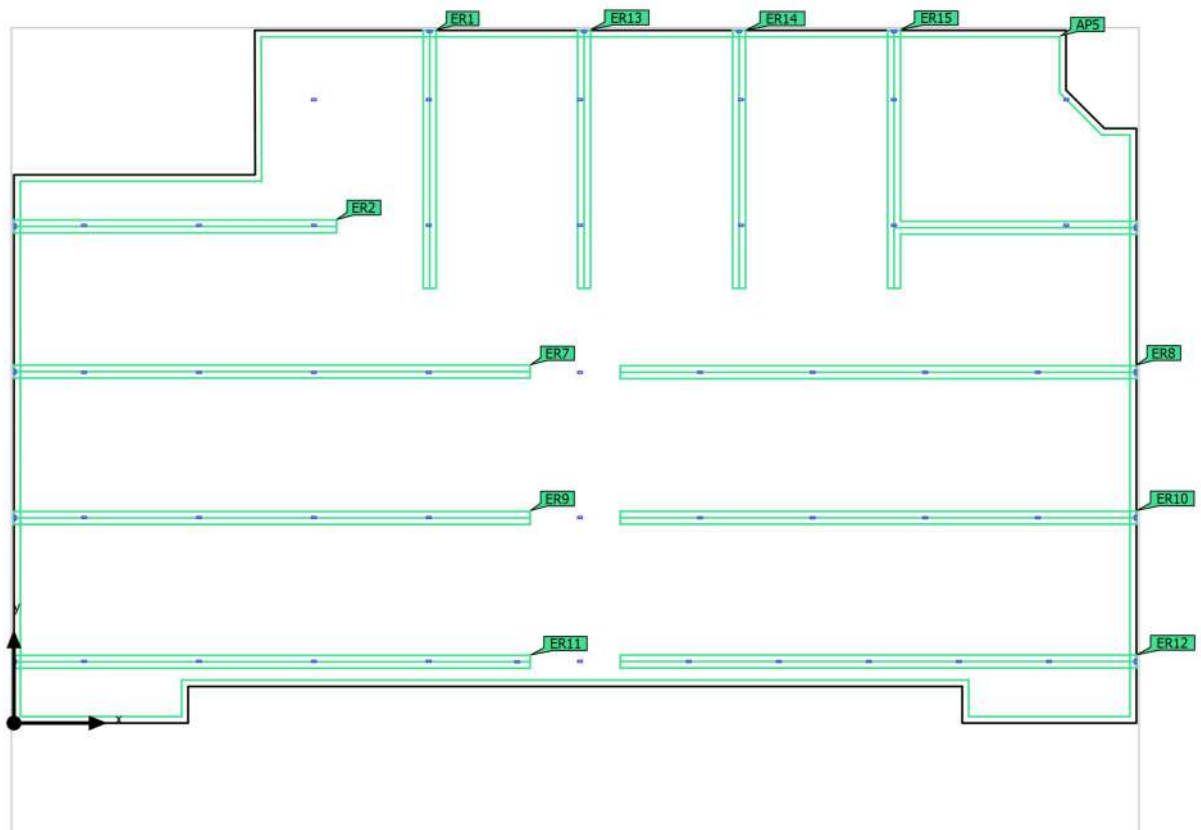
Lista de luminarias

Φ_{total} 3360 lm	P_{total} 140.0 W	Rendimiento lumínico 24.0 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 11200 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 140.0 W
---------------------------	------------------------	-----------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
56	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	E_{\min} (Nominal)	E_{\max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Área de público) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.60 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.50 lx	0.080 (≥ 0.025) ✓	AP5

Salidas de emergencia

Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Aseo masculino Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.42 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.66 lx	1.42 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.66 lx	0.85 (≥ 0.025) ✓	ER1
SE - Aseo femenino Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.36 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.59 lx	1.36 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.59 lx	0.86 (≥ 0.025) ✓	ER2
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.29 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.76 lx	1.29 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.76 lx	0.73 (≥ 0.025) ✓	ER7
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.15 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.98 lx	1.15 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.98 lx	0.16 (≥ 0.025) ✓	ER8
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.44 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.78 lx	1.44 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.77 lx	0.81 (≥ 0.025) ✓	ER9
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.22 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.01 lx	1.22 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.00 lx	0.17 (≥ 0.025) ✓	ER10
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.30 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.63 lx	1.30 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.63 lx	0.80 (≥ 0.025) ✓	ER11
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.16 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.94 lx	1.16 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.94 lx	0.17 (≥ 0.025) ✓	ER12

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Salidas de emergencia

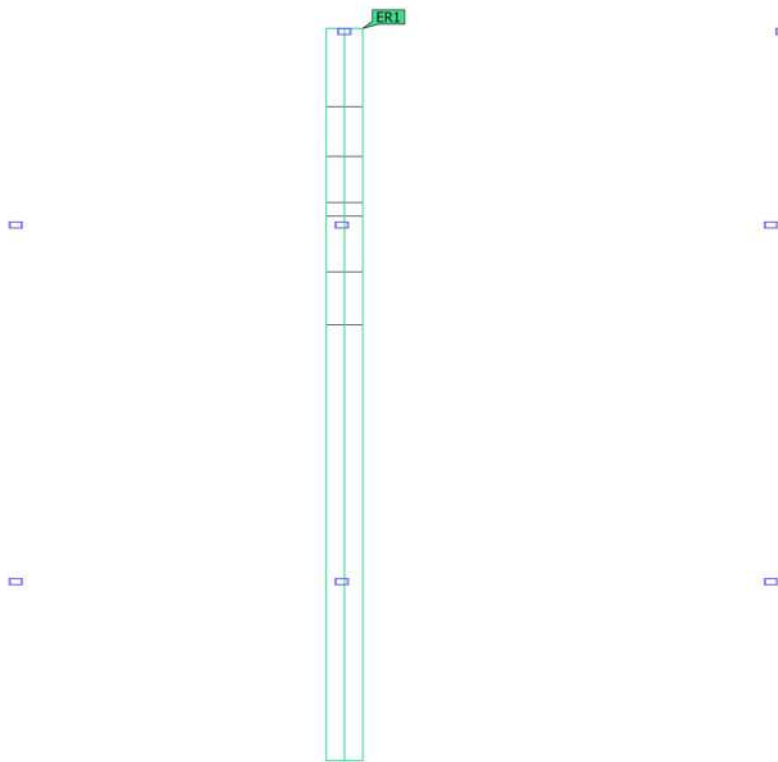
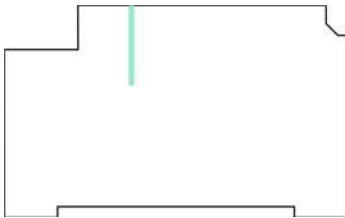
Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.65 lx	1.31 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.65 lx	0.80 (≥ 0.025) ✓	ER13
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.35 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.64 lx	1.35 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.63 lx	0.83 (≥ 0.025) ✓	ER14
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.11 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.65 lx	1.12 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.64 lx	0.15 (≥ 0.025) ✓	ER15

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Aseo masculino

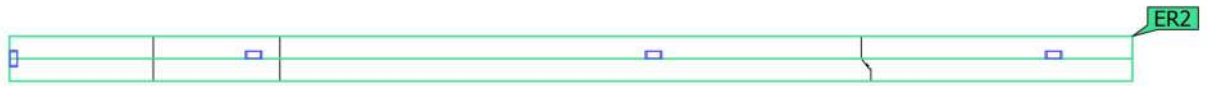
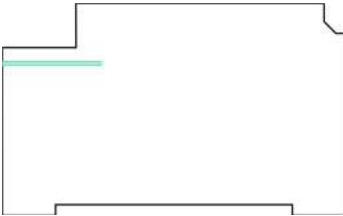


Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Aseo masculino Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.42 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.66 lx	1.42 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.66 lx	0.85 (≥ 0.025) ✓	ER1

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Aseo femenino

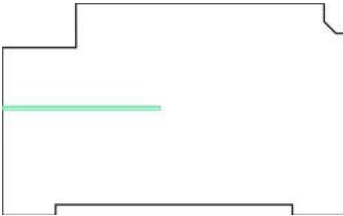


Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Aseo femenino Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.36 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.59 lx	1.36 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.59 lx	0.86 (≥ 0.025) ✓	ER2

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Público

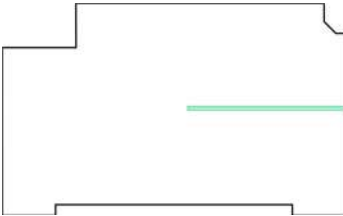


Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.29 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.76 lx	1.29 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.76 lx	0.73 (≥ 0.025) ✓	ER7

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Público

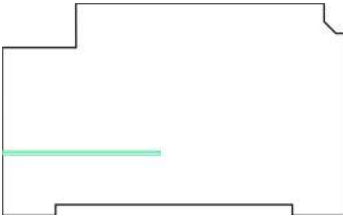


Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.15 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.98 lx	1.15 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.98 lx	0.16 (≥ 0.025) ✓	ER8

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Público

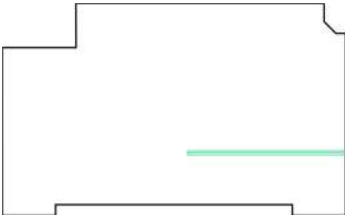


Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.44 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.78 lx	1.44 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.77 lx	0.81 (≥ 0.025) ✓	ER9

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Público

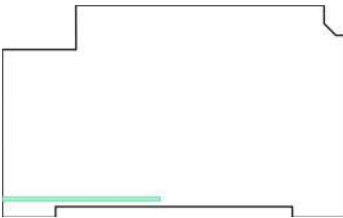


Propiedades	$E_{\text{mín}}$ Superficie media (Nominal)	$E_{\text{máx}}$ Superficie media	$E_{\text{mín}}$ Línea media (Nominal)	$E_{\text{máx}}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.22 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.01 lx	1.22 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.00 lx	0.17 (≥ 0.025) ✓	ER10

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Público



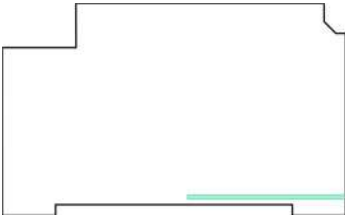
Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.30 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.63 lx	1.30 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.63 lx	0.80 (≥ 0.025) ✓	ER11

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Público

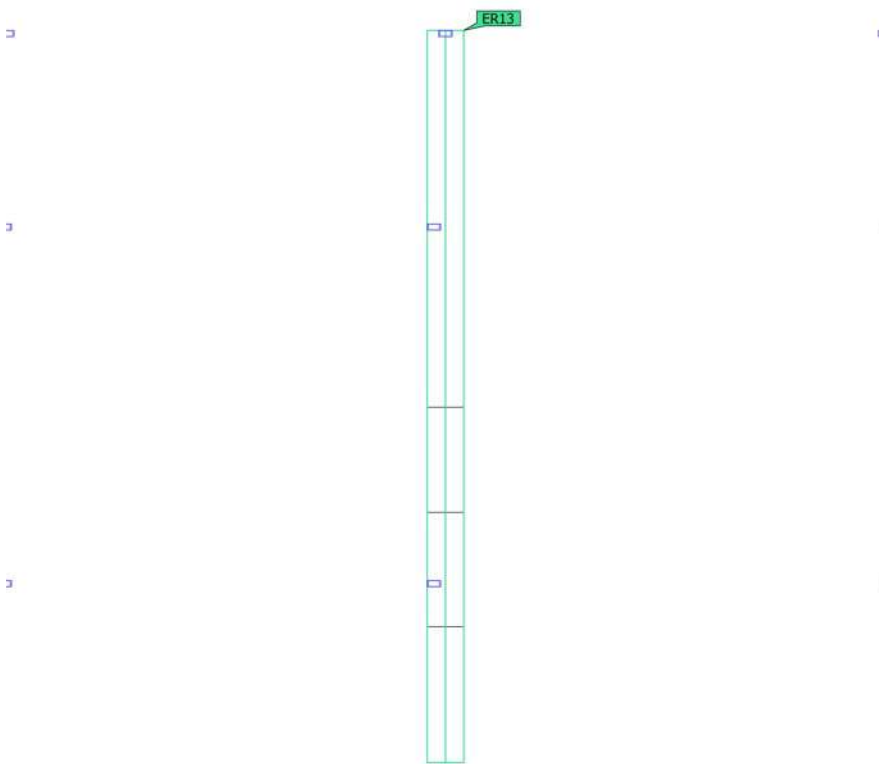
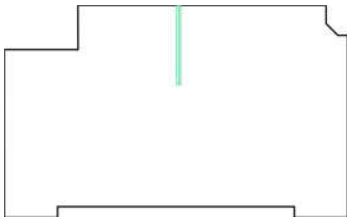


Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.16 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.94 lx	1.16 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.94 lx	0.17 (≥ 0.025) ✓	ER12

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Público



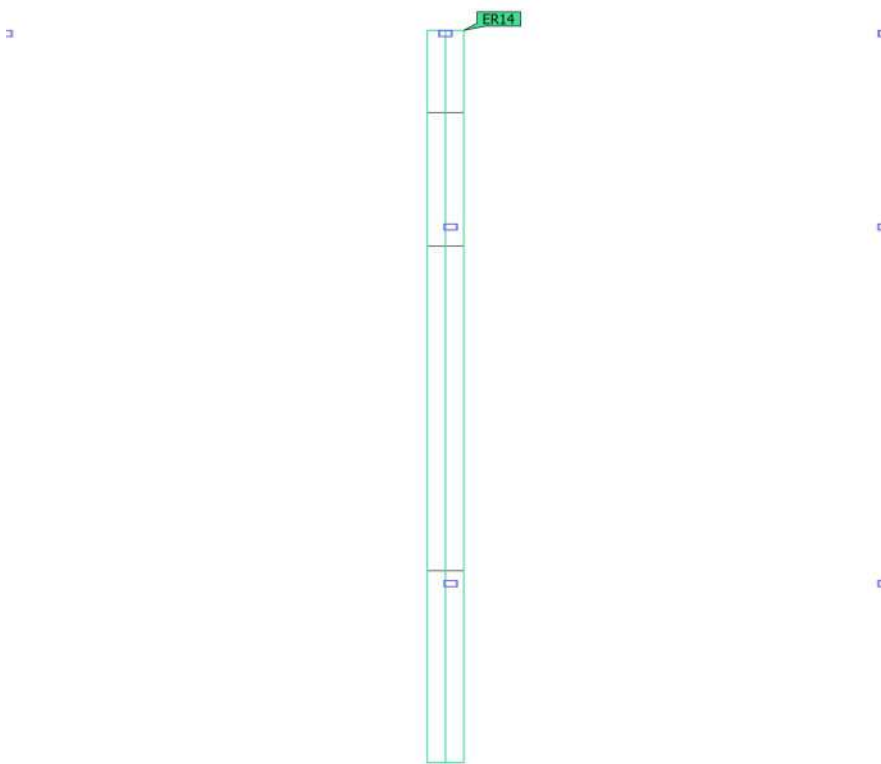
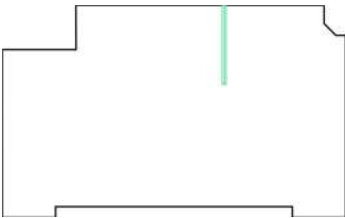
Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.65 lx	1.31 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.65 lx	0.80 (≥ 0.025) ✓	ER13

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Público



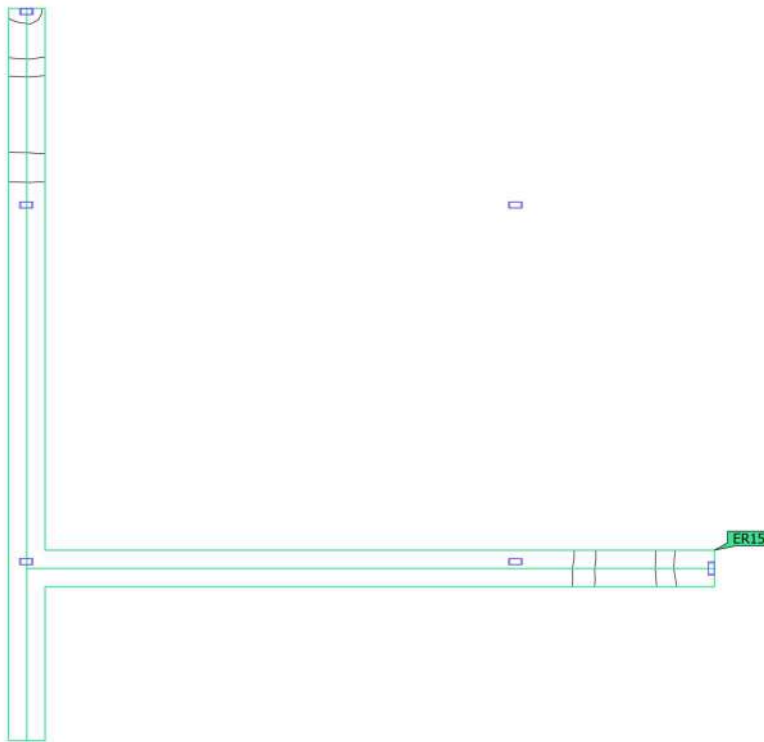
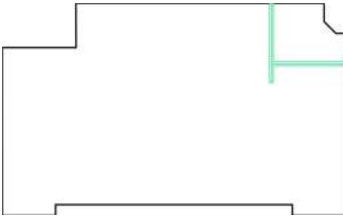
Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.35 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.64 lx	1.35 lx (≥ 1.00 lx) ✓	1.63 lx	0.83 (≥ 0.025) ✓	ER14

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Público

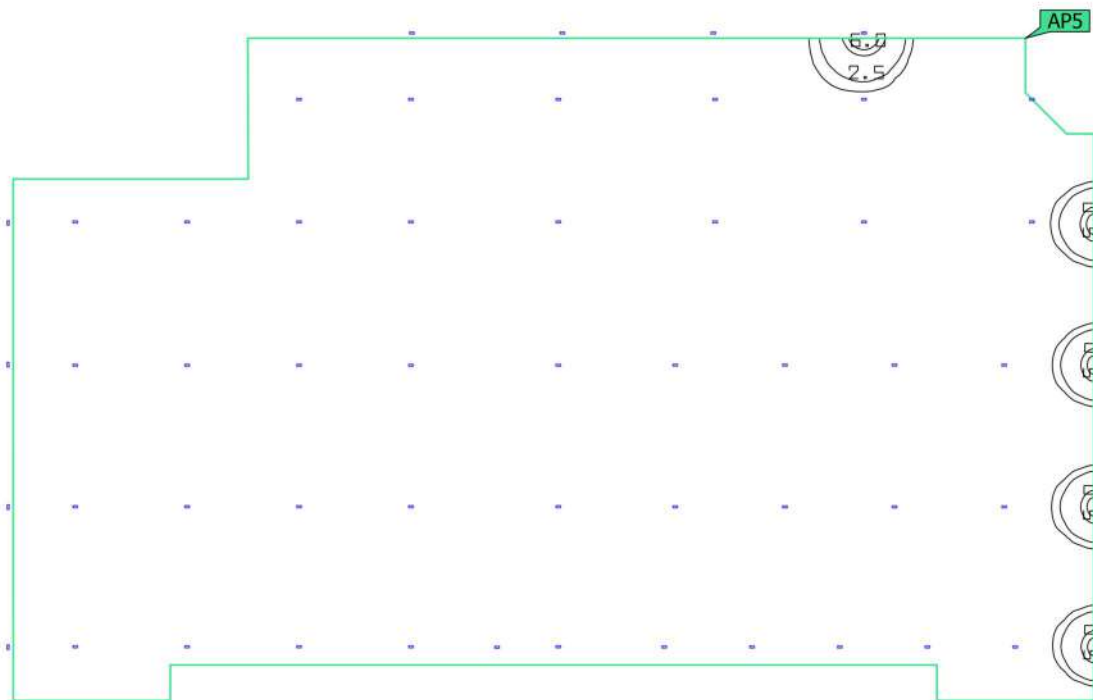
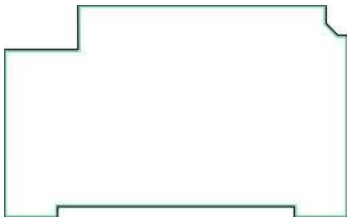


Propiedades	E_{min} Superficie media (Nominal)	E_{max} Superficie media	E_{min} Línea media (Nominal)	E_{max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Público Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.11 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.65 lx	1.12 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.64 lx	0.15 (≥ 0.025) ✓	ER15

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Área de público (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Área de público)



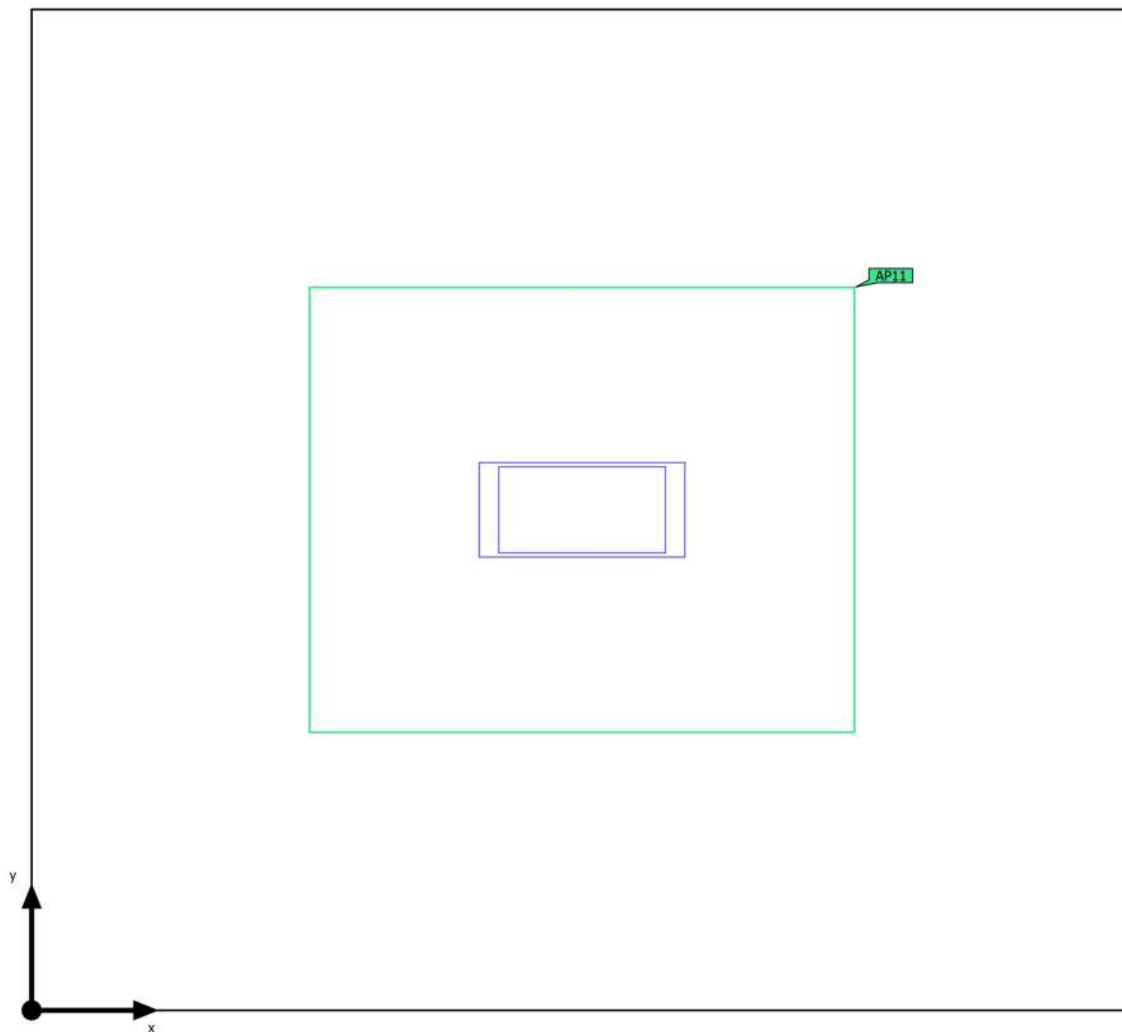
Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Área de público) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.60 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.50 lx	0.080 (≥ 0.025) ✓	APS

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Vestíbulo (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Vestíbulo (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Local	Potencia específica de conexión	0.70 W/m ²	-	-	


Área anti-pánico

Propiedades	E _{min} (Nominal)	E _{máx}	U _d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Vestíbulo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	6.30 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.30 lx	1.00 (≥ 0.025) ✓	AP11

Indicaciones para planificación:

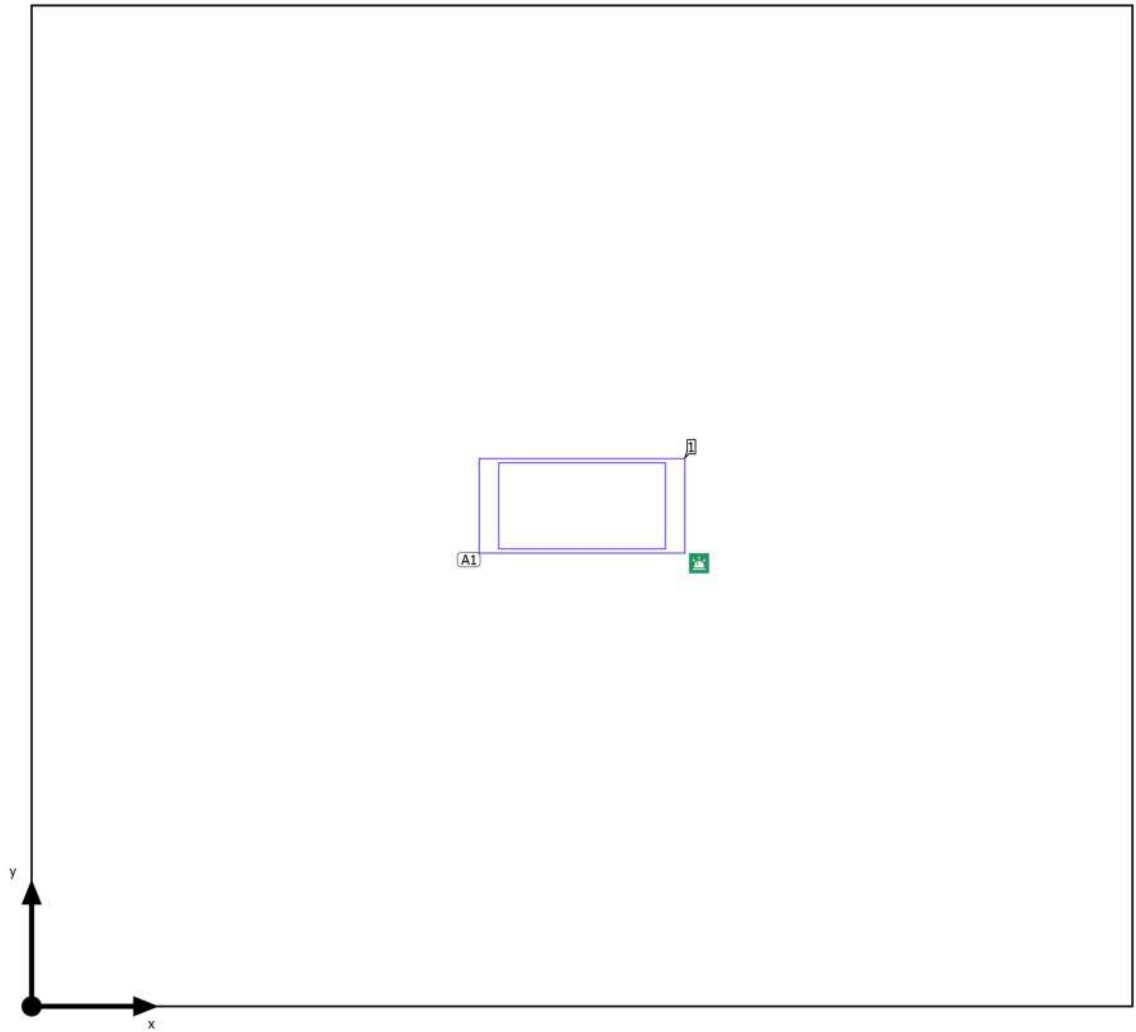
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
			 2.5 W		200 lm (100 %)	-

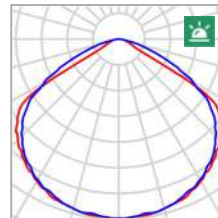
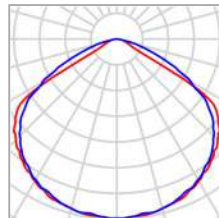
Edificación 1 · Planta · Vestíbulo

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Vestíbulo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Eaton Emergency Lighting	P	2.5 W
Nº de artículo	SL3MNM65F1C3A	P _{Alumbrado de emergencia}	2.5 W
Nombre del artículo	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	Φ _{Luminaria}	60 lm
Lámpara	1x Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H, 1x SL3MNM65F1C3A_SA FELITE 30M	Φ _{Alumbrado de emergencia}	200 lm
		ELF	100 %


1 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.990 m / 0.900 m / 3.000 m	0.990 m	0.900 m	3.000 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.980 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.800 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta · Vestíbulo

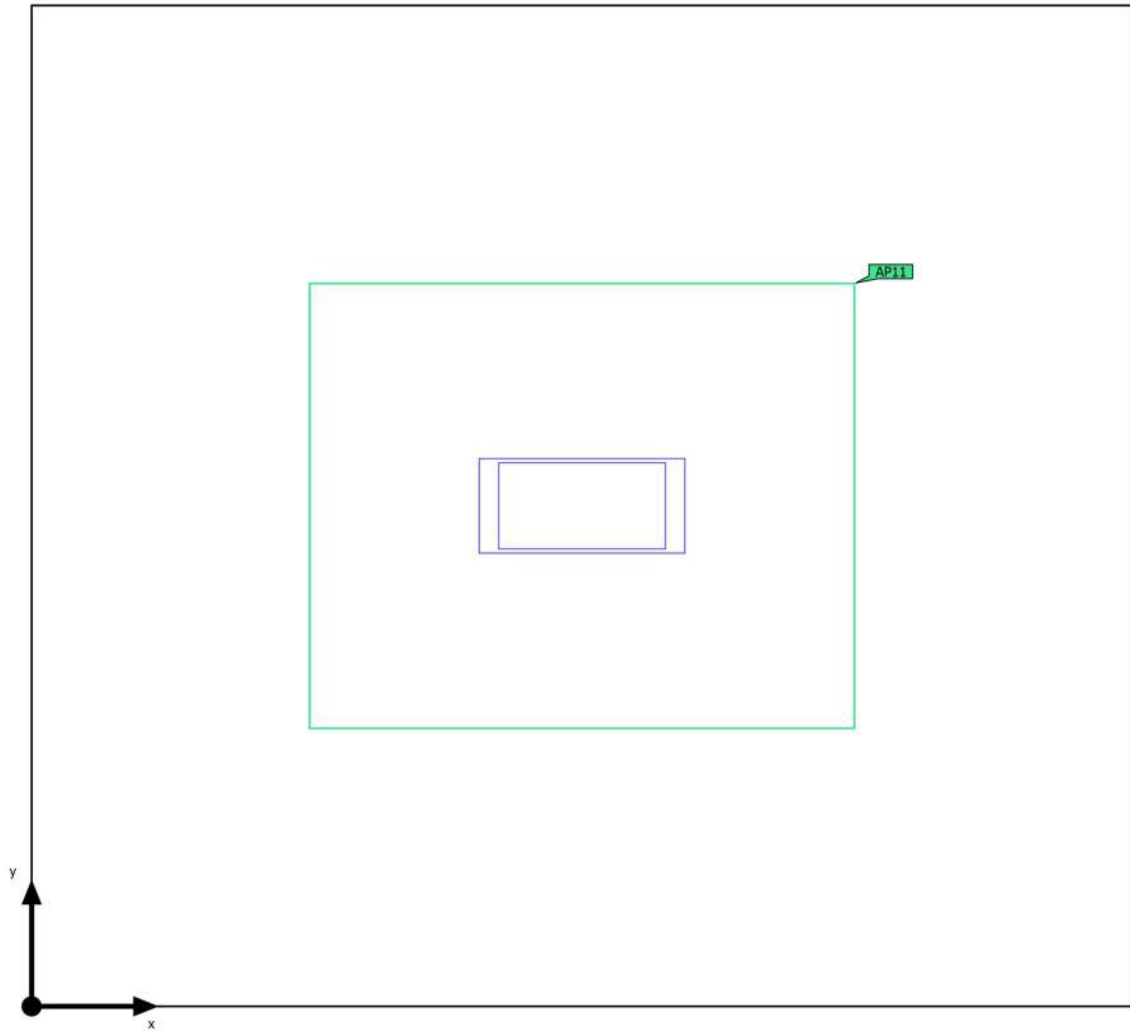
Lista de luminarias

Φ_{total} 60 lm	P_{total} 2.5 W	Rendimiento lumínico 24.0 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 200 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 2.5 W
-------------------------	----------------------	-----------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Vestíbulo (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Vestíbulo (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

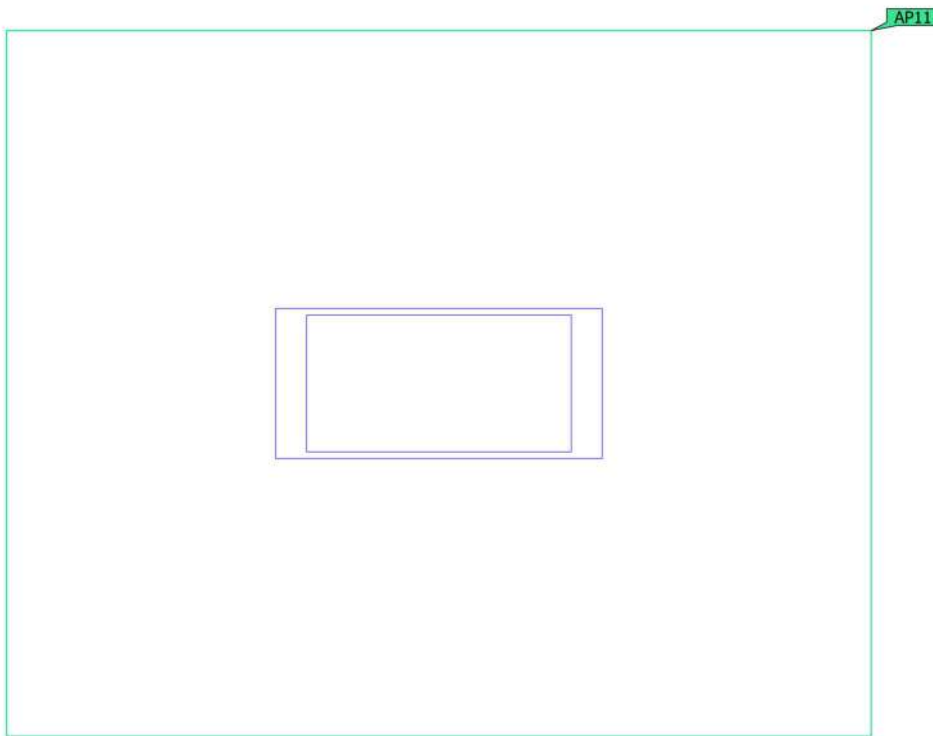
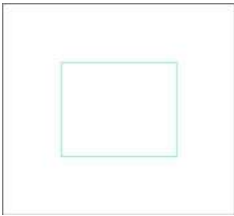
Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Vestíbulo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	6.30 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.30 lx	1.00 (≥ 0.025) ✓	AP11

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Vestíbulo (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Vestíbulo)



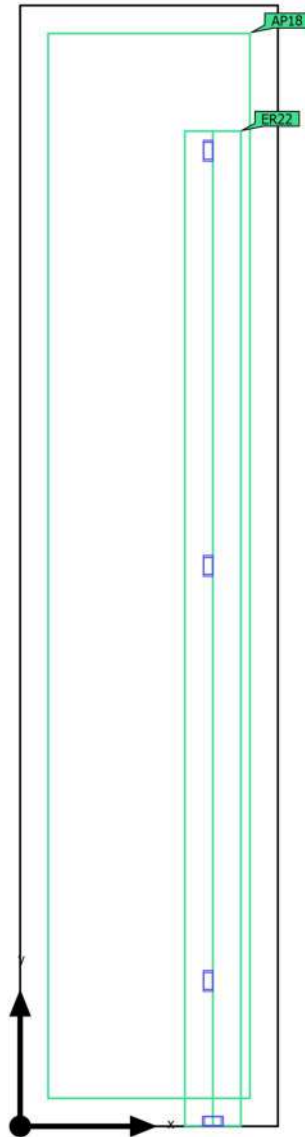
Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Vestíbulo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	6.30 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.30 lx	1.00 (≥ 0.025) ✓	AP11

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen



Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de iluminación de emergencia)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Local	Potencia específica de conexión	0.11 W/m ²	-	-	

Área anti-pánico

Propiedades	E _{min} (Nominal)	E _{máx}	U _d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) 	7.05 lx	0.19 (≥ 0.025) 	AP18

Salidas de emergencia

Propiedades	E _{min} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{min} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
SE - Pasillo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.08 lx (≥ 0.50 lx) 	6.94 lx	2.13 lx (≥ 1.00 lx) 	6.90 lx	0.31 (≥ 0.025) 	ER22

Indicaciones para planificación:

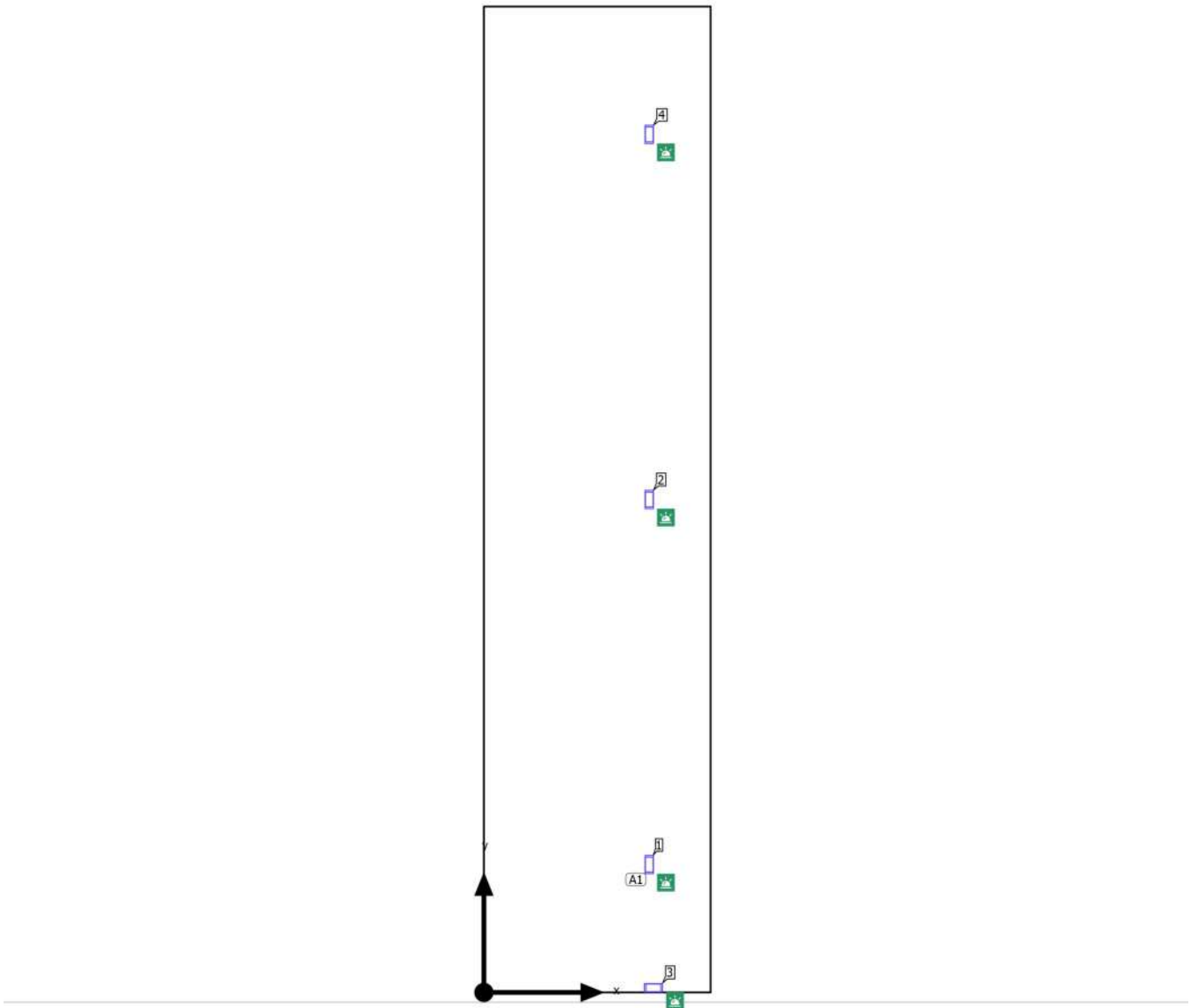
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				2.5 W	200 lm (100 %)	-

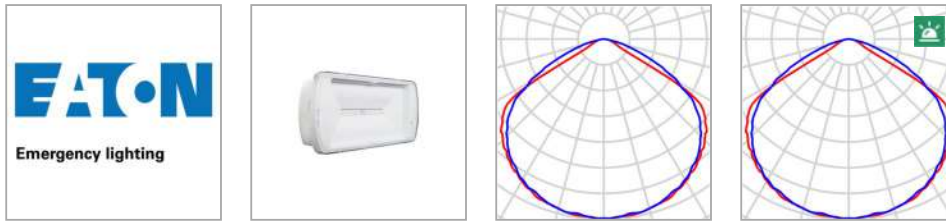
Edificación 1 · Planta · Pasillo

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta · Pasillo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Eaton Emergency Lighting	P	2.5 W
Nº de artículo	SL3MNM65F1C3A	P Alumbrado de emergencia	2.5 W
Nombre del artículo	Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H	ΦLuminaria	60 lm
Lámpara	1x Safelite 30m,MNM,IP65,200l m,1H, 1x SL3MNM65F1C3A_SA FELITE 30M	ΦAlumbrado de emergencia	200 lm
		ELF	100 %

3 x Eaton Emergency Lighting Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.354 m / 2.594 m / 3.000 m	3.354 m	2.594 m	3.000 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	3.354 m	10.000 m	3.000 m	2
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	3.354 m	17.406 m	3.000 m	4
Organización	A1				


Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.439 m	0.093 m	10.000 m	3

Edificación 1 · Planta · Pasillo

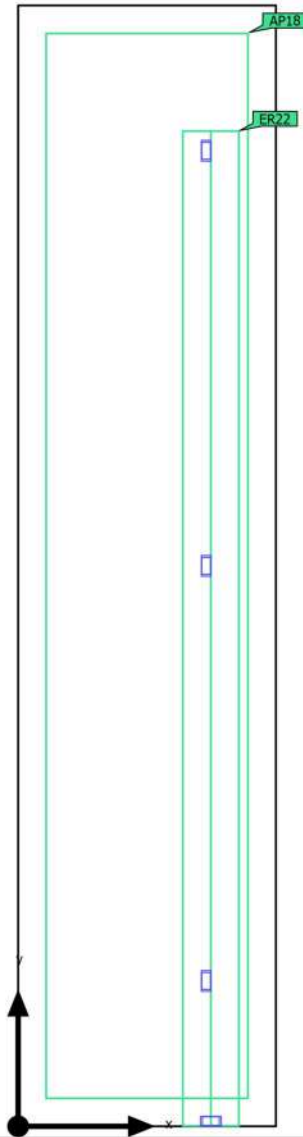
Lista de luminarias

Φ_{total} 240 lm	P_{total} 10.0 W	Rendimiento lumínico 24.0 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 800 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 10.0 W
--------------------------	-----------------------	-----------------------------------	--	---

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Eaton Emergency Lighting	SL3MNM65F1 C3A	Safelite 30m,MNM,IP65,200lm,1H	2.5 W	60 lm	24.0 lm/W
				 2.5 W	200 lm (100 %)	-

Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	E_{\min} (Nominal)	E_{\max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.05 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP18

Salidas de emergencia

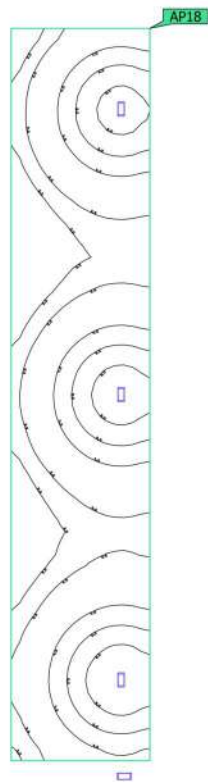
Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Pasillo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.08 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.94 lx	2.13 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.90 lx	0.31 (≥ 0.025) ✓	ER22

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de iluminación de emergencia)

Área anti-pánico (Pasillo)



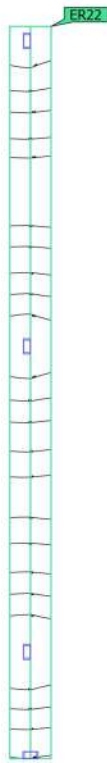
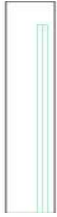
Propiedades	E_{min} (Nominal)	E_{max}	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.31 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.05 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP18

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

Edificación 1 · Planta · Pasillo (Escena de iluminación de emergencia)

SE - Pasillo



Propiedades	E_{min} Superficie media (Nominal)	E_{max} Superficie media	E_{min} Línea media (Nominal)	E_{max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
SE - Pasillo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.08 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.94 lx	2.13 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.90 lx	0.31 (≥ 0.025) ✓	ER22

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.



GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

ANEXO III: SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

ÍNDICE

ANEXO III: SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	315
1. Introducción.....	317
2. Determinación de la demanda de ACS.....	317
3. Contribución solar mínima.....	317
3. Sistema ACS.....	318

1. Introducción

Con el objetivo de proporcionar agua caliente sanitaria (ACS) al recinto, se instala una placa solar térmica de acuerdo con las especificaciones del Documento Básico HE4.

Los locales que requieren ACS son los camerinos, que cuentan con baños privados con sus respectivas duchas, y la cocina.

2. Determinación de la demanda de ACS

Para determinar la demanda de ACS, se ha consultado la Tabla 3.1 del DB HE4.

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

Tabla 3.1: Tabla 3.1 del DB HE4. Demanda de referencia a 60°C.

En este caso, tomaremos los baños de los camerinos como vestuarios, en los que se indican que se precisan 15 litros de ACS al día por servicio, y en este caso, como tenemos 4 camerinos, se precisan 60 litros de ACS. Por otro lado, para la cocina, tomaremos el valor de ACS que hace referencia a la cafetería, es decir, 1 litro de ACS por almuerzo. Como tenemos 19 mesas, con 5 sillas por mesa, es decir, 95 sillas, tomaremos como valor de referencia la cantidad de personas que pueden estar haciendo una consumición. Por lo que, para la cocina se precisan 95 litros de ACS al día.

$$Demanda\ Camerinos = 15 \frac{l}{d} * 4\ camerinos = 60 \frac{l}{d}$$

$$Demanda\ cocina = 1 \frac{l}{consumición} * 95\ comensales = 95\ l$$

$$Demanda\ diaria = 60\ l + 95\ l = 155 \frac{l}{d}$$

3. Contribución solar mínima

De acuerdo con la Figura 3.1 del DB HE4, la ciudad de Santa Cruz de Tenerife se encuentra en una zona Climática V.

Según la Tabla 2.2. del mismo documento, la contribución solar mínima en esta zona es del 70%.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
> 6.000	70	70	70	70	70

Tabla 3.2: Tabla 2.2 DB HE4. Contribución solar mínima en %.

Por lo que, siendo la demanda diaria 155 litros:

$$\text{Contribución solar mínima: } 155 \text{ l} * 70\% = 109 \text{ l}$$

Por lo que, el sistema solar térmico debe cubrir, como mínimo, 109 litros.

3. Sistema ACS

Para cubrir la demanda de ACS, se instalará un termosifón, comprendido por dos circuitos, en la cubierta del recinto.

En el circuito primario se encuentra un generador de vapor y un intercambiador de calor, que funciona a partir de calor por evaporación y condensación del fluido. El circuito secundario es el que contiene el agua a calentar a partir del fluido que circula por el primario. El agua caliente sale del intercambiador y se dirige hacia un termo eléctrico auxiliar, en nuestro caso. Gracias a este termo auxiliar, se podrá cubrir el 100% de la demanda de ACS del recinto.

Para la instalación de ACS, se ha elegido el termosifón Essence 150l (Figura 3.1), y el termo eléctrico Elacell Comfort 100l (Figura 3.2), ambos de la marca Junkers, la cual es referente en el sector de sistemas de abastecimiento de agua caliente. Los modelos seleccionados se ajustan a la demanda de ACS que precisa el recinto.



Figura 3.1: Termosifón Junkers Essence 150l.



Figura 3.2: Termo eléctrico Junkers Elacell Comfort 100l.

El termosifón se instalará en la cubierta del recinto, justo encima de la cocina, donde se encuentra el suministro de agua pública, mientras que el termo eléctrico se instalará en la misma cocina. Estos estarán conectados por tuberías de cobre de 12 mm (1/2"), las cuales vienen incluidas en el termosifón.



GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

ANEXO IV: Sistemas de ventilación

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

ÍNDICE

ANEXO IV: Sistemas de ventilación	320
1. Introducción	322
2. Cálculo del caudal de renovación.....	322
3. Ventilación natural	322
4. Ventilación mecánica	323
3.1 Determinación número de equipos	323
3.2 Presión dinámica	324
3.3 Determinación diámetro de conducto y pérdidas en tramos rectos	324
3.4 Pérdidas de carga en accesorios	326
3.5 Pérdidas totales y selección de equipos	329

1. Introducción

Con el fin de cumplir con los estándares de confort y garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos de salubridad, se ha diseñado los sistemas de ventilación adecuados, siguiendo las especificaciones dadas en el DB HS 3, en la IT 1.1.4.2 del RITE y en la norma DIN 1946, las cuales establecen los requisitos técnicos para el diseño de sistemas de ventilación.

Se han llevado a cabo diseños de ventilación tanto natural como mecánica, con el propósito de asegurar una adecuada circulación del aire.

2. Cálculo del caudal de renovación

Para lograr un adecuado diseño de sistemas de ventilación, seguiremos en este caso la norma DIN 1964, la cual especifica los criterios necesarios para determinar las renovaciones de aire que se deben llevar a cabo por hora en cada uno de los locales del recinto.

Por lo que, para determinar el caudal de aire que se precisa mover en cada local, determinaremos primero el volumen de cada local, y posteriormente, con los criterios de renovaciones por hora que obtenemos de la norma DIN 1946, calculamos dicho caudal.

Por lo que, el caudal de aire en cada local lo obtenemos a través *Ecuación 4.1*.

$$Q_i = V_i \cdot \frac{\text{Renovaciones}}{\text{hora}} \quad \text{Ecuación 4.1}$$

En la *Tabla 4.1* se recogen los caudales obtenidos en función al volumen y al número de renovaciones por hora.

Local	Volumen (m3)	Nº renovaciones/h		Caudal (m3/h)
Area de público	42550	6	8	255300.00
Caja Escénica	12960	6	8	77760.00
Aseos	300	8	15	2400.00
Cocina	97.5	15	30	1462.50
Almacén	2935	5	10	14675.00
Parking	4500	5		22500.00
Camerino	79.8	3	8	239.40
Cuarto de contadores	84	10	40	840.00
Pasillo	276	5		1380.00

Tabla 4.1: Caudal de renovación en cada local.

Para determinar el caudal, se ha tomado valor inferior aconsejable de renovaciones por hora. En el caso del pasillo y de los vestíbulos se ha tomado un valor que consideramos adecuado para satisfacer las necesidades de dichos locales.

3. Ventilación natural

Con el fin de disminuir el consumo de energía y mejorar la eficiencia del edificio, se decide satisfacer las demandas de ventilación de varios locales mediante la implementación de sistemas de ventilación natural. Para esto, se ha de dotar a dichos locales de una entrada de aire exterior, que, en este caso, será a través de ventanas cuya superficie permita el intercambio de aire adecuado.

En este caso, los locales que contarán con sistema de ventilación natural son los aseos, el almacén, el parking, el pasillo y la cocina, aunque está última tendrá que estar dotada de un extractor capaz de evacuar los vapores generados en la cocción de alimentos.

En la *Tabla 4.1*, encontramos los caudales que se deben alcanzar para satisfacer las necesidades de cada uno de los locales. Debemos determinar, a partir de estos caudales, la superficie de entrada de aire exterior. Para ello, tomando como referencia una velocidad del aire de 3 m/s, obtenemos la superficie mínima de dichas entradas a partir de la *Ecuación 4.2*.

$$S = \frac{Q \left(\frac{m^3}{h} \right)}{V \left(\frac{m}{h} \right)} \quad \text{Ecuación 4.2}$$

Donde Q es el caudal y V la velocidad del aire.

Como la velocidad de entrada de aire hemos determinado que sea de 3 m/s, hay que aplicar el factor de conversión que nos permita trabajar con la velocidad en m/h:

$$3 \frac{m}{s} \cdot \frac{3600 s}{1 h} = 10800 m/h$$

Por lo que, las superficies mínimas de entrada de aire, haciendo uso de la *Ecuación 4.2*, serán las que se recogen en la *Tabla 4.2*.

Local	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/h)	Superficie mínima (cm ²)
Aseos	2400	10800	2222
Almacén	14675	10800	13588
Parking	22500	10800	20833
Cocina	1462,5	10800	1354
Pasillo	1500	10800	1389

Tabla 4.2: Superficie entradas de aire exterior.

4. Ventilación mecánica

Se satisfará las necesidades de intercambio de aire, mediante ventilación mecánica, los siguientes locales: área del público, caja escénica, camerinos y cuarto de contadores. Estos locales precisan de ventilación mecánica y no natural por diversos motivos, entre los que pueden encontrarse el gran caudal de aire que se precisa mover o la imposibilidad de una salida directa al exterior. Es por ello por lo que se dimensionará todo el sistema de ventilación mecánica de cada uno de los locales.

En este caso, realizaremos la ventilación del local por impulsión de aire desde la parte superior de cada local. Para ello, deberemos seleccionar una caja de ventilación que sea capaz de impulsar el caudal necesario teniendo en cuenta las pérdidas de carga que se producirán por rozamiento con el conducto, por los distintos accesorios y/o por las salidas, ya sean rejillas o toberas.

3.1 Determinación número de equipos

Se determina a continuación, en función del número de cajas de ventilación instaladas en cada local, y con los caudales determinados en el apartado 2 de este documento, el caudal que tendrá que impulsar como mínimo cada una de las cajas de ventilación (Caudal/unidad) se reflejan en la *Tabla 4.3*.

Local	Unidades de equipos	Caudal/Unidad (m ³ /h)	Velocidad (m/s)
Area de público	10	25530.0	5
Caja escénica	3	25920.0	5
Camerinos	1	957.6	3
Cuarto contadores	1	840.0	3

Tabla 4.3: Número de equipos y caudal necesario para cada uno de ellos.

Las velocidades se han determinado de manera que cumplan con las exigencias de ruido.

3.2 Presión dinámica

La caja de ventilación seleccionada debe ser capaz de mover los caudales calculados en el apartado anterior de este documento, pero también teniendo en cuenta las pérdidas de carga que se producirán en todo el sistema.

Para ello, empezamos calculando la presión dinámica del aire en función de la velocidad del aire haciendo uso de la *Figura 4.1*, obtenida del Capítulo 2 del Manual de Ventilación de Soler y Palau.

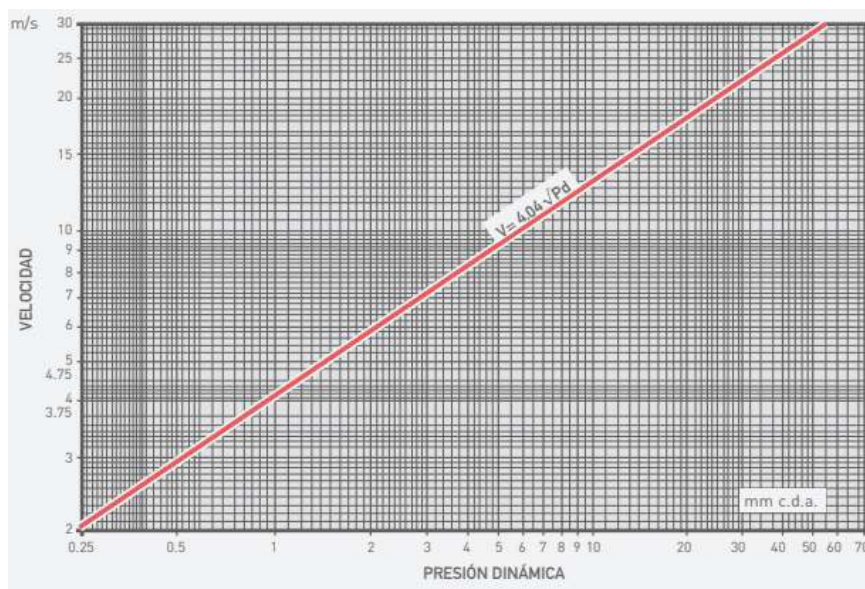


Figura 4.1: Presión dinámica de aire en función de su velocidad.

La presión dinámica en cada uno de los locales, obtenida de la *Figura 4.1*, queda recogida en la *Tabla 4.4*.

Local	Velocidad (m/s)	Pd (mm cda)
Area de público	5	1,5
Caja escénica	5	1,5
Camerinos	3	0,6
Cuarto contadores	3	0,6

Tabla 4.4: Presión dinámica.

3.3 Determinación diámetro de conducto y pérdidas en tramos rectos

A continuación, en función de la velocidad de circulación del aire por los conductos, y del caudal que deben mover las cajas de ventilación, se determinará el diámetro de los conductos y las

pérdidas asociadas a cada unidad de longitud. Tras esto, y realizando una estimación de los metros de conducto, se calcularán las pérdidas de carga en tramos rectos.

Siguiendo la Figura 4.2, obtenida del Capítulo 5 del Manual de Ventilación de Soler y Palau, determinamos el diámetro del conducto, en milímetros, y las pérdidas de carga, en milímetros columnas de agua (Tabla 4.5).

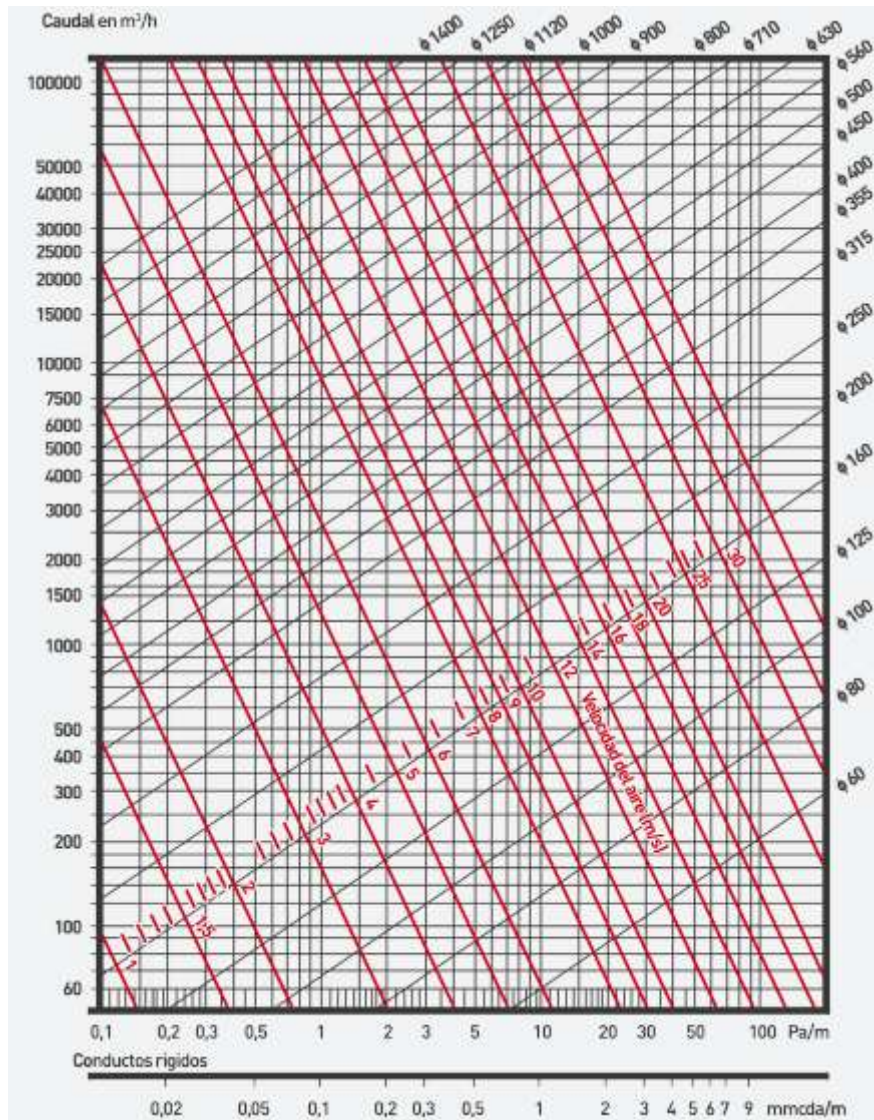


Figura 4.2: Conductos circulares rectilíneos. Pérdidas de carga por rozamiento.

Local	Velocidad (m/s)	Caudal/Unidad (m³/h)	Diámetro (mm²)	ΔP (mm cda/m)
Area de público	5	25530.0	1400	0.0150
Caja escénica	5	25920.0	1400	0.0150
Camerinos	3	957.6	355	0.0300
Cuarto contadores	3	840.0	315	0.0350

Tabla 4.5: Diámetro de conducto y pérdidas en tramos rectos.

Haciendo una estimación de la longitud de los tramos rectos de los conductos, teniendo en cuenta la altura a la que se instalará el conducto, y la distancia horizontal que este recorre, determinamos la pérdida de carga en tramos rectos (Tabla 4.6).

Local	Longitud del conducto (m)	ΔP (mm cda/m)	ΔP (mm cda)
Area de público	90	0.015	1.350
Caja escénica	90	0.015	1.350
Camerinos	20	0.030	0.600
Cuarto contadores	25	0.035	0.875

Tabla 4.6: Cálculo de pérdidas en tramos rectos.

Los conductos que se instalarán serán tubos helicoidales de chapa galvanizada, de la marca Air Tub, empresa de referencia en productos de ventilación (Figura 4.3). Los grosores de los tubos serán de 0,5 mm para los conductos de 355 y 315 mm, y de 1 mm para el conducto de 1400 mm.



Figura 4.3: Tubo helicoidal Air Tub.

3.4 Pérdidas de carga en accesorios

Necesitamos determinar ahora las pérdidas producidas por los accesorios, que, en este caso serán un codo y las salidas de los conductos (toberas o rejillas).

Para calcular las pérdidas que se producen en los codos, debemos de conocer previamente la relación entre el radio de giro del codo y el diámetro del conducto. En este caso, determinamos que dicha relación sea 1, es decir, que el radio de giro del codo sea de la misma longitud que el diámetro del conducto. Además, elegiremos un codo que sea continuo, es decir, que sea una única pieza.

Con estos requisitos, y con la Figura 4.4, obtenida del Capítulo 5 del Manual de Ventilación de Soler y Palau, determinamos el coeficiente n de pérdidas correspondientes a la instalación del codo.

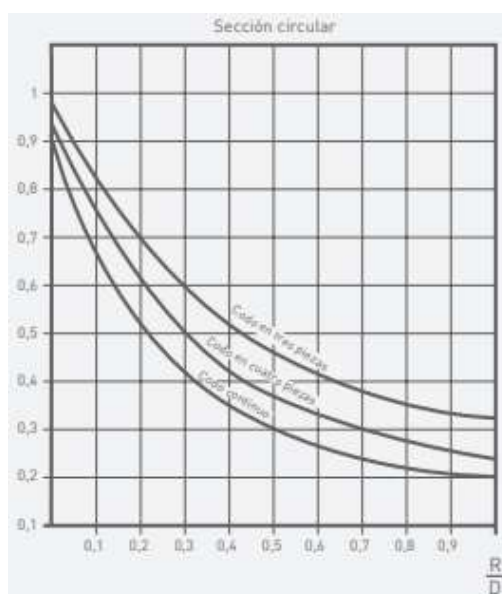


Figura 4.4: Determinación coeficiente n de pérdidas en codos.

Para determinar las pérdidas de carga producidas por el codo, hay que hacer uso de este coeficiente ($n = 0,2$), multiplicándolo por la presión dinámica calculada previamente (*Tabla 4.7*)

Local	R/D	n	Pd (mm cda)	ΔP (mm cda)
Area de público	1	0,2	1,5	0,31
Caja escénica	1	0,2	1,5	0,31
Camerinos	1	0,2	0,6	0,11
Cuarto contadores	1	0,2	0,6	0,11

Tabla 4.7: Pérdidas de carga en codos.

Se necesita colocar un filtro en la caja de ventilación, el cual generará unas pérdidas de carga que tendremos en cuenta a la hora de seleccionar nuestro equipo. Para determinar la efectividad del filtro nos guiamos por el RITE, según el cual, el interior del recinto tiene una calidad de aire de categoría IDA 3, calidad media. Por otro lado, La calidad del aire exterior, la clasificaremos como ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas. Por ello, y siguiendo la *Tabla 4.8*, determinamos que necesitamos un filtro de efectividad F7.

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 3	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 4	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 5	F6/GF/F9 (*)	F6/GF/F9 (*)	F6/F7	G4/F6

(*) Se deberá preverla instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración.

Tabla 4.8: Tabla 1.4.2.5 de la IT 1.1.4.2. Clases de filtración.

El filtro deberá soportar el caudal que las cajas de ventilación van a generar. Estimamos que las pérdidas de carga que el filtro generará son de 20 mm c.d.a (*Figura 4.9*)

Local	IDA	ODA	Filtro	ΔP (mm cda)
Area de público	3	2	F7	20
Caja escénica				
Camerinos				
Cuarto contadores				

Tabla 4.9: Filtro y pérdida de carga asociada.

Por último, hay que contar las pérdidas que generaran las rejillas y/o toberas por las que se expulse el aire. Para ello, determinaremos el número de salidas que debe haber en cada local, fijando el caudal que circulará por cada una de ellas. El número de salidas será igual al cociente entre el caudal que generará la caja de ventilación y el caudal que requiere cada salida (*Tabla 4.10*)

Local	Caudal conducto (m ³ /h)	Caudal salida (m ³ /h)	N° de salidas
Area de público	25530	2500	11
Caja escénica	25920	2500	11
Camerinos	957,6	250	4
Cuarto contadores	840	850	1

Tabla 4.10: Número de salidas.

Debemos seleccionar qué salidas queremos para cada local, para poder determinar las pérdidas de carga que cada salida generará.

Para el área del público y la caja escénica se seleccionan las toberas de la marca KOOL AIR, empresa líder en el sector, modelo DF-49, tamaño 20, las cuales generan una pérdida de 0,35 mm c.d.a cada una, y se ajustan perfectamente a nuestras necesidades.



Figura 4.5: Tobera DF-49.

Para los camerinos y cuarto de contadores, usaremos las rejillas E-LO/CA de 400mmx100mm para los camerinos, las cuales tienen una pérdida de carga de 1,2 mm cda, y de 700mmx150mm para el cuarto de contadores, que tiene una pérdida de 1,6 mm cda. Estas rejillas nos permiten ajustar perfectamente nuestras necesidades.



Figura 4.6: Rejillas lineales E-LO/CA.

Por tanto, las pérdidas en cada uno de los locales, debido al número de rejillas de cada conducto es tal y como se muestra la *Tabla 4.11*.

Local	N° de salidas	ΔP por salida (mm cda)	ΔP (mm cda)
Area de público	11	0.35	3.85
Caja escénica	11	0.35	3.85
Camerinos	4	1.20	4.80
Cuarto contadores	1	1.60	1.60

Tabla 4.11: Pérdidas de carga a través de cada salida.

Para evitar que, por la última salida, el caudal sea inferior al que se precisa, seleccionaremos una caja de ventilación que sea capaz de mover la suma de los caudales que hemos determinado que sale por cada rejilla. Por lo que el caudal que cada caja de ventilación deberá mover (*Tabla 4.12*) será igual al caudal de cada salida, multiplicado por el número de salidas instaladas en cada conducto

Local	Nº de salidas	Caudal salida (m ³ /h)	Caudal/Unidad (m ³ /h)
Area de público	11	2500	27500
Caja escénica	11	2500	27500
Camerinos	4	250	1000
Cuarto contadores	1	850	850

Tabla 4.12: Caudal por equipo.

Como podemos apreciar en la *Tabla 4.12*, la diferencia entre el caudal que habíamos estimado necesario en la *Tabla 4.3* y este caudal determinado a partir del número de salidas, es mínima, y con ello garantizamos el reparto uniforme del aire de impulsión.

3.5 Pérdidas totales y selección de equipos

Realizando el sumatorio de perdidas en tramos rectos, en codos, por el filtro y por las salidas, obtenemos las pérdidas totales de cada uno de los sistemas, que se tendrán en cuenta a la hora de seleccionar una caja de ventilación (*Tabla 4.13*).

Local	Caudal/Unidad (m ³ /h)	ΔP (mm cda)
Area de público	27500	25,506
Caja escénica	27500	25,506
Camerinos	1000	25,510
Cuarto contadores	850	22,585

Tabla 4.13: Pérdidas totales.

Las cajas de ventilación se han seleccionado atendiendo a los requisitos anteriores (*Tabla 2.4.14*), y a ciertas ventajas que presentaban frente a otras, como por ejemplo el diámetro de salida hacia el conducto y han sido obtenidas en el catálogo de Soler y Palau.

Local	Caja de Ventilación
Area de público	CVHT-25/25-5.5KW-450RPM/4-F400-IE3
Caja escénica	CVHT-25/25-5.5KW-450RPM/4-F400-IE3
Camerinos	CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8
Cuarto contadores	CAB-PLUS 315 230V 50/60 VE

Tabla 4.14: Cajas de ventilación seleccionadas.



Figura 4.7: CVHT-25/25-5.5KW-450RPM/4-F400-IE3.



Figura 4.8: CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8.



Figura 4.9: CAB-PLUS 315 230V 50/60 VE.

La caja de ventilación CVHT-25/25-5.5KW-450RPM/4-F400-IE3 (Figura 4.6) tiene una salida cuadrada de 805 mm x 805 mm, mientras que los conductos por los que circulará el aire impulsado por dicha caja, es circular de 1400 mm (Tabla 4.5). Se añadirá, por tanto, un plenum que generará el cambio de sección de cuadrada a circular. Se instalará un plenum frontal a la salida de la caja de ventilación, de la marca Air Tub (Figura 4.10), ya que esta permite la fabricación personalizada y la relación calidad-precio es excelente.

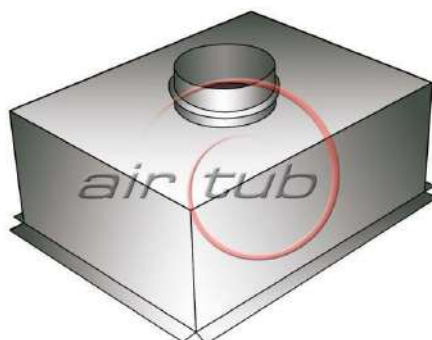


Figura 4.10: Plenum frontal Air Tub.

El diámetro de salida del plenum debe ser menor que el lado de la base, por lo que debe ser menor que 805 mm. Solicitaremos una fabricación en la que la salida sea de 700 mm, por lo que, nos hace falta ahora un reductor de sección, que se colocara de manera invertida, para pasar de 700 mm, a los 1400 mm del conducto (Figura 4.11). Se solicitará dicho reductor a Air Tub, ya

que, al igual que con el plenum, nos permiten personalizar los diámetros y tienen una muy buena relación calidad-precio en todos sus productos.

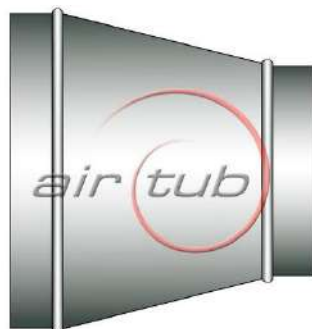


Figura 4.11: Reductor concéntrico Air Tub.

Estos dos accesorios generarán pérdidas de carga que deberemos tener en cuenta, y sumársela a las pérdidas obtenidas en la Tabla 4.13.

Para obtener el coeficiente n de las pérdidas de estos accesorios atendemos a la Figura 4.12 y Figura 4.13, ambas obtenidas del Capítulo 5 del Manual de Soler y Palau.

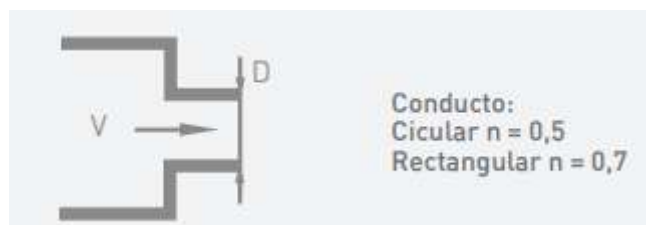


Figura 4.12: Coeficiente n para pérdidas en el plenum.

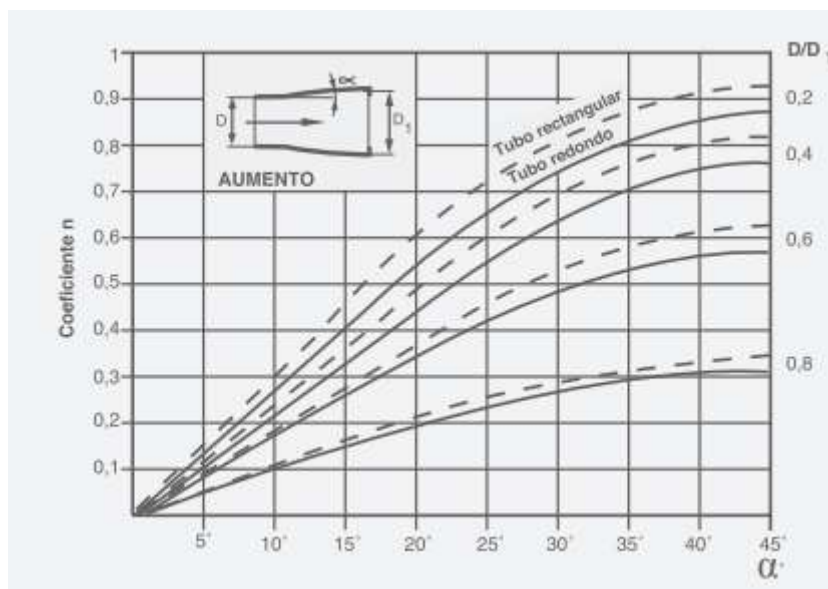


Figura 4.13: Coeficiente n para pérdidas en el reductor.

El coeficiente n de pérdidas producidas en el plenum es el correspondiente a la sección circular, es decir, $n = 0,5$. En caso del coeficiente n de pérdidas producidas en el reductor, el cociente entre el diámetro menor y el mayor es de 0,5, por lo que, tomando un valor para el ángulo α de 35°, el valor del coeficiente es $n = 0,7$. Por lo que, tomando el valor de las pérdidas anterior

(Tabla 4.13) y el valor de presión dinámica (Tabla 4.4), añadiendo estas nuevas pérdidas, obtenemos:

$$\Delta P = 25,506 + (0,7 + 0,5) \cdot 1,5 = 27,334 \text{ mm c. d. a}$$

Se comprueba que la caja de ventilación soporta este nuevo valor de pérdidas.



GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

ANEXO V: SISTEMA FOTOVOLTÁICO

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

ÍNDICE

ANEXO V: SISTEMA FOTOVOLTÁICO	333
1. Introducción	335
2. Instalación fotovoltaica	335
2.1. Módulos fotovoltaicos.....	335
2.2. Inversor	336
2.3. Inclinación, azimut y distancia entre filas	337
2.4. Cálculos eléctricos	338
3. Sección del cableado y canalizaciones	340
4. Protecciones.....	343
4.1. Protecciones en CC.....	343
4.2. Protecciones en CA.....	344
5. Estructura de soporte.....	346

1. Introducción

Con el fin de reducir el consumo de energía eléctrica proveniente de la red pública, se ha implementado una solución basada en la instalación de paneles fotovoltaicos, capaces de cubrir un alto porcentaje de la demanda de energía del recinto, lo que se traducirá en un consumo más eficiente y una reducción significativa de la huella de carbono. El exceso de energía producida se verterá a la red pública, lo cual beneficiará otros consumidores, al tiempo que generará un beneficio económico al recinto.

La instalación fotovoltaica estará compuesta de dos elementos principales: el sistema de generación de energía (paneles fotovoltaicos), que se ubicarán en la cubierta del recinto, y por los inversores, que convertirán la corriente continua generada por los paneles en corriente alterna que se pueda utilizar en los distintos locales del recinto. Asimismo, se instalarán las protecciones adecuadas que permitan garantizar la seguridad de la instalación.

Para la realización de esta instalación nos hemos apoyado en los softwares Sunny Design y PVGIS.

2. Instalación fotovoltaica

2.1. Módulos fotovoltaicos

Para la implementación del sistema de generación de energía fotovoltaica, se ha optado por la instalación de módulos fotovoltaicos JA SOLAR de 450 Wp, más concretamente, el modelo JAM72S20-450/MR (*Figura 5.1*). Este panel ha sido seleccionado ya que cuenta con diversas variables como la calidad del producto, su eficiencia energética, la fiabilidad y la reputación del fabricante, que justifican con creces su elección.



Figura 5.1: Panel Fotovoltaico JA SOLAR JAM720S20-450/MR.

Las características más relevantes, obtenidas de la ficha técnica del producto, se detallan en la *Tabla 5.1*.

Dimensiones	2112x1052x35 mm
Peso	24,7 kg
Número de células	144 (6x24)
Potencia máxima nominal (P_{max})	450 W
Tensión de circuito abierto (V_{oc})	49,7 V
Tensión de corriente máxima (V_{mp})	41,52 V
Corriente de cortocircuito (I_{sc})	11,36 A
Corriente de potencia máxima (I_{mp})	10,84 A
Eficiencia del módulo	20,30%
Tensión máxima del sistema	1000 V / 1500 V _{DC}
Fusible de serie máximo	20 A

Tabla 5.1: Características módulo JAM72S20-450/MR.

2.2. Inversor

Para la elección del inversor nos hemos basado en una de las propuestas que el programa Sunny Design nos ha proporcionado. Esta propuesta consiste en el inversor Sunny Tripower 25000TL (*Figura 5.2*), de la marca SMA, ya que ofrece mejores prestaciones en comparación a otras propuestas, con una potencia nominal superior al resto. Las características más relevantes de este modelo de inversor se indican en la *Tabla 5.2*.



Figura 5.2: Inversor Sunny Tripower 25000TL.

Potencia máx. del generador fotovoltaico	45000 Wp
Potencia asignada de CC	25550 W
Tensión de entrada máxima	1000 V
Rango de tensión MPP / Tensión asignada de entrada	390 V a 800 V / 600 V
Tensión de entrada min./ de inicio	155 V / 188 V
Corriente máx. de entrada, entradas A/B	33 A / 33 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada A / B	43 A / 43 A
Número de entradas de MPP independientes/strings por entrada de MPP	2 / A: 3; B: 3
Potencia asignada (a 230 V, 50 Hz)	25000 W
Potencia máx. aparente de CA	25000 VA
Tensión nominal de CA	3 / N / PE; 230 V / 400 V
Rango de tensión de CA	180 V a 280 V
Frecuencia de red de CA/rango	50 Hz / 44 Hz a 55 Hz
Frecuencia asignada de red / tensión asignada de red	50 Hz / 230 V
Corriente máx. de salida / Corriente asignada de salida	36,2 A / 36,2 A

Tabla 5.2: Características inversor Sunny Tripower 25000TL.

Los inversores irán situados en el cuarto de contadores.

2.3. Inclinación, azimut y distancia entre filas

Con el objetivo de disminuir las pérdidas, se buscará optimizar el ángulo de inclinación (α) y azimut (β) de los módulos (Figura 5.3), y para ello, nos ayudaremos del software PVGIS, el cual determinará dichos ángulos, en función a las coordenadas de la instalación. Dichos valores de ángulo de inclinación y de azimut son los siguientes:

$$\alpha: 25^\circ \quad \beta: 5^\circ$$

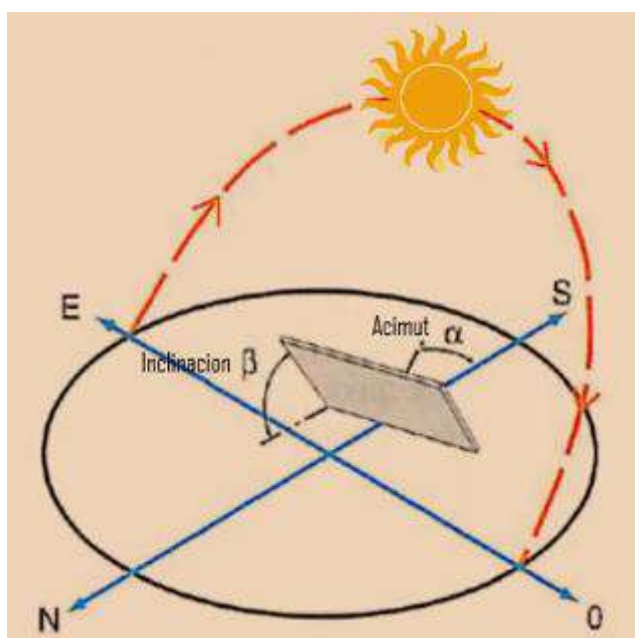


Figura 5.3: Inclinación y azimut.

Para determinar la separación óptima entre filas (d), haremos uso de la Ecuación 5.2, la cual determina dicha separación a partir de razones trigonométricas (Figura 5.4). Lo primero que necesitamos es determinar la altura a la que sitúa la parte superior del módulo (h). Para ello

haremos uso de la *Ecuación 5.1*, la cual determina la altura en función del ángulo de inclinación (α) y la longitud del panel (A). Dicha longitud está indicada en la *Tabla 5.1*.



Figura 5.4: Separación entre filas.

$$h = A * \text{sen} \alpha \quad \text{Ecuación 5.1}$$

$$d = \frac{h}{\tan (61 - \text{latitud})} \quad \text{Ecuación 5.2}$$

En nuestro caso, obtenemos los siguientes resultados:

$$h = 2,112 \text{ m} * \text{sen}(25) = 0,893 \text{ m}$$

$$d = \frac{0,893 \text{ m}}{\tan (61 - 28,457562)} = 1,40 \text{ m}$$

Por lo que la separación entre las filas de paneles ha de ser de 1,40m para optimizar la instalación y evitar sombras entre paneles.

Respecto a las sombras que puedan producirse a partir de elementos externos al recinto, se ha comprobado que no existen obstáculos significativos que puedan producir sombras que afecten en el rendimiento de la instalación.

2.4. Cálculos eléctricos

Por un lado, se determinará el número máximo de módulos que se pueden conectar en serie a partir de la *Ecuación 5.3*, que relaciona la tensión en el string con la tensión de corriente máxima de los módulos, V_{mp} , valor que encontramos en la *Tabla 5.1*, y el valor superior del rango de tensión del MPP del inversor, V_{string} , que encontramos en la *Tabla 5.2*. Esta expresión la encontramos en la *Ecuación 5.3*.

$$n^{\circ} \text{ módulos en serie} = \frac{V_{string}}{V_{mp}} \quad \text{Ecuación 5.3}$$

Por lo que, en nuestro caso, con un valor de corriente máxima de 41,52 V del módulo, y una tensión máxima de 800 V en el MPP, obtenemos:

$$n^{\circ} \text{ módulo en serie} = \frac{800 \text{ V}}{41,52 \text{ V}} \approx 19 \text{ módulos}$$

Por lo que, no se instalarán más de 19 paneles por string.

Para esta instalación, se ha determinado que cada string conecte 16 paneles en serie, por lo que se cumple la condición anterior.

Asimismo, se debe corroborar que se cumplen las siguientes condiciones:

i. $V_{oc, String} < V_{m\acute{a}x, inversor}$

En este caso, la tensi3n en circuito abierto de nuestros m3dulos es de 49,70 V, tal y como se refleja en la *Tabla 5.1*. La tensi3n m3xima del inversor es de 1000 V. Por lo que, disponiendo de X m3dulos, obtenemos que:

$$V_{OC,String} = 49,70 V * 16 = 795,2 V < 1000V$$

ii. $V_{oc, String} < V_{m\acute{a}x, m3dulo}$

La tensi3n m3xima de nuestros m3dulos es de 1000 V, valor que encontramos nuevamente en la *Tabla 5.1*. Por lo que, en este caso obtenemos que:

$$V_{OC,String} = 49,70 V * 16 = 795,2 V < 1000 V$$

iii. Que la tensi3n $V_{oc, String}$ est3 dentro del rango de trabajo del inversor.

En este caso, el rango de trabajo del inversor lo encontramos en la *Tabla 5.2*, y es de 390 V a 800V, por lo que:

$$300 V < 795,2 V < 800 V$$

Queda comprobado que se cumple con todas las condiciones.

Por otro lado, hay que determinar el n3mero m3ximo de string que se colocaran en paralelo. Para ello haremos uso de la *Ecuaci3n 5.4*, que relaciona la potencia m3xima del inversor, con la potencia del string (*Ecuaci3n 5.5*).

$$n^{\circ} \text{ string en paralelo} = \frac{P_{max,inversor}}{P_{String}} \quad \text{Ecuaci3n 5.4}$$

$$P_{String} = P_{m3dulo} * n^{\circ} \text{ m3dulos en serie} \quad \text{Ecuaci3n 5.5}$$

En este caso, con los valores que encontramos en la *Tabla 5.1* y la *Tabla 5.2* determinamos el n3mero m3ximo de string en paralelo que se puede conectar a cada inversor.

$$P_{String} = 450 Wp * 16 \text{ m3dulos} = 7200 kWp$$

$$n^{\circ} \text{ string en paralelo} = \frac{45000 Wp}{7200 Wp} \approx 6 \text{ strings}$$

Por lo que, no se instalar3n m3s de 6 strings en paralelo en cada inversor. En nuestro caso, se dispondr3n 3 string por inversor y solo se har3 uso de la entrada A del inversor. Asimismo, y tal como ocurri3 en el c3lculo de m3dulos en serie, se han de cumplir una serie de condiciones:

i. $N^{\circ} \text{ de strings} \leq N^{\circ} \text{ de strings que admite el inversor}$

Como bien se indica en la *Tabla 5.2*, cada inversor admite 6 strings, 3 por entrada. En este caso, se ocupar3 una de las entradas al completo, conectando 3 strings de 16 m3dulos.

ii. $I_{Inversor} > I_{m\acute{a}x. \text{ entrada inversor}}$

Atendiendo a los valores indicados nuevamente en la *Tabla 5.2*, comprobamos que la corriente admitida a la entrada del inversor es de 33 A.

La corriente m3xima de entrada en este caso vendr3 determinada por la intensidad en el punto de m3xima potencia de los m3dulos, valor que se indica en la *Tabla 5.1*.

$$I_{\text{máx.entrada}} = I_{\text{mp}} * n^{\circ} \text{ strings} = 10,84 \text{ A} * 3 = 32,52 \text{ A} < 33 \text{ A}$$

Por lo que, queda comprobado que se cumple con las condiciones, y confirmamos que se instalarán 144 módulos, repartidos en 3 inversores, con 3 string de 16 módulos cada uno, generando una potencia total de 64,8 kW.

3. Sección del cableado y canalizaciones

Para calcular la sección adecuada del cableado en los tramos CC y CA, se requiere primero determinar la longitud de los cables. Este cálculo se basa en la ubicación de los inversores, concretamente, en el cuarto de contadores, lo que permite establecer la longitud de los strings que conectan los módulos solares a los inversores. En la *Tabla 5.3* se detallan las longitudes de los strings, teniendo en cuenta que se han sobredimensionado un 10% para garantizar la llegada a los inversores.

String	Longitud (m)
1	52
2	47
3	42
4	36
5	39
6	42
7	35
8	39
9	44

Tabla 5.3: Longitudes de strings.

En cuanto a los tramos de CA, es decir, el tramo de cable que sale del inversor hacia el punto de conexión será, como máximo de 5 metros.

Tras determinar la longitud de los tramos, para determinar la sección de los cables, y siguiendo la normativa marcada en la ITC-BT 40, la caída de tensión máxima no debe ser superior al 1,5%. Asimismo, los cables deberán dimensionarse tomando una intensidad superior al 125% de la máxima intensidad del generador.

La *Ecuación 5.6* y la *Ecuación 5.7* nos proporcionan sección en función a la caída de tensión entre otros varios parámetros, para corriente monofásica y trifásica, respectivamente.

$$S_{\text{monofásica}} = \frac{2 * L * I}{\gamma * \Delta u} \quad \text{Ecuación 5.6}$$

$$S_{\text{trifásica}} = \frac{\sqrt{3} * L * I}{\gamma * \Delta u} \quad \text{Ecuación 5.7}$$

Donde, S es la sección del cable, L es su longitud, I es la intensidad de corriente que circula por dicho cable, γ es la conductividad del cable y Δu es la caída de tensión.

Las longitudes ya las hemos determinado anteriormente y están reflejadas en la *Tabla 5.3*, mientras que, teniendo en cuenta que se tratan de cables unipolares de cobre, determinamos que la conductividad tendrá un valor de $56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$.

Por otro lado, para determinar la intensidad sobredimensionada, debemos primero realizar el cociente entre la potencia generada por los módulos, y la suma de las tensiones máximas de los

módulos, para la parte de continua, y determinar la intensidad máxima de salida del inversor, para la parte de CA, la cual encontramos en la *Tabla 5.2*. Por lo que:

$$I_{Real,CC} = \frac{P}{V} = \frac{450 \text{ W} * 16 \text{ módulos}}{41,52 \text{ V} * 16 \text{ módulos}} = 10,84 \text{ A}$$

$$I_{Real,CA} = 36,2 \text{ A}$$

Con la corriente real que circula por cada tramo, sobredimensionamos dicha corriente multiplicando dichos valores por el factor 1,25, obteniendo así, la corriente dimensionada en un 125%:

$$I_{CC} = 1,25 * 10,84 \text{ A} = 13,55 \text{ A}$$

$$I_{CA} = 1,25 * 36,2 \text{ A} = 45,25 \text{ A}$$

La caída de tensión no debe ser superior al 1,5% de la tensión entre el generador y el punto de conexión a la red. Por lo que este porcentaje lo distribuiremos de la siguiente manera: la caída de tensión en el tramo de CC será como máximo un 1%, mientras que, en la parte de CA, la caída de tensión máxima será un 0,5%. De este modo nos aseguramos de que, en el total del sistema, no se sobrepasa el 1,5%.

Por lo que, para determinar la caída de tensión máxima permitida en cada string (CC) realizamos el producto entre la tensión total que se puede generar en el string en función al número de módulos, y el 1% permitido. En CA, por su parte, realizaremos el producto de la tensión cuando la potencia es máxima a la salida del inversor y el 0,5% permitido.

$$\Delta u_{CC} = 41,52 \text{ V} * 16 \text{ módulos} * 1\% = 6,64 \text{ V}$$

$$\Delta u_{CA} = 230 \text{ V} * 0,5\% = 1,15 \text{ V}$$

Haciendo uso de las ecuaciones para el cálculo de la sección, indicadas anteriormente, obtenemos que las secciones de los cables de CC y de CA (*Tabla 5.4*).

Tramo	Sección (mm ²)
String 1 - Inversor 1	3,7
String 2 - Inversor 1	3,3
String 3 - Inversor 1	3,0
String 4 - Inversor 2	2,5
String 5 - Inversor 2	2,7
String 6 - Inversor 2	3,0
String 7 - Inversor 3	2,5
String 8 - Inversor 3	2,7
String 9 - Inversor 3	3,1
Inversor 1 - Punto de conexión	5,9
Inversor 2 - Punto de conexión	5,9
Inversor 3 - Punto de conexión	5,9

Tabla 5.4: Sección cables.

Se seleccionará el valor comercial inmediatamente superior a estos resultados, siempre y cuando la intensidad admisible de la sección en cuestión sea superior a la intensidad real. Para ello, acudimos a la ITC-BT 19, en la que encontramos la *Tabla 5.5*.

Método de instalación*	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
		3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE						
A1												
A2	3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE							
B1				3x PVC	2x PVC		3x XLPE		2x XLPE			
B2			3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE					
C					3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE		
E						3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE	
F							3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE
Sección mm ² COBRE	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	--
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	--
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	--
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	--
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	--
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	--
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35	--	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50	--	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
70	--	--	--	149	160	171	185	199	214	224	244	269
95	--	--	--	180	194	207	224	241	259	271	296	327

Tabla 5.5: Tabla 1 ITC-BT 19. Intensidades admisibles.

La instalación del cableado será tipo B1 con aislamiento XLPE, tanto en CC (monofásico) como en CA (trifásico). Por lo que, las secciones que cumplen la condición de que la intensidad admisible sea superior a la intensidad real son 4 mm² en CC y 10 mm² en CA.

Para determinar el diámetro de las canalizaciones, acudimos a la ITC-BT 21, en la que encontramos la *Tabla 5.6*, que, en función de la sección de los cables y del número de ellos, determina el diámetro de los tubos por los cables viajarán.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

Tabla 5.6: Tabla 2 ITC-BT 21. Diámetro canalizaciones.

En este caso, para la parte de CC, nos encontramos para cada string con 3 cables, (positivo, negativo y tierra) de 4 mm², por lo que el diámetro de la canalización ha de ser de 20 mm. Por su parte, la parte de CA, nos encontramos con 5 cables por cada inversor (uno por cada fase, neutro y tierra) de 10 mm², por lo que, necesitaremos un tubo de 32 mm de diámetro.

4. Protecciones

Para la instalación fotovoltaica se deben tomar en cuenta protecciones para garantizar la seguridad de las personas y del sistema. Para ello deberemos diferenciar entre los tramos de CC y CA, ya que, en función del tipo del corriente que circule, se instalará un sistema de protección u otro.

4.1. Protecciones en CC

Se necesitará proteger el circuito de corriente continua contra sobrecargas y/o cortocircuitos, y para ello se hará uso de fusibles tipo gG, cuyo nivel de protección vendrá dado por la corriente que circula por cada una de las líneas de generación de corriente.

Para determinar los fusibles se deben tener en cuenta las siguientes condiciones:

$$i. \quad I_b \leq I_N \leq I_Z$$

Donde I_b es la intensidad que circula por los cables, I_N es la intensidad nominal del fusible e I_Z es la intensidad máxima admisible por el cable.

La intensidad que circula por los cables de CC es de 13,55 A, sobredimensionando un 125%. Por otro lado, la intensidad máxima admitida por el cable, cuya sección es 4 mm², es de 36 A, por lo que la intensidad nominal del fusible será de 16 A.

$$ii. \quad I_F \leq 1,45 \cdot I_Z$$

Donde I_F , es la corriente convencional de fusión, y depende de la intensidad nominal del fusible seleccionado. La relación entre I_F e I_N se indica en la *Tabla 5.7*.

I_n (A)	Tiempo convencional (h)	I_F Corriente convencional de fusión
$I_n \leq 4$	1	2,1 I_n
$4 < I_n \leq 16$	1	1,9 I_n
$16 < I_n \leq 63$	1	1,6 I_n
$63 < I_n \leq 160$	2	1,6 I_n
$160 < I_n \leq 400$	3	1,6 I_n
$400 < I_n$	4	1,6 I_n

Tabla 5.7: Relación entre Corriente convencional de fusión y corriente nominal.

Por lo que, con el valor de intensidad nominal del fusible, 16 A, determinamos si se cumple la segunda condición:

$$I_F = 1,9 * 16 A = 30,4 A$$

$$1,45 * 36 A = 52,2 A$$

$$30,4 A < 52,2 A$$

Queda comprobado que se cumplen ambas condiciones, por lo que el modelo seleccionado debe ser de 16 A. En este caso, instalaremos en cada línea el fusible Crady Dyfus Zr-00, de 16 A, cuya relación calidad-precio es inmejorable.



Figura 5.5: Fusible Crady Dyfus Zr-00, 16A.

Además, dada la alta exposición a la que se encuentra la instalación frente a fenómenos atmosféricos, así como a sobretensiones transitorias, y con el fin de evitar averías de los inversores o discontinuidades del servicio, se dotará cada línea de CC de un limitador sobretensiones de Tipo 2. En este caso, se selecciona el modelo A9L40281, de Schneider Electric (Figura 5.6), marca puntera en el sector.



Figura 5.6: Limitador Schneider A9L40281.

4.2. Protecciones en CA

Para la parte de CA, se instalarán como elementos de protección interruptores magnetotérmicos e interruptores diferenciales a la salida de cada uno de los inversores.

Para dimensionar estos elementos, debemos tener en cuenta la misma condición que tuvimos en cuenta en la parte de CC:

$$I_b \leq I_N \leq I_z$$

Donde I_b es la intensidad que circula por los cables, I_N es la intensidad nominal del magnetotérmico e I_z es la intensidad máxima admisible por el cable. Por lo que, siendo la intensidad sobredimensionada que circula a la salida de los inversores 45,25 A, y la intensidad máxima admitida por la sección del cable, 54 A, la intensidad nominal del magnetotérmico será 50 A.

Asimismo, a continuación, se determina el poder de corte del magnetotérmico:

$$R_{CC} = \frac{L}{S * \gamma} = \frac{5 \text{ m}}{10 \text{ mm}^2 * 58 \frac{\text{m}}{\Omega * \text{mm}^2}} = 0,00862 \Omega$$

$$I_{CC} = 0,8 * \frac{V}{R_{CC}} = 0,8 * \frac{400 \text{ V}}{0,00862 \Omega} \approx 38 \text{ kA}$$

Por lo que, se precisa que el modelo seleccionado sea un magnetotérmico de 4 polos (3 fases y neutro), con intensidad nominal de 50 A y poder de corte superior a 38 kA.

En este caso, se instalará el magnetotérmico Schneider A9F79450 (Figura 5.7), el cual cumple con las características determinadas anteriormente, y presenta la fiabilidad de una marca de confianza.



Figura 5.7: Interruptor magnetotérmico Schneider A9F79450.

Asimismo, se precisa que el modelo del interruptor diferencial sea nuevamente de 4 polos, intensidad nominal de 63 A y sensibilidad de 30 mA. Seleccionamos en este caso, el modelo A9R81463 de Schneider Electric (Figura 5.8).



Figura 5.8: Interruptor diferencial Schneider A9R81463.

Además, dada la alta exposición a la que se encuentra la instalación frente a fenómenos atmosféricos, así como a sobretensiones transitorias, y con el fin de evitar averías de los inversores o discontinuidades del servicio, se dotará cada línea de CA de un limitador sobretensiones de Tipo 2. En este caso, seleccionamos el modelo A9L16297 (Figura 5.9) de la marca Schneider Electric, la cual garantiza la fiabilidad en todos sus productos.



Figura 5.9: Limitador de tensiones Schneider A9L16297.

5. Estructura de soporte

La instalación de los paneles solares se fijará a la cubierta plana del recinto mediante perfilera de aluminio. Estos soportes estarán inclinados 25° y permiten disponer verticalmente los módulos sobre ellos, soportando las cargas de viento que se puedan dar en la zona.

En este caso, emplearemos los soportes 13V, de la marca Sunfer (*Figura 5.10*). Estos soportes permiten fijar entre 1 y 6 módulos por estructura y vienen con la perfilera, tornillería y accesorios necesarios para la sujeción de los módulos. Por lo tanto, este modelo se convierte en una opción ideal para nuestro proyecto.



Figura 5.10: Soporte 13V de Sunfer.

Como disponemos de 144 módulos, repartidos en 9 filas de 16 módulos, necesitaremos 27 soportes.



GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

ANEXO VI: INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

ÍNDICE

ANEXO VI: INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	347
1. Introducción	349
2. Previsión de carga	349
3. Descripción de la instalación	351
4. Criterios de cálculo	353
4.1. Sección del conductor por intensidad máxima admisible.....	353
4.2. Sección del conductor por caída de tensión	353
4.3. Cálculo de protecciones	353
5. Resultados de cálculo.....	354
5.1 Distribución de fases	354
5.2 Conductores y canalizaciones	357
5.3 Protecciones.....	361
6. Documentos CYPE	364

1. Introducción

La realización de la instalación de baja tensión tiene como objetivo establecer los parámetros necesarios para la adecuada entrega de energía a los distintos dispositivos del recinto. De esta manera, se busca asegurar tanto el funcionamiento adecuado como la seguridad de los usuarios del recinto y de los componentes eléctricos involucrados en dicha instalación.

Para llevar a cabo dicha instalación, se deben seguir las condiciones técnicas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

Para la realización de esta instalación nos hemos apoyado en el programa desarrollado por CYPE para el cálculo de instalaciones de baja tensión.

2. Previsión de carga

Se ha realizado una previsión de carga, teniendo en cuenta todos los elementos constitutivos del recinto: luminarias, tomas de fuerza y elementos de ventilación. Todo ello queda indicado en las *Tablas 6.1, 6.2, 6.3 y 6.4.*

Iluminación General			
Local	Potencia Luminaria (W)	Unidades	Potencia total (W)
Aseo Masculino	29	12	348.0
Aseo Femenino	29	12	348.0
Cocina	29	9	261.0
Camerino 1	24.5	6	147.0
Camerino 2	24.5	6	147.0
Camerino 3	24.5	6	147.0
Camerino 4	24.5	6	147.0
Cuarto de Contadores	29	8	232.0
Almacén	29	33	957.0
Parking	24	39	936.0
Caja escénica	57	29	1653.0
Escenario	84	35	2940.0
Área del Público	29	329	9541.0
Vestíbulo de Independencia 1	24.5	1	24.5
Vestíbulo de Independencia 2	24.5	1	24.5
Vestíbulo de Independencia 3	24.5	1	24.5
Vestíbulo de Independencia 4	24.5	1	24.5
Vestíbulo de Independencia 5	24.5	1	24.5
Pasillo	29	6	174.0

Tabla 6.1: Potencia luminarias.

Iluminación de Emergencias			
Local	Potencia Luminaria (W)	Unidades	Potencia total (W)
Aseo Masculino	2.5	7	17.5
Aseo Femenino	2.5	7	17.5
Cocina	2.5	3	7.5
Camerino 1	2.5	2	5.0
Camerino 2	2.5	2	5.0
Camerino 3	2.5	2	5.0
Camerino 4	2.5	2	5.0
Cuarto de Contadores	2.5	2	5.0
Almacén	2.5	11	27.5
Parking	2.5	17	42.5
Caja escénica	2.5	20	50.0
Escenario	2.5	6	15.0
Área del Público	2.5	56	140.0
Vestíbulo de Independencia 1	2.5	1	2.5
Vestíbulo de Independencia 2	2.5	1	2.5
Vestíbulo de Independencia 3	2.5	1	2.5
Vestíbulo de Independencia 4	2.5	1	2.5
Vestíbulo de Independencia 5	2.5	1	2.5
Pasillo	2.5	4	10.0

6.2: Potencia luminarias de emergencia

Tomas de fuerza				
Local	Dispositivo	Potencia Unitaria (W)	Unidades	Potencia total (W)
Aseo Masculino	Toma de uso general	250.00	3	750.00
Aseo Femenino	Toma de uso general	250.00	3	750.00
Cocina	Termo eléctrico	2000.00	1	2000.00
	Nevera	704.00	1	704.00
	Expositor	1800.00	2	3600.00
	Sartén Basculante	15000.00	1	15000.00
	Freidora	14400.00	1	14400.00
	Horno	5200.00	1	5200.00
	Plancha	5200.00	1	5200.00
	Lavavajillas	2870.00	1	2870.00
	Toma de uso general	550.00	6	3300.00
Camerino 1	Toma de uso general	400.00	3	1200.00
Camerino 2	Toma de uso general	400.00	3	1200.00
Camerino 3	Toma de uso general	400.00	3	1200.00
Camerino 4	Toma de uso general	400.00	3	1200.00
Cuarto de Contadores	Central de detección	68.40	1	68.40
	Toma de uso general	280.00	5	1400.00
Pasillo	Toma de uso general	325.00	4	1300.00
Almacén	Toma de uso general	250.00	12	3000.00
Parking	Toma de uso general	280.00	10	2800.00
Caja escénica	Toma de uso general	280.00	10	2800.00
	Alarma	0.48	2	0.96
Escenario	Toma de uso general	212.50	8	1700.00
	Equipos de sonido	49700.00	1	49700.00
Área del Público	Toma de uso general	175.00	24	4200.00
	Alarma	0.48	6	2.88

Tabla 6.3: Potencia tomas de fuerza.

Ventilación			
Local	Potencia caja de ventilacion (W)	Unidades	Potencia total (W)
Camerino 1	146	1	146
Camerino 2			
Camerino 3			
Camerino 4			
Cuarto de Contadores	234	1	234
Caja escénica	5500	3	16500
Área del Público	5500	10	55000

Tabla 6.4: Potencia cajas de ventilación.

En total, se ha previsto un consumo total de 217344.5 W.

3. Descripción de la instalación

Para realizar el diseño y dimensionamiento de la instalación se ha optado por separar los circuitos según la norma ITC-BT-25, la cual determina el número de circuito en relación con el uso destinado de este, y agrupar estos circuitos en cuadros individuales en función de la zona del recinto que ocupen. Todo esto queda recogido en la *Tabla 6.5*.

Cuadro General		
Cuadro individual	N° de circuito	Tipo de Circuito
-	C13	Central de detección
Cuadro individual 1 (Caja escénica)	C1	Iluminación
	C2	Tomas de uso general
	C7	Tomas de uso general
	C13	Caja Ventilación Salón
	C14	Alumbrado de emergencia
Cuadro individual 2 (Parking)	C1	Iluminación
	C2	Tomas de uso general
	C7	Tomas de uso general
	C13	Alumbrado de emergencia
Cuadro individual 3 (Escenario)	C1	Iluminación
	C2	Tomas de uso general
	C13	Equipos de sonido
	C13	Equipos de sonido
	C13	Equipos de sonido
Cuadro individual 4 (Cocina)	C14	Alumbrado de emergencia
	C1	Iluminación
	C2	Tomas de uso general
	C5	Auxiliar de cocina
	C12	Auxiliar de cocina
	C13	Horno
	C13	Plancha
	C13	Lavavajillas
	C13	Freidora
	C13	Expositor
	C13	Termo eléctrico
	C13	Nevera
	C14	Sartén basculante
	C15	Alumbrado de emergencia
Cuadro individual 5 (Área de público - lado izquierdo)	C1	Iluminación
	C2	Tomas de uso general
	C6	Iluminación
	C13	Caja Ventilación Salón
	C13	Caja Ventilación Salón
	C13	Caja Ventilación Salón
	C14	Alumbrado de emergencia
Cuadro individual 6 (Área de público - lado derecho)	C1	Iluminación
	C2	Tomas de uso general
	C6	Iluminación
	C13	Alumbrado de emergencia
Cuadro individual 7 (Almacén)	C1	Iluminación
	C2	Tomas de uso general
	C7	Tomas de uso general
	C13	Alumbrado de emergencia
Cuadro individual 8 (Aseos)	C1	Iluminación
	C5	Tomas de uso general - Baño
	C13	Alumbrado de emergencia
Cuadro individual 9 (Camerinos, Cuarto de contadores y pasillo)	C1	Iluminación
	C2	Tomas de uso general
	C6	Iluminación
	C6	Iluminación
	C6	Iluminación
	C6	Iluminación
	C6	Iluminación
	C7	Tomas de uso general
	C7	Tomas de uso general
	C7	Tomas de uso general
	C7	Tomas de uso general
	C7	Tomas de uso general
	C13	Caja Ventilación Cuarto contadores
	C13	Caja ventilacion camerinos
C14	Alumbrado de emergencia	

Tabla 6.5: Distribución de circuitos.

4. Criterios de cálculo

4.1. Sección del conductor por intensidad máxima admisible

Para la elección de una sección de cable apropiada se comprueba que las intensidades de circulación de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores. Para determinar la intensidad de circulación hacemos uso de las *Ecuaciones 6.1 y 6.2*, las cuales nos permiten determinar la intensidad tanto en servicio monofásico como trifásico, respectivamente.

$$I_C = \frac{P}{V \cdot \cos\vartheta} \quad \text{Ecuación 6.1}$$

$$I_C = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\vartheta} \quad \text{Ecuación 6.2}$$

Donde P es la potencia, V la tensión que circula por la línea y $\cos\vartheta$ el factor de potencia de la instalación.

4.2. Sección del conductor por caída de tensión

De acuerdo con las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

- En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:
 - 4.1. En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
 - Línea general de alimentación: 0,5%
 - Derivaciones individuales: 1,0%
 - 4.2. En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
 - Línea general de alimentación: 1,0%
 - Derivaciones individuales: 0,5%
- Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.
- Para el resto de los circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:
 - Circuitos de alumbrado: 3,0%
 - Resto de circuitos: 5,0%

La *Ecuación 6.3* y la *Ecuación 6.4* nos proporcionan sección en función a la caída de tensión entre otros varios parámetros, para corriente monofásica y trifásica, respectivamente.

$$S_{monofásica} = \frac{2 * L * I}{\gamma * \Delta u} \quad \text{Ecuación 6.3}$$

$$S_{trifásica} = \frac{\sqrt{3} * L * I}{\gamma * \Delta u} \quad \text{Ecuación 6.4}$$

Donde, S es la sección del cable, L es su longitud, I es la intensidad de corriente que circula por dicho cable, γ es la conductividad del cable y Δu es la caída de tensión.

4.3. Cálculo de protecciones

4.3.1. Fusibles

Para la elección de los fusibles se ha de cumplir las siguientes condiciones:

- i. $I_C \leq I_N \leq I_Z$
- ii. $I_F \leq 1,45 \cdot I_Z$

Donde I_C es la intensidad que circula por los cables, I_N es la intensidad nominal del fusible e I_Z es la intensidad máxima admisible por el cable. I_F , es la corriente convencional de fusión, que, en el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

4.3.2. Interruptores automáticos

Para la elección de interruptores automáticos se debe comprobar que se cumplen las siguientes condiciones:

$$i. \quad I_C \leq I_N \leq I_Z \qquad \qquad \qquad ii. \quad I_F \leq 1,45 \cdot I_Z$$

Donde I_C es la intensidad que circula por los cables, I_N es la intensidad nominal del interruptor e I_Z es la intensidad máxima admisible por el cable. I_F , es la corriente convencional de fusión, que, en este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal de interruptor.

4.3.3. Limitador de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones. Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

5. Resultados de cálculo

5.1 Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

Cuadro individual	N° de circuito	Tipo de Circuito	Potencia (W)		
			R	S	T
Cuadro individual 1 (Caja escénica)	C1	Iluminación	-	-	1702
	C2	Tomas de uso general	1400	-	-
	C7	Tomas de uso general	-	1400	-
	C13	Caja Ventilación Salón	5500	5500	5500
	C14	Alumbrado de emergencia	-	-	79.2
			7027.1	7027.1	7027.1

Tabla 6.6: Distribución de fases Cuadro individual 1.

Cuadro individual	N° de circuito	Tipo de Circuito	Potencia (W)		
			R	S	T
Cuadro individual 2 (Parking)	C1	Iluminación	-	-	936
	C2	Tomas de uso general	-	-	1400
	C7	Tomas de uso general	-	-	61.2
	C13	Alumbrado de emergencia	-	-	1400
				-	-

Tabla 6.7: Distribución de fases Cuadro individual 2.

Cuadro individual	N° de circuito	Tipo de Circuito	Potencia (W)		
			R	S	T
Cuadro individual 3 (Escenario)	C1	Iluminación	2940	-	-
	C2	Tomas de uso general	-	-	1700
	C13	Equipos de sonido	16600	-	-
	C13	Equipos de sonido	-	16600	-
	C13	Equipos de sonido	-	-	16600
	C14	Alumbrado de emergencia	-	21.6	-
			18153.9	18153.9	18153.9

Tabla 6.8: Distribución de fases Cuadro individual 3.

Cuadro individual	N° de circuito	Tipo de Circuito	Potencia (W)		
			R	S	T
Cuadro individual 4 (Cocina)	C1	Iluminación	-	-	285.5
	C2	Tomas de uso general	-	1000	-
	C5	Auxiliar de cocina	-	1300	-
	C12	Auxiliar de cocina	-	1000	-
	C13	Horno	5200	-	-
	C13	Plancha	5200	-	-
	C13	Lavavajillas	2870	-	-
	C13	Freidora	-	-	14400
	C13	Expositor	-	3600	-
	C13	Termo eléctrico	-	2000	-
	C13	Nevera	-	704	-
	C14	Sartén basculante	5000	5000	5000
	C15	Alumbrado de emergencia	-	-	14.4
			17524.6	17524.6	17524.6

Tabla 6.9: Distribución de fases Cuadro individual 4.

Cuadro individual	N° de circuito	Tipo de Circuito	Potencia (W)		
			R	S	T
Cuadro individual 5 (Área de público - lado izquierdo)	C1	Iluminación	-	1189	-
	C2	Tomas de uso general	-	-	2100
	C6	Iluminación	3654	-	-
	C13	Caja Ventilación Salón	7333.3	7333.3	7333.3
	C13	Caja Ventilación Salón	5500	5500	5500
	C13	Caja Ventilación Salón	5500	5500	5500
	C14	Alumbrado de emergencia	108	-	-
			20683.7	20683.7	20683.7

Tabla 6.10: Distribución de fases Cuadro individual 5.

Cuadro individual	N° de circuito	Tipo de Circuito	Potencia (W)		
			R	S	T
Cuadro individual 6 (Área de público - lado derecho)	C1	Iluminación	-	3654	-
	C2	Tomas de uso general	-	2100	-
	C6	Iluminación	-	1044	-
	C13	Alumbrado de emergencia	-	86.4	-
				-	6884.4

Tabla 6.11: Distribución de fases Cuadro individual 6.

Cuadro individual	N° de circuito	Tipo de Circuito	Potencia (W)		
			R	S	T
Cuadro individual 7 (Almacén)	C1	Iluminación	-	-	1006
	C2	Tomas de uso general	-	-	1500
	C7	Tomas de uso general	-	-	1500
	C13	Alumbrado de emergencia	-	-	46.8
			-	-	4052.8

Tabla 6.12: Distribución de fases Cuadro individual 7.

Cuadro individual	N° de circuito	Tipo de Circuito	Potencia (W)		
			R	S	T
Cuadro individual 8 (Aseos)	C1	Iluminación	-	696	-
	C5	Tomas de uso general - Baño	-	1500	-
	C13	Alumbrado de emergencia	-	50.4	-
			-	3450	-

Tabla 6.13: Distribución de fases Cuadro individual 8.

Cuadro individual	N° de circuito	Tipo de Circuito	Potencia (W)		
			R	S	T
Cuadro individual 9 (Camerinos, Cuarto de contadores y pasillo)	C1	Iluminación	147	-	-
	C2	Tomas de uso general	1400	-	-
	C6	Iluminación	147	-	-
	C6	Iluminación	147	-	-
	C6	Iluminación	232	-	-
	C6	Iluminación	174	-	-
	C6	Iluminación	1300	-	-
	C7	Tomas de uso general	1200	-	-
	C7	Tomas de uso general	1200	-	-
	C7	Tomas de uso general	1200	-	-
	C7	Tomas de uso general	1200	-	-
	C7	Tomas de uso general	1300	-	-
	C13	Caja Ventilación Cuarto contadores	234	-	-
	C13	Caja ventilacion camerinos	146	-	-
C14	Alumbrado de emergencia	50.4	-	-	
		8924.4	-	-	

Tabla 6.14: Distribución de fases Cuadro individual 9.

Cuadro General			Potencia (W)		
Cuadro individual	N° de circuito	Tipo de Circuito	R	S	T
-	C13	Central de detección	-	-	68
1	-	-	7027.1	7027.1	7027.1
2	-	-	-	-	3797.2
3	-	-	18153.9	18153.9	18153.9
4	-	-	17524.6	17524.6	17524.6
5	-	-	20683.7	20683.7	20683.7
6	-	-	-	6884.4	-
7	-	-	-	-	4052.8
8	-	-	-	3450	-
9	-	-	8924.4	-	-
			72448.2	72448.2	72448.2
			217344.6		

Tabla 6.15: Distribución de fases y potencia total.

5.2 Conductores y canalizaciones

A partir de las potencias determinadas para cada circuito, y de los criterios de cálculo indicados en el apartado 4 de este documento, y haciendo uso del programa desarrollado por CYPE para el dimensionamiento de instalaciones eléctricas, se ha determinado la cada una de las líneas.

	Potencia (kW)	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro General	217.34	18.21	SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 4x185+1G95	Tubo superficial D=160 mm

Tabla 6.16: Derivación Individual.

	Potencia (kW)	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C13 (Central de detección)	0.07	3.91	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Tabla 6.17: Línea a Central de detección.

	Potencia (kW)	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro Individual 1	21.08	52.01	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Bandeja lisa 50x75 mm
C1 (iluminación)	1.7	845.36	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20mm
C2 (tomas)	3.45	53.95	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20mm
C7 (tomas)	3.45	55.6	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20mm
C13 (Caja Ventilación Salón)	16.5	49.74	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C14 (aluminado de emergencia)	0.08	376.33	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20mm

Tabla 6.18: Cuadro Individual 1.

	Potencia (kW)	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro Individual 2	3.8	52.82	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	Bandeja lisa 50x75 mm
C1 (iluminación)	0.94	437.49	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	3.45	52.52	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7 (tomas)	3.45	57.06	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (aluminado de emergencia)	0.06	347.07	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Tabla 6.19: Cuadro Individual 2.

	Potencia (kW)	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro Individual 3	54.46	57.14	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	Bandeja lisa 50x75 mm
C1 (iluminación)	2.94	1064.22	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C2 (tomas)	3.45	48.21	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (equipos de sonido)	16.6	52.14	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=40 mm
C13 (equipos de sonido)	16.6	69.41	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=40 mm
C13 (equipos de sonido)	16.6	46.4	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=40 mm
C14 (Alumbrado de emergencia)	0.02	142.62	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Tabla 6.20: Cuadro Individual 3.

	Potencia (kW)	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro Individual 4	52.57	129.35	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Bandeja lisa 50x75 mm
C1 (iluminación)	0.29	162.49	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	3.45	6.69	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	8.39	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C12 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	4.86	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (Horno)	5.2	4.87	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (Plancha)	5.2	5.18	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (Lavavajillas)	2.87	4.65	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (Freidora)	14.4	4.64	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Tubo superficial D=32 mm
C13 (Expositor)	3.6	6.71	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared
C13 (Termo eléctrico)	2	3.89	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (Nevera)	0.7	1.28	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14 (Sarten Basculante)	15	5.32	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C15 (alumbrado de emergencia)	0.01	72.6	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Tabla 6.21: Cuadro Individual 4.

	Potencia (kW)	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro Individual 5	62.05	31.21	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Bandeja lisa 50x75 mm
C1 (iluminación)	1.19	639.58	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	3.45	95.75	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C6 (Iluminación)	3.65	1895.53	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C13 (Caja de Ventilación)	22	20.77	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm
C13 (Caja de Ventilación)	16.5	36.78	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C13 (Caja de Ventilación)	16.5	52.01	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C14 (Alumbrado de emergencia)	0.11	584.54	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Tabla 6.22: Cuadro Individual 5.

	Potencia (kW)	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro Individual 6	6.88	95.05	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G16	Bandeja lisa 50x75 mm
C1 (iluminación)	3.65	1902.32	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G16	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=40 mm
C2 (tomas)	3.45	82.29	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C6 (Iluminación)	1.04	554.53	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C13 (Alumbrado de emergencia)	0.09	483.19	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Tabla 6.23: Cuadro Individual 6.

	Potencia (kW)	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro Individual 7	4.05	45.69	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	Bandeja lisa 50x75 mm
C1 (iluminación)	1.01	568.82	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	3.45	52.7	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7 (tomas)	3.45	43.79	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (Alumbrado de emergencia)	0.05	267.77	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Tabla 6.24: Cuadro Individual 7.

	Potencia (kW)	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro Individual 8	3.45	105.12	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	Bandeja lisa 50x75 mm
C1 (iluminación)	0.7	451.83	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (tomas)	3.45	52.82	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (Alumbrado de emergencia)	0.05	238.73	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Tabla 6.25: Cuadro Individual 8.

	Potencia (kW)	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro Individual 9	8.92	1.71	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo superficial D=32 mm
L1 (iluminación)	0.15	71.23	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
L6 (iluminación)	0.15	74.88	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
L6 (iluminación)	0.15	78.73	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
L6 (iluminación)	0.15	82.78	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
L6 (iluminación)	0.23	90.54	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
L6 (iluminación)	0.17	93.755	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7 (tomas)	3.45	12.8	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7 (tomas)	3.45	14.48	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7 (tomas)	3.45	17.79	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7 (tomas)	3.45	21.51	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7 (tomas)	3.45	27.82	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (Caja de Ventilación)	0.23	16.2	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (Caja de Ventilación)	0.15	16.5	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14 (Alumbrado de emergencia)	0.05	224.55	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Tabla 6.26: Cuadro Individual 9.

5.3 Protecciones

La elección de las protecciones del cuadro general y los cuadros individuales se han seleccionado de manera que se cumplan las condiciones que van a dar la protección y seguridad adecuada al local.

Cuadro General	IGA:	320A (bobina)
	LS:	Clase C(tipo II), 40 kA 1.2 kV
	Dif:	25A, 30, mA 2 polos
C13 (Central de detección)	Aut:	10A {C',B',D'}

Tabla 6.27: Cuadro General.

Cuadro individual 1 (Caja escénica)	Aut:	32A {C',B',D'}
	Dif:	25A, 30mA, 4P
C13 (Caja Ventilación Salón)	Aut:	25A {C',B'}
	Dif:	25A, 30mA, 2P
C1 (iluminación)	Aut:	10A {C',B'}
C14 (alumbrado de emergencia)	Aut:	10A {B'}
	Dif:	25A, 30mA, 2P
C7 (tomas)	Aut:	16A {C',B'}
	Dif:	25A, 30mA, 2P
C2 (tomas)	Aut:	16A {C',B',D'}

Tabla 6.28: Cuadro individual 1.

Cuadro individual 2 (Parking)	Aut:	20A {C',B',D'}
	Dif:	25A, 30mA, 2P
C1 (iluminación)	Aut:	10A {C',B'}
C2 (tomas)	Aut:	16A {C',B'}
C13 (alumbrado de emergencia)	Aut:	10A {B'}
C7 (tomas)	Aut:	16A {C',B'}

Tabla 6.29: Cuadro individual 2.

Cuadro individual 3 (Escenario)	Aut:	80A {C',B',D'}
	Dif:	80A, 30mA, 2P
C1 (iluminación)	Aut:	16A {C',B'}
C13 (Equipos de sonido)	Aut:	80A {C',D'}
	Dif:	80A, 30mA, 2P
C13 (Equipos de sonido)	Aut:	80A {C'}
C14 (alumbrado de emergencia)	Aut:	10A {B'}
	Dif:	80A, 30mA, 2P
C2 (tomas)	Aut:	16A {C',B'}
C13 (Equipos de sonido)	Aut:	80A {C',D'}

Tabla 6.30: Cuadro individual 3.

Cuadro individual 4 (Cocina)	Aut:	80A {C',B'}
	Dif:	25A, 30mA, 4P
C14 (Sarten Basculante)	Aut:	25A {C',B',D'}
	Dif:	80A, 30mA, 2P
C5 (baño y auxiliar de cocina)	Aut:	16A {C',B',D'}
C13 (Termo eléctrico)	Aut:	10A {C',B',D'}
C12 (baño y auxiliar de cocina)	Aut:	16A {C',B',D'}
C13 (Nevera)	Aut:	10A {C',B',D'}
C13 (Expositor)	Aut:	16A {C',B',D'}
C2 (tomas)	Aut:	16A {C',B',D'}
	Dif:	80A, 30mA, 2P
C1 (iluminación)	Aut:	10A {C',B'}
C13 (Freidora)	Aut:	63A {C',B'}
C15 (alumbrado de emergencia)	Aut:	10A {C',B'}
	Dif:	80A, 30mA, 2P
C13 (Horno)	Aut:	25A {C',B',D'}
C13 (Plancha)	Aut:	25A {C',B',D'}
C13 (Lavavajillas)	Aut:	16A {C',B',D'}

Tabla 6.31: Cuadro individual 4.

Cuadro individual 5 (Área de público - lado izquierdo)	Aut:	100A {C',B',D'}
	Dif:	40A, 30mA, 4P
C13 (Caja Ventilación Salón)	Aut:	32A {C',B',D'}
	Dif:	25A, 30mA, 4P
C13 (Caja Ventilación Salón)	Aut:	25A {C',B',D'}
	Dif:	25A, 30mA, 4P
C13 (Caja Ventilación Salón)	Aut:	25A {C',B',D'}
	Dif:	40A, 30mA, 2P
C6 (iluminación)	Aut:	16A {C',B',D'}
C14 (alumbrado de emergencia)	Aut:	10A {B'}
	Dif:	25A, 30mA, 2P
C1 (iluminación)	Aut:	10A {C',B'}
	Dif:	25A, 30mA, 2P
C2 (tomas)	Aut:	16A {C',B',D'}

Tabla 6.32: Cuadro individual 5.

Cuadro individual 6 (Área de público - lado derecho)	Aut:	32A {C',B',D'}
	Dif:	40A, 30mA, 2P
C1 (iluminación)	Aut:	16A {C',B',D'}
C2 (tomas)	Aut:	16A {C',B',D'}
C13 (alumbrado de emergencia)	Aut:	10A {B'}
C6 (iluminación)	Aut:	10A {C',B',D'}

Tabla 6.33: Cuadro individual 6.

Cuadro individual 7 (Almacén)	Aut:	20A {C',B',D'}
	Dif:	25A, 30mA, 2P
C1 (iluminación)	Aut:	10A {C',B'}
C2 (tomas)	Aut:	16A {C',B'}
C13 (alumbrado de emergencia)	Aut:	10A {B'}
C7 (tomas)	Aut:	16A {C',B'}

Tabla 6.34: Cuadro individual 7.

Cuadro individual 8 (Aseos)	Aut:	16A {C',B',D'}
	Dif:	25A, 30mA, 2P
C1 (iluminación)	Aut:	10A {C',B'}
C5 (baño y auxiliar de cocina)	Aut:	16A {C',B'}
C13 (alumbrado de emergencia)	Aut:	10A {B'}

Tabla 6.35: Cuadro individual 8.

Cuadro individual 9 (Camerinos, Cuarto de contadores y pasillo)	Aut:	40A {C',B',D'}
	Dif:	40A, 30mA, 2P
C1 (iluminación)	Aut:	10A {C',B',D'}
C2 (tomas)	Aut:	16A {C',B',D'}
C13 (Caja Ventilación Cuarto Contadores)	Aut:	10A {C',B',D'}
C14 (alumbrado de emergencia)	Aut:	10A {B'}
C13 (Caja Ventilación Camerinos)	Aut:	10A {C',B',D'}
	Dif:	40A, 30mA, 2P
C6 (iluminación)	Aut:	10A {C',B',D'}
C7 (tomas)	Aut:	16A {C',B',D'}
C6 (iluminación)	Aut:	10A {C',B',D'}
C7 (tomas)	Aut:	16A {C',B',D'}
C6 (iluminación)	Aut:	10A {C',B',D'}
	Dif:	40A, 30mA, 2P
C6 (iluminación)	Aut:	10A {C',B',D'}
C7 (tomas)	Aut:	16A {C',B',D'}
C7 (tomas)	Aut:	16A {C',B',D'}
C6 (iluminación)	Aut:	10A {C',B',D'}
C7 (tomas)	Aut:	16A {C',B',D'}

Tabla 6.36: Cuadro individual 9.

6. Documentos CYPE

ÍNDICE

1. DISTRIBUCIÓN DE FASES.....	2
2. CÁLCULOS.....	3



Resultados de cálculo

Salón de Eventos Copia

Fecha: 17/05/23

1. DISTRIBUCIÓN DE FASES

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	72448.2	72448.2	72448.2
0	Cuadro individual 1	217344.5	72448.2	72448.2	72448.2

Cuadro individual 1						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C13 (Central de detección)	C13 (Central de detección)	-	-	-	-	68.0
Subcuadro Cuadro individual 1.1	Subcuadro Cuadro individual 1.1	-	7027.1	7027.1	7027.1	
C13 (Caja Ventilación Salón)	C13 (Caja Ventilación Salón)	-	5500.0	5500.0	5500.0	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	-	1702.0
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	-	79.2
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	1400.0	-	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1400.0	-	-	
Subcuadro Cuadro individual 1.2	Subcuadro Cuadro individual 1.2	-	-	-	-	3797.2
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	-	936.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	-	1400.0
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	-	61.2
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	-	1400.0
Subcuadro Cuadro individual 1.3	Subcuadro Cuadro individual 1.3	-	18153.9	18153.9	18153.9	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2940.0	-	-	
C13 (Equipos de sonido)	C13 (Equipos de sonido)	-	16600.0	-	-	
C13(2) (Equipos de sonido)	C13(2) (Equipos de sonido)	-	-	16600.0	-	
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	-	21.6	-	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	-	1700.0
C13(3) (Equipos de sonido)	C13(3) (Equipos de sonido)	-	-	-	-	16600.0
Subcuadro Cuadro individual 1.4	Subcuadro Cuadro individual 1.4	-	17524.6	17524.6	17524.6	
C14 (Sarten Basculante)	C14 (Sarten Basculante)	-	5000.0	5000.0	5000.0	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1300.0	-	
C13(6) (Termo eléctrico)	C13(6) (Termo eléctrico)	-	-	2000.0	-	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	C12 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1000.0	-	
C13(7) (Nevera)	C13(7) (Nevera)	-	-	704.0	-	
C13(5) (Expositor)	C13(5) (Expositor)	-	-	3600.0	-	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	1000.0	-	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	-	285.5
C13(4) (Freidora)	C13(4) (Freidora)	-	-	-	-	14400.0
C15 (alumbrado de emergencia)	C15 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	-	14.4
C13 (Horno)	C13 (Horno)	-	5200.0	-	-	
C13(2) (Plancha)	C13(2) (Plancha)	-	5200.0	-	-	
C13(3) (Lavavajillas)	C13(3) (Lavavajillas)	-	2870.0	-	-	
Subcuadro Cuadro individual 1.5	Subcuadro Cuadro individual 1.5	-	20683.7	20683.7	20683.7	
C13 (Caja Ventilación Salón)	C13 (Caja Ventilación Salón)	-	7333.3	7333.3	7333.3	
C13(2) (Caja Ventilación Salón)	C13(2) (Caja Ventilación Salón)	-	5500.0	5500.0	5500.0	
C13(3) (Caja Ventilación Salón)	C13(3) (Caja Ventilación Salón)	-	5500.0	5500.0	5500.0	
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	3654.0	-	-	
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	108.0	-	-	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	1189.0	-	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	-	2100.0
Subcuadro Cuadro individual 1.6	Subcuadro Cuadro individual 1.6	-	-	6884.4	-	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	3654.0	-	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2100.0	-	
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	86.4	-	

Producido por una versión educativa de CYPE



Resultados de cálculo

Salón de Eventos Copia

Fecha: 17/05/23

Cuadro individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	1044.0	-
Subcuadro Cuadro individual 1.7	Subcuadro Cuadro individual 1.7	-	-	-	4052.8
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	1006.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	1500.0
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	46.8
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	1500.0
Subcuadro Cuadro individual 1.8	Subcuadro Cuadro individual 1.8	-	-	3450.0	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	696.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1500.0	-
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	50.4	-
Subcuadro Cuadro individual 1.9	Subcuadro Cuadro individual 1.9	-	8924.4	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	147.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1400.0	-	-
C13 (Caja Ventilación Cuarto Contadores)	C13 (Caja Ventilación Cuarto Contadores)	-	234.0	-	-
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	50.4	-	-
C13(2) (Caja Ventilación Camerinos)	C13(2) (Caja Ventilación Camerinos)	-	146.0	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	147.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	1200.0	-	-
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	147.0	-	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	1200.0	-	-
C6(3) (iluminación)	C6(3) (iluminación)	-	147.0	-	-
C6(4) (iluminación)	C6(4) (iluminación)	-	232.0	-	-
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	-	1200.0	-	-
C7(4) (tomas)	C7(4) (tomas)	-	1200.0	-	-
C6(5) (iluminación)	C6(5) (iluminación)	-	174.0	-	-
C7(5) (tomas)	C7(5) (tomas)	-	1300.0	-	-

Producto de una versión educativa de CYPE

2. CÁLCULOS

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Cuadro individual 1	217.34	18.21	SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 4x185+1G95	313.71	356.00	0.29	0.29

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
Cuadro individual 1	SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 4x185+1G95	Tubo superficial D=160 mm	356.00	1.00	-	356.00	

Sobrecarga y cortocircuito												
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ecc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{eccp} (s)	t _{ncpp} (s)	L _{max} (m)	
Cuadro individual 1	SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 4x185+1G95	313.71	320	512.00	356.00	100	12.739	9.197	8.27	0.29	356.10	

Instalación interior

Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos



Resultados de cálculo

Salón de Eventos Copia

Fecha: 17/05/23

o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{sc} (%)
Cuadro individual 1							
Sub-grupo 1							
C13 (Central de detección)	0.07	3.91	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.30	14.50	0.01	0.31
Subcuadro Cuadro individual 1.1	21.08	52.01	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	30.43	85.00	0.84	1.14
Sub-grupo 1							
C13 (Caja Ventilación Salón)	16.50	49.74	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	23.82	31.00	1.53	2.67
Sub-grupo 2							
C1 (iluminación)	1.70	845.36	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	7.40	26.00	3.00	4.14
C14 (alumbrado de emergencia)	0.08	376.33	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.34	14.50	0.35	1.49
Sub-grupo 3							
C7 (tomas)	3.45	55.60	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	15.00	26.00	3.49	4.63
Sub-grupo 4							
C2 (tomas)	3.45	53.95	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	15.00	26.00	3.38	4.52
Subcuadro Cuadro individual 1.2	3.80	52.82	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	16.51	72.00	1.47	1.77
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.94	437.49	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	4.07	20.00	2.27	4.03
C2 (tomas)	3.45	52.52	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	15.00	26.00	3.29	5.06
C13 (alumbrado de emergencia)	0.06	347.07	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.27	14.50	0.24	2.00
C7 (tomas)	3.45	57.06	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	15.00	26.00	3.58	5.35
Subcuadro Cuadro individual 1.3	54.46	57.14	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	78.61	208.00	0.55	0.84
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.94	1064.22	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	12.78	34.00	3.52	4.36
C13 (Equipos de sonido)	16.60	52.14	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	72.17	82.00	2.73	3.58
Sub-grupo 2							
C13(2) (Equipos de sonido)	16.60	69.41	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	72.17	82.00	3.64	4.48
C14 (alumbrado de emergencia)	0.02	142.62	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.09	14.50	0.10	0.94
Sub-grupo 3							
C2 (tomas)	3.45	48.21	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	4.77	5.61
C13(3) (Equipos de sonido)	16.60	46.40	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	72.17	82.00	2.43	3.28
Subcuadro Cuadro individual 1.4	52.57	129.35	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	75.88	108.00	3.57	3.86
Sub-grupo 1							
C14 (Sarten Basculante)	15.00	5.32	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	21.65	31.00	0.17	4.03
Sub-grupo 2							
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	8.39	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	0.73	4.60
C13(6) (Termo eléctrico)	2.00	3.89	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	8.70	14.50	0.39	4.26
C12 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	4.86	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	0.52	4.38
C13(7) (Nevera)	0.70	1.28	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	3.06	14.50	0.04	3.91
C13(5) (Expositor)	3.60	6.71	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.65	20.00	0.75	4.61
C2 (tomas)	3.45	6.69	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	0.71	4.58
Sub-grupo 3							
C1 (iluminación)	0.29	162.49	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	1.24	14.50	0.62	4.48
C13(4) (Freidora)	14.40	4.64	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	62.61	63.00	0.34	4.20
C15 (alumbrado de emergencia)	0.01	72.60	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.06	14.50	0.03	3.89
Sub-grupo 4							
C13 (Horno)	5.20	4.87	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	22.61	26.00	0.50	4.36
C13(2) (Plancha)	5.20	5.18	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	22.61	26.00	0.53	4.39
C13(3) (Lavavajillas)	2.87	4.65	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	12.48	20.00	0.41	4.27
Subcuadro Cuadro individual 1.5	62.05	31.21	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G35	89.56	133.00	0.72	1.02
Sub-grupo 1							
C13 (Caja Ventilación Salón)	22.00	20.77	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	31.75	43.00	0.33	1.35
Sub-grupo 2							
C13(2) (Caja Ventilación Salón)	16.50	36.78	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	23.82	31.00	1.09	2.11
Sub-grupo 3							
C13(3) (Caja Ventilación Salón)	16.50	52.01	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	23.82	31.00	1.64	2.65
Sub-grupo 4							



Resultados de cálculo

Salón de Eventos Copia

Fecha: 17/05/23

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
C6 (iluminación)	3.65	1895.53	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	15.89	46.00	3.41	4.43
C14 (alumbrado de emergencia)	0.11	584.54	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.47	14.50	0.68	1.69
Sub-grupo 5							
C1 (iluminación)	1.19	639.58	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	5.17	20.00	3.11	4.13
Sub-grupo 6							
C2 (tomas)	3.45	95.75	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	15.00	34.00	3.86	4.87
Subcuadro Cuadro individual 1.6	6.88	95.05	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G16	29.93	97.00	3.03	3.32
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	3.65	1902.32	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G16	15.89	101.00	0.91	4.23
C2 (tomas)	3.45	82.29	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	15.00	46.00	1.95	5.28
C13 (alumbrado de emergencia)	0.09	483.19	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.38	14.50	0.48	3.81
C6 (iluminación)	1.04	554.53	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	4.54	34.00	1.10	4.42
Subcuadro Cuadro individual 1.7	4.05	45.69	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	17.62	72.00	1.36	1.66
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	1.01	568.82	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	4.37	20.00	2.19	3.85
C2 (tomas)	3.45	52.70	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	4.61	6.27
C13 (alumbrado de emergencia)	0.05	267.77	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.20	14.50	0.33	1.98
C7 (tomas)	3.45	43.79	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	3.79	5.45
Subcuadro Cuadro individual 1.8	3.45	105.12	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	15.00	72.00	2.66	2.96
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.70	451.83	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	3.03	26.00	0.99	3.94
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	52.82	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	15.00	26.00	2.41	5.37
C13 (alumbrado de emergencia)	0.05	238.73	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.22	14.50	0.25	3.20
Subcuadro Cuadro individual 1.9	8.92	1.71	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	38.80	41.00	0.21	0.51
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.15	71.23	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.64	14.50	0.16	0.67
C2 (tomas)	3.45	13.20	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.19	1.70
C13 (Caja Ventilación Cuarto Contadores)	0.23	16.20	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	1.02	14.50	0.18	0.69
C14 (alumbrado de emergencia)	0.05	224.55	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.22	14.50	0.22	0.73
C13(2) (Caja Ventilación Camerinos)	0.15	16.50	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.63	14.50	0.12	0.63
Sub-grupo 2							
C6 (iluminación)	0.15	74.88	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.64	14.50	0.19	0.70
C7 (tomas)	3.45	12.80	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.26	1.77
C6(2) (iluminación)	0.15	78.73	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.64	14.50	0.22	0.72
C7(2) (tomas)	3.45	14.48	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.44	1.95
C6(3) (iluminación)	0.15	82.78	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.64	14.50	0.24	0.75
Sub-grupo 3							
C6(4) (iluminación)	0.23	90.54	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	1.01	14.50	0.20	0.71
C7(3) (tomas)	3.45	17.79	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.79	2.30
C7(4) (tomas)	3.45	21.51	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	2.19	2.70
C6(5) (iluminación)	0.17	93.75	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.76	14.50	0.27	0.78
C7(5) (tomas)	3.45	27.82	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	2.81	3.32

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
C13 (Central de detección)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50	
Subcuadro Cuadro individual 1.1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Bandeja lisa 50x75 mm	85.00	1.00	-	85.00	
C13 (Caja Ventilación Salón)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	31.00	1.00	-	31.00	
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00	
C14 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50	



Resultados de cálculo

Salón de Eventos Copia

Fecha: 17/05/23

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _C agrup	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
Subcuadro Cuadro individual 1.2	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	Bandeja lisa 50x75 mm	72.00	1.00	-	72.00
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
Subcuadro Cuadro individual 1.3	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	Bandeja lisa 50x75 mm	208.00	1.00	-	208.00
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C13 (Equipos de sonido)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=40 mm	82.00	1.00	-	82.00
C13(2) (Equipos de sonido)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=40 mm	82.00	1.00	-	82.00
C14 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13(3) (Equipos de sonido)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=40 mm	82.00	1.00	-	82.00
Subcuadro Cuadro individual 1.4	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Bandeja lisa 50x75 mm	108.00	1.00	-	108.00
C14 (Sarten Basculante)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	31.00	1.00	-	31.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13(6) (Termo eléctrico)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C12 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13(7) (Nevera)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50

Producido por una versión educativa de CYPE



Resultados de cálculo

Salón de Eventos Copia

Fecha: 17/05/23

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C13(5) (Expositor)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C13(4) (Freidora)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Tubo superficial D=32 mm	63.00	1.00	-	63.00
C15 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C13 (Horno)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C13(2) (Plancha)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C13(3) (Lavavajillas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
Subcuadro Cuadro individual 1.5	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G35	Bandeja lisa 50x75 mm	133.00	1.00	-	133.00
C13 (Caja Ventilación Salón)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	43.00	1.00	-	43.00
C13(2) (Caja Ventilación Salón)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	31.00	1.00	-	31.00
C13(3) (Caja Ventilación Salón)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	31.00	1.00	-	31.00
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	46.00	1.00	-	46.00
C14 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
Subcuadro Cuadro individual 1.6	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G16	Bandeja lisa 50x75 mm	97.00	1.00	-	97.00
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G16	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=40 mm	101.00	1.00	-	101.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	46.00	1.00	-	46.00
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50

Producido por una versión educativa de CYPE



Resultados de cálculo

Salón de Eventos Copia

Fecha: 17/05/23

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _C grup	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
Subcuadro Cuadro individual 1.7	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	Bandeja lisa 50x75 mm	72.00	1.00	-	72.00
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
Subcuadro Cuadro individual 1.8	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	Bandeja lisa 50x75 mm	72.00	1.00	-	72.00
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm Tubo superficial D=32 mm	26.00 26.00	1.00 1.00	- -	26.00 26.00
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
Subcuadro Cuadro individual 1.9	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo superficial D=32 mm	41.00	1.00	-	41.00
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (Caja Ventilación Cuarto Contadores)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C14 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C13(2) (Caja Ventilación Camerinos)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50

Producido por una versión educativa de CYPE



Resultados de cálculo

Salón de Eventos Copia

Fecha: 17/05/23

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{grup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C7(2) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C6(3) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(4) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C7(3) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7(4) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C6(5) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	14.50	1.00	-	14.50
C7(5) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'													
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos				I_2 (A)	I_1 (A)	I_{sc} (kA)	I_{cc} (kA)	I_{csp} (kA)	t_{cc} (s)	t_{csp} (s)
Cuadro individual 1			IGA: 320 (bobina) LS: Clase C(tipo II), 40 kA 1.2 kV										
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos										
C13 (Central de detección)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.30	Aut: 10 (C',B',D')				14.50	14.50	15	11.347	1.822	5.44	< 0.01
Subcuadro Cuadro individual 1.1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	30.43	Aut: 32 (C',B',D')				46.40	85.00	15	11.347	1.417	5.44	2.61
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 4 polos										
C13 (Caja Ventilación Salón)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	23.82	Aut: 25 (C',B')				36.25	31.00	6	2.724	0.468	0.04	2.18
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos										
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	7.40	Aut: 10 (C',B',D')				14.50	26.00	6	2.724	0.194	0.04	5.62
C14 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.34	Aut: 10 (B')				14.50	14.50	6	2.724	0.083	0.04	4.27
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos										
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	15.00	Aut: 16 (C',B',D')				23.20	26.00	6	2.724	0.313	0.04	2.15
Sub-grupo 4			Dif: 25, 30, 2 polos										
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	15.00	Aut: 16 (C',B',D')				23.20	26.00	6	2.724	0.321	0.04	2.05
Subcuadro Cuadro individual 1.2	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	16.51	Aut: 20 (C',B',D')				29.00	72.00	15	11.347	0.904	5.44	2.50
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos										
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	4.07	Aut: 10 (C',B',D')				14.50	20.00	6	1.772	0.138	0.01	4.35
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	15.00	Aut: 16 (C',B',D')				23.20	26.00	6	1.772	0.290	0.01	2.52
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.27	Aut: 10 (B')				14.50	14.50	6	1.772	0.092	0.01	3.54
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	15.00	Aut: 16 (C',B',D')				23.20	26.00	6	1.772	0.273	0.01	2.84
Subcuadro Cuadro individual 1.3	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	78.61	Aut: 80 (C,B,D)				116.00	208.00	15	11.347	4.224	5.44	5.62
Sub-grupo 1			Dif: 80, 30, 2 polos										
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	12.78	Aut: 16 (C',B',D')				23.20	34.00	10	7.012	0.310	0.11	4.96
C13 (Equipos de sonido)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	72.17	Aut: 80 (C,D)				116.00	82.00	10	7.012	1.633	0.11	3.10
Sub-grupo 2			Dif: 80, 30, 2 polos										
C13(2) (Equipos de sonido)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	72.17	Aut: 80 (C)				116.00	82.00	10	7.012	1.352	0.11	4.52
C14 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.09	Aut: 10 (B')				14.50	14.50	10	7.012	0.087	0.11	3.94
Sub-grupo 3			Dif: 80, 30, 2 polos										
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')				23.20	20.00	10	7.012	0.282	0.11	1.04
C13(3) (Equipos de sonido)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16	72.17	Aut: 80 (C,D)				116.00	82.00	10	7.012	1.754	0.11	2.69
Subcuadro Cuadro individual 1.4	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	75.88	Aut: 80 (C',B',D')				116.00	108.00	15	11.347	0.922	5.44	15.03
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 4 polos										
C14 (Sarten Basculante)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	21.65	Aut: 25 (C,B,D)				36.25	31.00	6	1.806	0.801	1.61	0.74
Sub-grupo 2			Dif: 80, 30, 2 polos										
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')				23.20	20.00	6	1.806	0.627	1.61	0.21
C13(6) (Termo eléctrico)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	8.70	Aut: 10 (C',B',D')				14.50	14.50	6	1.806	0.639	1.61	0.07
C12 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')				23.20	20.00	6	1.806	0.692	1.61	0.17
C13(7) (Nevera)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	3.06	Aut: 10 (C',B',D')				14.50	14.50	6	1.806	0.805	1.61	0.05
C13(5) (Expositor)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.65	Aut: 16 (C',B',D')				23.20	20.00	6	1.806	0.632	1.61	0.21
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')				23.20	20.00	6	1.806	0.633	1.61	0.21
Sub-grupo 3			Dif: 80, 30, 2 polos										
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	1.24	Aut: 10 (C',B',D')				14.50	14.50	6	1.806	0.152	1.61	1.29
C13(4) (Freidora)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	62.61	Aut: 63 (C,B)				91.35	63.00	6	1.806	0.879	1.61	4.39
C15 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.06	Aut: 10 (C',B',D')				14.50	14.50	6	1.806	0.177	1.61	0.94
Sub-grupo 4			Dif: 80, 30, 2 polos										
C13 (Horno)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	22.61	Aut: 25 (C',B',D')				36.25	26.00	6	1.806	0.763	1.61	0.36



Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_3 (A)	I_2 (A)	I_{cu} (kA)	I_{cc} (kA)	I_{cep} (kA)	t_{acc} (s)	t_{cep} (s)
C13(2) (Plancha)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	22.61	Aut: 25 {'C','B','D'}	36.25	26.00	6	1.806	0.755	1.61	0.37
C13(3) (Lavavajillas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	12.48	Aut: 16 {'C','B','D'}	23.20	20.00	6	1.806	0.700	1.61	0.17
Subcuadro Cuadro individual 1.5	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G35	89.56	Aut: 100 {'C','B','D'}	145.00	133.00	15	11.347	3.991	5.44	1.57
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 4 polos							
C13 (Caja Ventilación Salón)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	31.75	Aut: 32 {'C','B','D'}	46.40	43.00	10	6.719	1.599	0.28	0.52
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 4 polos							
C13(2) (Caja Ventilación Salón)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	23.82	Aut: 25 {'C','B','D'}	36.25	31.00	10	6.719	0.727	0.28	0.90
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 4 polos							
C13(3) (Caja Ventilación Salón)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	23.82	Aut: 25 {'C','B','D'}	36.25	31.00	10	6.719	0.542	0.28	1.62
Sub-grupo 4			Dif: 40, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	15.89	Aut: 16 {'C','B','D'}	23.20	46.00	10	6.719	0.387	0.28	8.84
C14 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.47	Aut: 10 {'B'}	14.50	14.50	10	6.719	0.062	0.28	7.80
Sub-grupo 5			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	5.17	Aut: 10 {'C','B'}	14.50	20.00	10	6.719	0.146	0.28	3.89
Sub-grupo 6			Dif: 25, 30, 2 polos							
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	15.00	Aut: 16 {'C','B','D'}	23.20	34.00	10	6.719	0.330	0.28	4.37
Subcuadro Cuadro individual 1.6	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G16	29.93	Aut: 32 {'C','B','D'}	46.40	97.00	15	11.347	0.809	5.44	7.99
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G16	15.89	Aut: 16 {'C','B','D'}	23.20	101.00	6	1.591	0.535	0.13	56.57
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	15.00	Aut: 16 {'C','B','D'}	23.20	46.00	6	1.591	0.376	0.13	9.36
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.38	Aut: 10 {'B'}	14.50	14.50	6	1.591	0.064	0.13	7.19
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	4.54	Aut: 10 {'C','B','D'}	14.50	34.00	6	1.591	0.255	0.13	7.31
Subcuadro Cuadro individual 1.7	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	17.62	Aut: 20 {'C','B','D'}	29.00	72.00	15	11.347	1.036	5.44	1.90
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	4.37	Aut: 10 {'C','B'}	14.50	20.00	6	2.021	0.154	0.01	3.48
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {'C','B'}	23.20	20.00	6	2.021	0.240	0.01	1.44
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.20	Aut: 10 {'B'}	14.50	14.50	6	2.021	0.053	0.01	10.54
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {'C','B'}	23.20	20.00	6	2.021	0.277	0.01	1.07
Subcuadro Cuadro individual 1.8	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G10	15.00	Aut: 16 {'C','B','D'}	23.20	72.00	15	11.347	0.467	5.44	9.36
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	3.03	Aut: 10 {'C','B'}	14.50	26.00	6	0.928	0.174	0.05	6.98
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	15.00	Aut: 16 {'C','B'}	23.20	26.00	6	0.928	0.259	0.05	3.16
C13 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.22	Aut: 10 {'B'}	14.50	14.50	6	0.928	0.068	0.05	6.41
Subcuadro Cuadro individual 1.9	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	38.80	Aut: 40 {'C','B','D'}	58.00	41.00	15	11.347	6.853	5.44	0.02
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.64	Aut: 10 {'C','B','D'}	14.50	14.50	10	9.680	0.341	< 0.01	0.26
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {'C','B','D'}	23.20	20.00	10	9.680	1.054	< 0.01	0.07
C3 (Caja Ventilación Cuarto Contadores)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	1.02	Aut: 10 {'C','B','D'}	14.50	14.50	10	9.680	0.471	< 0.01	0.13
C14 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.22	Aut: 10 {'B'}	14.50	14.50	10	9.680	0.088	< 0.01	3.83
C13(2) (Caja Ventilación Camerinos)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.63	Aut: 10 {'C','B','D'}	14.50	14.50	10	9.680	0.463	< 0.01	0.14
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.64	Aut: 10 {'C','B','D'}	14.50	14.50	10	9.680	0.296	< 0.01	0.34
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {'C','B','D'}	23.20	20.00	10	9.680	1.006	< 0.01	0.08
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.64	Aut: 10 {'C','B','D'}	14.50	14.50	10	9.680	0.259	< 0.01	0.44
C7(2) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {'C','B','D'}	23.20	20.00	10	9.680	0.894	< 0.01	0.10
C6(3) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.64	Aut: 10 {'C','B','D'}	14.50	14.50	10	9.680	0.229	< 0.01	0.57
Sub-grupo 3			Dif: 40, 30, 2 polos							
C6(4) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	1.01	Aut: 10 {'C','B','D'}	14.50	14.50	10	9.680	0.437	< 0.01	0.16
C7(3) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {'C','B','D'}	23.20	20.00	10	9.680	0.733	< 0.01	0.15
C7(4) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {'C','B','D'}	23.20	20.00	10	9.680	0.610	< 0.01	0.22
C6(5) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.76	Aut: 10 {'C','B','D'}	14.50	14.50	10	9.680	0.242	< 0.01	0.51
C7(5) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {'C','B','D'}	23.20	20.00	10	9.680	0.483	< 0.01	0.35

Producido por una versión educativa de CYPE

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
$F_{c_{agrup}}$	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)



Resultados de cálculo

Salón de Eventos Copia

Fecha: 17/05/23

Leyenda

I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)



GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

ANEXO VII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

Índice

ANEXO VII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	376
MEMORIA.....	380
1. Antecedentes y objeto del Estudio de Seguridad y Salud	381
2. Ámbito de aplicación.....	381
3. Datos generales de la obra	381
4. Redactores del Estudio de Seguridad y Salud.....	381
5. Directrices.....	381
6. Principios que regulan este Estudio de Seguridad y Salud	382
6.1 Sobre el proyecto	382
6.2 Sobre los principios prevencionistas	382
6.3 Definiciones	382
7. Interferencias y servicios afectados	384
8. Prevención de riesgos a terceros.....	384
9. Instalaciones provisionales de obra	385
9.1 Acometidas provisionales de obra	385
9.2 Instalaciones de higiene, bienestar y sanitarias	385
10. Vigilancia de la salud de los trabajadores	386
11. Descripción de los trabajos	386
11.1 Descripción de los trabajos que se requieren	386
11.2 Características del entorno o centro de trabajo principal.....	387
12. Análisis de riesgos y medidas preventivas y de protección.....	388
12.1. Con carácter general	388
12.2. Relativos al proceso constructivo	389
12.3. Relativos a la maquinaria	418
12.4. Relativos los medios auxiliares.....	443
12.5. Relativos al entorno.....	450
13. Informaciones útiles para trabajos posteriores.....	450
PLANOS	451
1. DIRECTORIO DE NORMAS A SEGUIR.....	452
2. USO DE ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS	453
3. USO DE ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS	454
4. USO DE ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS	455
5. USO DE ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS	456
6. USO DE ESCALERAS DE MANO	457

7.	USO DE ESCALERAS	458
8.	SUSTENTACIÓN DE CARGAS	459
9.	SUSTENTACIÓN DE CARGAS	460
10.	SUSTENTACIÓN DE CARGAS	461
11.	SUSTENTACIÓN DE CARGAS	462
12.	RIESGO ELÉCTRICO - CRUCE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS	463
13.	RIESGO ELÉCTRICO - HERRAMIENTAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS	464
14.	RIESGO ELÉCTRICO - CONEXIONES ELÉCTRICAS	465
15.	RIESGO ELÉCTRICO - CONEXIONES ELÉCTRICAS	466
16.	SEÑALIZACIÓN - ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....	467
17.	SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN	468
18.	SEÑALIZACIÓN DE OBLIGACIÓN	469
19.	SEÑALIZACIÓN DE OBLIGACIÓN	470
20.	SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO.....	471
21.	SEÑALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS.....	472
22.	SEÑALIZACIÓN CONTRA INCENDIOS	473
23.	PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES	474
24.	PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES	475
25.	PROTECCIÓN DE HUECOS CON TABLERO	476
26.	ANCLAJES DE MAQUINARIA	477
27.	BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA.....	478
	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	479
1.	Normativa legal de aplicación	480
1.1	Disposiciones de las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas de la obra.....	480
1.2	Normas legales y aplicables a las condiciones de seguridad de los elementos, maquinaria, útiles, herramientas, equipos y sistemas preventivos a utilizar en la obra...	481
2.	Prescripciones de los medios de seguridad	483
2.1.	Equipos de protección individual	483
3.	Protecciones colectivas	484
3.1.	Señalización	484
4.	Prescripciones de los medios auxiliares	485
4.1	Escaleras manuales en general.....	485
4.2	Escaleras de madera.....	485
4.3	Escaleras metálicas.....	486
4.4	Escaleras de tijera.....	486

5. Obligaciones de las partes implicadas.....	486
5.1 Promotor	486
5.2 Dirección Facultativa	486
5.3 Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución	486
5.4 Contratistas y Subcontratistas	487
5.5 Trabajadores Autónomos	488
6. Organización de la prevención en obra	489
6.1 Tramitación del Estudio de Seguridad y Salud	489
6.2 Organigrama de seguridad en la obra	489
6.3 Responsables de seguridad a pie de obra	489
6.4 Organización preventiva de la empresa contratada.....	490
7. Reuniones de seguridad en obra	490
7.1 Comité de Seguridad y Salud en obra	491
7.2 Delegados de Prevención	491
7.3 Servicios de Prevención.....	491
8. Medidas de actuación en caso de emergencia y ante riesgo grave e inminente.....	492
8.1 Primeros auxilios y asistencia sanitaria	493
8.2 Botiquín	493
8.3 Extinción de incendios.....	494
9. Comunicación de accidentes e incidentes	494
9.1 Servicios higiénicos.....	495
9.2 Formación e información a los Trabajadores	495
10. Vigilancia de la Salud	496
11. Recursos Preventivos.....	497
PRESUPUESTO	499

MEMORIA

1. Antecedentes y objeto del Estudio de Seguridad y Salud

De acuerdo con lo estipulado en el RD 1627/19497 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción, la redacción de Estudio de Seguridad y Salud tendrá carácter obligatorio cuando en las obras a que se refiere el proyecto de referencia se dé alguno de los siguientes supuestos:

1. El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto ejecutivo sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
2. Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleando en algún momento a más de 20 trabajadores.
3. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores sea superior a 500.
4. Que se trate de obras de túneles o galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

En este estudio se dan las directrices básicas a las empresas constructoras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su trabajo bajo el control de la dirección del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud o en su defecto de la Dirección Facultativa de acuerdo con el RD 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.

Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de obra, ser coherente con el contenido de este y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud es la obra por título “Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos”, así como a todo el personal que va a intervenir en la misma.

3. Datos generales de la obra

Los datos generales de la obra “Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos”, son los que a continuación se indican:

1. Peticionario: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Universidad de La Laguna.
2. CIF: G38083408
3. Domicilio social: Camino San Francisco de Paula, s/n.
4. Notificaciones: Universidad de La Laguna (email: www.fg.ull.es)
5. Situación de la obra: T.M. de Santa Cruz de Tenerife.
6. Plazo de ejecución estimado: tres meses naturales, aproximadamente 60 días laborales.
7. Trabajadores estimados: una media de 10 trabajadores al día.

4. Redactores del Estudio de Seguridad y Salud

El presente Estudio de Seguridad y Salud ha sido realizado por los Estudiantes del Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Daniel Herrera Almeida y Raúl Herrera Marichal.

5. Directrices

En este Estudio de Seguridad y Salud se establecen las directrices a seguir durante la ejecución de las obras respecto a la prevención de los riesgos laborales, a fin y efecto de evitar los

consecuentes daños laborales dentro de una mejora constante de la calidad y gestión global de la empresa.

La empresa contratista deberá elaborar el correspondiente Plan de Seguridad y Salud antes del comienzo de las obras y someterlo a la aprobación de Coordinador de Seguridad y Salud en las obras, ya que es necesaria la presencia de dicho Coordinador por participar varias empresas en la realización de las obras, según el Art. 3, punto 2 del RD 1627/1997.

6. Principios que regulan este Estudio de Seguridad y Salud

6.1 Sobre el proyecto

El presente estudio de seguridad y salud, según cita el R.D. 1627/97, en su artículo 5, apartado 3, forma parte del proyecto de ejecución de obra, y será coherente con el contenido de este, recogiendo las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra. Es por esto por lo que obviamos toda reiteración innecesaria de aspectos generales y comunes como pueden ser la descripción más desarrollada de la obra, presupuesto, programa de necesidades, plazo de ejecución, descripción de las distintas unidades, descripción de las prácticas de la buena construcción, etc.

6.2 Sobre los principios preventivistas

A ellos deberá ajustarse la empresa constructora que en su momento realice los trabajos para llevar a buen término la obra a que refiere este proyecto.

Tenemos que subrayar que la filosofía preventivista que inspira este Estudio de Seguridad y Salud, y que de igual manera lo deberá hacer con el Plan de Seguridad y Salud, es la de la Prevención Integral (que afecta a todo tipo de trabajo) e Integrada (como una parte más del trabajo, además de la cantidad y calidades exigidas), tal y como explicita la Ley 31/1995 en su artículo 16, apartado 2, cuando dice... Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma.

Así mismo interpretamos que caso de presentarse un riesgo que fuese evitable, el mismo sería eliminado o evitado. Es por lo que consideramos que todos los riesgos a los que queda sometida la obra son riesgos no eliminables, pero, evidentemente, sí controlables.

6.3 Definiciones

A este tenor hemos de significar que consideramos:

Accidente de trabajo:

Cualquier suceso no previsto, no deseado y que dificulte la continuidad del trabajo que estamos realizando.

Este concepto incluye el legal de toda lesión que sufra el trabajador como consecuencia o por ocasión del trabajo que realiza por cuenta ajena, pero a la vez no excluye accidentes que puedan sufrir otras personas (autónomos, técnicos, etc.) intervinientes en la obra, y los bienes implicados o necesarios para la ejecución de esta (materiales, maquinaria, replanteos erróneos, etc.).

Por tanto, consideraremos 4 tipos de accidentes de trabajo atendiendo al daño (sobre las cosas) y a la lesión (sobre las personas):

1. Con daño y con lesión. (CD y CL).
2. Sin daño y con lesión. (SD y CL).

3. Con daño y sin lesión. (CD y SL).
4. Sin daño y sin lesión. (SD y SL).

Siempre y cuando se den alguna de las siguientes circunstancias:

CD y CL: Siempre que se dé asistencia sanitaria, aunque no implique baja.

SD y CL: Siempre que se dé asistencia sanitaria, aunque no implique baja.

CD y SL:

1. Cuando el costo del accidente es superior a 150 €.
2. Sin darse lo anterior, posible grave lesión.
3. Sin darse los anteriores, posible grave daño.
4. Sin darse los anteriores, ser muy repetitivo.

SD y SL:

1. Cuando el costo del accidente es superior a 150 €.
2. Sin darse lo anterior, posible grave lesión.
3. Sin darse los anteriores, posible grave daño.
4. Sin darse los anteriores, ser muy repetitivo.

Riesgo grave e inminente:

Situación de riesgo grave, patente y manifiesto. Definición ésta que aclara más, pero que es coincidente con la de riesgo grave e inminente, que la Ley 31/1995 establece en su artículo 4, apartado 4o, diciendo que es aquel riesgo que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores. Que además de "oscura" excluye, así, de calificar como tal riesgo grave e inminente, por ejemplo, el hormigonado de una gran masa con tiempo de helada, que sin duda llevará al fracaso a esa parte de obra con unas pérdidas muy graves, aún sin conllevar lesión sobre las personas.

Enfermedad profesional:

Todas las relacionadas en el listado oficial (silicosis, sordera profesional, etc.), más las que se pueda probar el nexo de causalidad entre el trabajo realizado y la enfermedad contraída.

Mejora de sistema:

Implica la aportación de la inteligencia, de la creatividad de la persona en positivo, fuera de la obligación que una situación de Incidente o de Accidente supone para la corrección del riesgo. La Mejora del Sistema puede referir a cualquier aspecto del trabajo, como los tiempos de ocio, la mejora de la producción, la mejora de la calidad, la mejora del confort, etc.

Impreso notificación:

Es evidente que el primer paso para corregir un riesgo, para evitar que se repita un accidente o para establecer una mejora del sistema, es enterarse de esos sucesos, o lo que es lo mismo, notificarlos.

La notificación será por parte del jefe de obra e informará al coordinador de Seguridad y Salud y lo principal que debe tener dicho documento será:

1. Debe figurar una lista de riesgos más habituales y previstos de la obra, pudiendo incorporar algunos riesgos nuevos o singulares que aparezcan.
2. Se valoran todos los riesgos con una valoración en función del grado de control del riesgo.

Este documento debe estar a disposición de cualquier superior del encargado, para su simple visado, lo que se hará constar en el dorso de la ficha poniendo, junto a la firma y fecha del visado, el estado de cumplimentación de esta.

Los datos serán explotados por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la obra y a su vez tendrán valor orientativo para la evaluación de riesgos a que estuviese obligada la empresa a realizar en base a la Ley 31/1995.

7. Interferencias y servicios afectados

En caso de interferencia con servicios y redes existentes:

1. El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado, así como el mayor servicio. Datos aportados por este titular. La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc...
2. Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.
3. Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos que los dejen fuera de servicio.

8. Prevención de riesgos a terceros

La obra se va a realizar en un terreno correspondiente con un suelo urbanizable, por lo que se prevé que exista un elevado riesgo para terceras personas, y deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

1. La entrada y salida de vehículos.
2. Acopio de materiales que se hará desde el vial adaptado para ello.
3. Antes del inicio de las obras debe procederse a la instalación de las medidas preventivas de información frente a riesgos de accidentes de terceros, sean peatones o vehículos. Concretamente en esta obra se prevé:
 - Vallado perimetral: Es imprescindible delimitar todas las áreas de construcción o acopio de materiales con objeto de impedir el paso de personal ajeno a las obras,
 - Existirá un paso de vehículos, de 5,00 m. de ancho, que contará con una puerta de dos hojas con cadena y candado.
 - Señalización informativa y de seguridad, realizada con carteles tipo, normalizados según fichas técnicas. Incluye señalización de:
 - Accesibilidad; prohibiendo el acceso a las obras a toda persona ajena a las mismas.
 - Tráfico; en prevención de riesgos en los accesos rodados de la obra a los viales públicos.

- Seguridad; sobre uso obligatorio de guantes, casco, zona de paso, zona de circulación, etc.

9. Instalaciones provisionales de obra

El Contratista propondrá al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, para su aprobación y con la antelación debida, la implantación de las instalaciones provisionales de la obra, así como de:

1. Caseta de oficina de obra con teléfono y teléfono móvil.
2. Almacén de herramientas.
3. Vestuarios.
4. Servicios de vestuarios e higiénicos.

9.1 Acometidas provisionales de obra

El contratista realizará a su cargo (salvo pacto en contra):

1. Suministro de agua potable, que deberá ser realizado mediante un depósito, al carecer de redes de suministro próximas.
2. Suministro de energía eléctrica, que se realizará mediante generadores eléctricos, al carecer de líneas eléctricas de distribución en las proximidades.
3. Conexión de vertido de aguas pluviales y aguas sucias a los lugares habilitados para ello.

9.2 Instalaciones de higiene, bienestar y sanitarias

Podrán construirse de obra de fábrica, con acabados enlucidos y pintados, no obstante, se recomienda la utilización de casetas modulares prefabricadas y aisladas, y así constarán en el estado de mediciones y presupuesto. Estarán formadas por:

ASEOS, con una dotación mínima de:

1. Inodoro por cada 25 hombres en obra.
2. Inodoro por cada 15 mujeres en obra, con recipiente especial cerrado.
3. Ducha por cada 10 trabajadores en obra.
4. Lavabo por cada 10 trabajadores en obra.
5. Espejo de 40x50cm mínimo, por cada lavabo.
6. Jaboneras, toalleros, uno por lavabo.
7. Portarrollos, uno por cabina.
8. Secadores automáticos, uno por cada 10 trabajadores en obra.
9. Cabina mínima 1,00 x 1,20 m², y 2,30 m. de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
10. Instalaciones de agua fría y caliente en duchas.

VESTUARIOS, con una superficie mínima de 2m² y altura de 2,30 m. por trabajador en obra. En esta superficie pueden incluirse las instalaciones de duchas y lavabos, en cuyo caso computaran los aseos. Dispondrá de:

1. Taquilla guardarropa con llave y asiento por cada trabajador en obra.
2. Percha para colgar la ropa por cada trabajador en obra, para ropa mojada.

COMEDOR: En principio, consideramos que se desplazaran a comer a sus domicilios en la ciudad, o bien a establecimientos de hostelería del entorno, por lo que no se incluye esta partida en el Presupuesto. Si estos deciden su utilización, se adecuará un recinto

dotado de iluminación natural y artificial adecuadas, con ventilación suficiente y calefacción en invierno, tendrá una altura mínima al techo de 2,60 m.

BOTIQUÍN, en armario adecuado, emplazado en la oficina de obra, incorporando en lugar bien visible los teléfonos de los Centros Médicos a donde deben ser trasladados los accidentados, Centro de Urgencias (Hospital Universitario de Canarias), y el teléfono de urgencias 112. Estará dotado de material para primeros auxilios, como mínimo:

1. 1 frasco, conteniendo agua oxigenada.
2. 1 frasco, conteniendo alcohol de 96º.
3. 1 frasco, conteniendo tintura de yodo (Betadine).
4. 1 caja, conteniendo gasa estéril.
5. 1 caja, conteniendo algodón hidrófilo estéril.
6. 1 caja, conteniendo sobres de gasa envasada (Linitul).
7. 1 rollo de esparadrapo.
8. 1 goma para torniquete.
9. 1 bolsa para agua o hielo.
10. 1 bolsa conteniendo guantes esterilizados.
11. 1 termómetro clínico.
12. Antiespasmódicos (Buscapina).
13. Analgésicos (Aspirina y Gelocatil).
14. Pomada para quemaduras y desinfectante de heridas (Furacín).
15. Pomada contra picadura de insectos (Labocane).
16. Tijeras.
17. Pinzas.

El Botiquín estará a cargo del Encargado de obra o persona autorizada por el mismo que tenga los suficientes conocimientos de prestación de Primeros Auxilios y Socorrismo, lo mantendrá cerrado y en perfecto estado de uso y dotación.

10. Vigilancia de la salud de los trabajadores

Se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 31/1995, en su artículo 22.

Dada la actividad, se hace imprescindible la vacunación antitetánica, con las dosis de recuerdo que fuesen necesarias.

11. Descripción de los trabajos

11.1 Descripción de los trabajos que se requieren

Los trabajos consisten en la realización de las instalaciones de ventilación, agua caliente sanitaria, contra incendios, fotovoltaica, baja tensión e iluminación.

Se pueden distinguir partes diferenciadas. Una de obra civil, trabajos eléctricos, trabajos de montaje de las instalaciones.

Todo trabajo en la instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá efectuarse preferentemente sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

En caso de ser necesaria la realización de trabajos en tensión y/o en proximidad, se elaborará un plan específico para ello, en el que se identifiquen las distintas fases de la obra en las cuales se

van a realizar trabajos en proximidad y/o en tensión y se incluyan los correspondientes procedimientos de trabajos a aplicar (según RD 614/2001).

Montaje, ya sea de las distintas instalaciones:

1. Montaje de equipos principales, como: módulos y estructuras, cajas de strings, transformadores, inversores, servicios auxiliares...
2. Cableados.
3. Alumbrado.
4. Instalación de control y automatización.
5. Bandejas, tubos, herrajes y soportes necesarios.
6. Puesta a tierra de la instalación.
7. Cajas de ventilación.
8. Conductos de ventilación.
9. Sistemas de alarmas.
10. Protecciones contra incendios.
11. Fontanería de agua caliente sanitaria y contra incendios.

11.2 Características del entorno o centro de trabajo principal

Las parcelas en las que se ubican las instalaciones están catalogadas como suelo no urbano, por lo que el entorno donde se realizan los trabajos corresponde con un núcleo rural.

Instalaciones provisionales, maquinaria, medios auxiliares y sustancias a utilizar:

La energía eléctrica necesaria para la alimentación de los equipos será proporcionada por grupos electrógenos portátiles.

No obstante, en caso de ser necesario alguna de ellas, se realizará cumpliendo escrupulosamente con la reglamentación vigente que les aplique.

Maquinaria pesada:

1. Grúa autopropulsada
2. Camión grúa
3. Camión plancha

Máquinas herramienta:

1. Grupos electrógenos
2. Compresor
3. Martillo neumático
4. Hormigonera
5. Pequeña compactadora
6. Cabestrante de izado
7. Dobladora mecánica de ferralla
8. Mesa de sierra circular
9. Cortadora de material cerámico
10. Equipo de soldadura eléctrica
11. Radial
12. Taladro
13. Vibrador
14. Herramientas manuales

Medios auxiliares

1. Andamios
2. Plataforma elevadora autopropulsada
3. Escaleras manuales

12. Análisis de riesgos y medidas preventivas y de protección

12.1. Con carácter general

12.1.1. Orden y limpieza

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel
2. Caída de personas al mismo nivel
3. Pisadas sobre objetos
4. Choques con objetos inmóviles
5. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas

1. Eliminar diariamente todos los desechos y cualquier otra clase de suciedad del suelo o de las instalaciones, depositándolos en recipientes adecuados y colocados en los mismos lugares donde se generen los residuos. Si los desechos son fácilmente inflamables, es necesario utilizar bidones metálicos con tapa para evitar la propagación de incendios.
2. Eliminar y controlar las causas que contribuyen a que los materiales o los residuos se acumulen.
3. Guardar adecuadamente el material y las herramientas de trabajo en función de quién, cómo, cuándo y dónde ha de encontrar lo que busca. Habitarse a poner cada cosa en su lugar y a eliminar lo que no sirve de manera inmediata.
4. Recoger las herramientas de trabajo en soportes o estantes adecuados que faciliten su identificación y localización.
5. Asignar un sitio para cada "cosa" y procurar que cada "cosa" esté siempre en su sitio. Cada emplazamiento estará concebido en función de su funcionalidad y rapidez de localización.
6. Delimitar las zonas de trabajo, ordenar y marcar la ubicación de las cosas utilizando señales normalizadas y códigos de colores.
7. No usar disolventes inflamables ni productos corrosivos en la limpieza del entorno y controlar aquellos puntos críticos que generen suciedad. Para ello, se deben aportar los medios necesarios (contenedores, material de limpieza, equipos de protección, etc.).
8. No apilar ni almacenar materiales en áreas de paso o de trabajo; hay que retirar los objetos que obstruyan el acceso a estas zonas y señalizar las vías de circulación.

12.1.2. Trabajos al aire libre

Riesgos

1. Exposición a temperaturas ambientales extremas.
2. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
3. Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
4. Accidentes causados con seres vivos.
5. Atropellos o golpes con vehículos.

6. Exposición a agentes físicos: estrés térmico.
7. Fatiga visual.
8. Accidentes de tráfico.

Medidas preventivas

Protección contra el calor:

1. Beber abundante agua u otro líquido no alcohólico y tomar abundante sal en las comidas.
2. Mantener la piel lo más limpia posible para favorecer la transpiración.
3. Cubrir la cabeza con un sombrero o gorra.
4. Realizar breves descansos cada dos horas, consumiendo algún alimento y bebiendo agua.
5. Evitar, en la medida de lo posible, las faenas en las horas centrales del día.

Protección contra el frío:

1. Utilizar ropa y calzado adecuados, proteger las manos con guantes y usar un pasamontaña si es necesario. En caso de humedad elevada o lluvia, se utilizarán prendas y calzado impermeables.
2. Incrementar el consumo de líquidos por pérdidas de estos. Es aconsejable tomar bebidas templadas, dulces y evitar el consumo de alcohol.
3. La dieta ha de ser equilibrada y suficiente para contrarrestar el gasto derivado del esfuerzo físico.
4. Evitar, en la medida de lo posible, posturas estáticas y especialmente forzadas.

Protección en caso de fuerte viento y tormentas:

1. Evitar situarse debajo o cerca de árboles, postes y sobre todo de tendidos eléctricos para evitar el riesgo de electrocución en el caso de rayos o aplastamiento en caso de fuerte viento.
2. No cobijarse en cuevas húmedas ni junto a cursos de agua o cercas de alambre. Cobijarse en cabañas o chozas cerrando puertas y ventanas, cobijarse en masas densas de árboles o dentro de un automóvil.
3. No circular con el tractor ni sobre una caballería. Evitar los lugares elevados.
4. Si se encuentra en un descampado, y si es posible, tiéndase en el suelo y cúbrase con un plástico hasta que escampe.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad
2. Calzado de seguridad
3. Ropa de trabajo adecuada
4. Impermeables

12.2. Relativos al proceso constructivo

12.2.1. Excavaciones

Riesgos

1. Caídas a distinto nivel.
2. Caídas al mismo nivel.
3. Desprendimiento o deslizamiento de tierras.

4. Colisiones y vuelco de maquinaria.
5. Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

Medidas preventivas

1. Antes de comenzar los trabajos deberán de tomarse medidas para localizar y eliminar los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
2. Se intentará no trabajar en el interior de las excavaciones, y si se tiene que trabajar en su interior, se entibarán o ataluzarán todas las excavaciones de profundidad igual o superior a 1,30m (para un terreno estándar) y todas las que se observen en terreno inestable a cualquier profundidad, de manera que se garantice la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo algún trabajo en el interior.
3. Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1m de su borde. No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2m del borde de la excavación.
4. Las excavaciones en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas de señalización y/o contención dependiendo del entorno, de 90cm de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2m del borde de la excavación.
5. Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasen en 1m el borde de estas.
6. Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta del conductor. Las máquinas excavadoras y camiones sólo serán manejados por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.
7. Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
8. Se seguirán las indicaciones descritas en la NTP 278: Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Gafas de seguridad contra impactos.
3. Guantes de cuero.
4. Calzado de seguridad.
5. Traje impermeable en ambientes húmedos.
6. Botas impermeables en trabajos en terrenos anegados.
7. Arnés de seguridad.
8. Cinturón portaherramientas.
9. Cinturón anti vibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
10. Protector auditivo para operadores de maquinaria u operarios que trabajen en su proximidad.
11. Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
12. Mascarillas adecuadas para ambiente pulverígeno.

12.2.2. Encofrado y desencofrado

Riesgos:

1. Caída de personas a distinto nivel (desde el borde de encofrado de forjados, por huecos en forjados, a través de bovedillas a la planta inmediata inferior).

2. Caída de personas al mismo nivel.
3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (mal apilado de materiales).
4. Caída de objetos en manipulación.
5. Caída de objetos desprendidos (durante las operaciones de transporte mediante grúa, por rotura de los cables de la grúa).
6. Pisadas sobre objetos.
7. Choque con objetos inmóviles.
8. Choque o contacto con objetos o herramientas.
9. Proyección de fragmentos o partículas.
10. Atrapamiento por o entre objetos (por órganos móviles de maquinaria sin proteger).
11. Sobreesfuerzos.
12. Exposición a temperaturas ambientales extremas.
13. Contactos eléctricos.
14. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
15. Incendios.
16. Atropellos o goles con vehículos.
17. Exposición a agentes físicos: ruido.
18. Exposición a agentes físicos: vibraciones.
19. Medidas preventivas

Orden y limpieza:

1. Para evitar la pisada sobre objetos punzantes resulta fundamental mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo, debido a la gran cantidad de restos de desencofrado que en muchos casos aún tienen las puntas clavadas.
2. No se deberán dejar nunca clavos en la madera (se extraerán o remacharán), salvo que ésta quede acopiada en lugar donde nadie pueda pisar.
3. Al final de la jornada de trabajo se procederá a realizar operaciones de limpieza en las inmediaciones.
4. Se mantendrá el lugar de trabajo libre de escombros y restos de materiales que entorpezcan el paso de vehículos o personas.

Señalización:

1. Se acotará el perímetro de la planta baja (con malla naranja en la zona exterior e interior) definiendo las vías de acceso necesarias y protegiendo estas con tejadillos o marquesinas.

Protección colectiva:

1. Siempre que exista riesgo de caída a más de 2m, se colocará en todo el perímetro de la planta y en los huecos interiores, barandilla rígida a 90cm, con listón intermedio y rodapié de 15cm.
2. Siempre se montarán y mantendrán perfectamente montadas las protecciones de las plataformas de trabajo y sus cierres laterales.
3. En patios interiores y huecos de dimensiones mayores de 2x2m se colocarán redes horizontales ancladas al forjado.
4. Las horcas y redes de protección se colocarán a partir del primer forjado ejecutado y se izarán previamente la red y anclándolo al forjado superior y posteriormente elevando las horcas.
5. Si no se realiza el entablado cuajado se montarán redes horizontales en:

- a) Crujías previo a la colocación de viguetas y bovedilla (en forjado tradicional).
 - b) En apeos antes de la colocación de los casetones recuperables (en forjados reticulares).
6. Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hinca en las personas).

Caída en altura:

1. En los fondos de las losas de escalera se clavarán listones atravesados para facilitar el acceso a plantas superiores y así lograr un tránsito más seguro.
2. Una vez montados los encofrados se comprobará la perfecta estabilidad de estos, así como el estado de los puntales, antes de permitir a nadie el acceso a los mismos.
3. Para la ejecución de encofrados de pilares se utilizarán medios auxiliares adecuados (castilletes protegidos). Nunca se trepará por los encofrados para el desenganche o colocación de estos.
4. El acceso a encofrados de jácenas y vigas se hará con escalera de mano metálica. Cuando la altura sea superior a 3m se recomienda usar andamios-escalera.
5. Para la ejecución de los forjados se utilizarán preferentemente el entablado cuajado que elimina en gran medida el riesgo de caída en altura durante la colocación de vigueta y bovedillas o casetones recuperables. Si bien se pondrá atención al andar sobre los tabloncillos, procurando pisar siempre en la unión entre dos.

Equipo de protección individual:

1. Además de las protecciones colectivas, para el encofrado de jácenas y pilares exteriores, los encofradores utilizarán arnés de seguridad.

Acopio de material:

1. El material, herramientas y medios auxiliares se distribuirán o acopiarán adecuadamente en lugares previamente establecidos, evitando que se interfieran accesos a zonas de paso y puedan provocar tropiezos.

Incendios:

1. En época de frío y ante la necesidad de hacer fuegos, se evitarán éstos directamente sobre los forjados o en la proximidad de materiales combustibles, utilizando para tal fin recipientes aislados.

Desplomes:

1. Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asentamientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa.
2. Todos los puntales se colocarán sobre durmientes de tablón, bien nivelados y perfectamente aplomados.
3. Cuando se coloquen puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el puntal. En estos casos se habrá de tener en cuenta el exceso de carga sobre el punto de apoyo de los puntales. Los puntales inclinados irán siempre arriostrados a puntales verticales.

4. Es necesario realizar el hormigonado tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual se deberán tener en cuenta los ejes de simetría.
5. Una vez los puntales entren en carga no podrán aflojarse ni tensarse y si por cualquier razón se viera en alguno de los puntales que trabaja con exceso de carga, se colocarán a su lado otros que absorban el exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado.
6. Procurar no usar nunca los puntales a su altura máxima y en caso de que las necesidades de la obra obliguen a ello, estos puntales se deberán arriostrar transversalmente en las dos direcciones, utilizando para ello las abrazaderas que suministran las casas proveedoras.
7. El montaje de sopandas y estructuras soporte de tableros para el encofrado de forjados, se realizará con todos los elementos necesarios, comprobando cangrejos, pasadores, camones y se desechará cualquier tablero, puntal, sopanda que presente evidencias de deterioro.
8. No se golpearán las sopandas colocadas ya que esto puede dar lugar a que salten los anclajes.
9. En general para la ejecución de forjados de una altura superior a 5m se recurrirá a cimbras o estructuras tubulares modulares, para asegurar un perfecto arriostramiento, evitando siempre los dobles apuntalamientos.

Caída de objetos desprendidos:

1. Antes de proceder al vertido de hormigón se comprobará que el encofrado forma un conjunto estable.
2. Se desecharán los materiales (maderas, puntales, etc.) que se encuentren en mal estado.

Izado de cargas:

1. En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
2. Se evitará la permanencia de personas alrededor de zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
3. El izado de material a los forjados se efectuará mediante bateas en cuyo interior se dispondrán los materiales a izar perfectamente inmovilizados, o bien eslingado las cargas de dos puntos como mínimo.
4. Al recibirlas en planta se pondrá especial atención y se evitará guiarlas manualmente hasta que no se depositen en el forjado.
5. Los tableros se izarán en bateas emplintadas o de forma que se asegure su estabilidad y no exista posibilidad de caída o desplome de estos.

Atrapamientos:

1. Toda la maquinaria utilizada, y en especial la de confección de tableros y paneles (sierra, cepillo, etc.), deberá encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y con todas las medidas de protección colocadas.

Riesgo eléctrico:

1. Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

Ruido:

1. Las fuentes de ruido se situarán lo más alejadas posibles de las personas, haciendo uso de protectores auditivos en caso necesario.

Encofrado de muros:

1. Cuando la altura del encofrado sea inferior a 4m, los paneles se montarán con todos sus elementos en el suelo, previo a su izado y colocación.
2. Cuando la altura del encofrado sea superior a 4 m, las uniones entre paños, retirada de eslingas, arriostramientos, etc., se realizarán con plataforma elevadora, con andamio tubular fijo o móvil, con plataformas de trabajo acopladas a paneles o con arnés de seguridad (con dispositivo anticaída enrollador, adaptando el cable de seguridad en la parte superior del panel para facilitar movimientos horizontales), siempre en este orden de preferencia.
3. Los empalmes entre los paneles se realizarán previo arriostramiento de los paños anteriores, utilizando escaleras de mano debidamente aseguradas.
4. Se preverá un sistema de sujeción de los tableros o paneles que evite su vuelco (apuntalamiento, etc.) y no se desengancharán de la grúa hasta que no esté asegurada dicha estabilidad.
5. Se pondrá especial atención en la colocación de los paneles para evitar atrapamientos. Nunca se guiarán manualmente.
6. El acceso a las plataformas se realizará con andamio con escalera incorporada, con escaleras incorporadas a la plataforma, con escaleras con aros incorporada al panel o bien con escalera de mano si la altura es menor de 4 m.

Desencofrado:

1. El perímetro de la planta baja se mantendrá balizado de forma que se prohíba el paso de operarios bajo zonas de desencofrado.
2. Se avisará al resto de los operarios del comienzo de las operaciones de desencofrado.
3. La salida de materiales de desencofrado se realizará a través de plataformas de descarga situadas en las plantas sin afectar a las protecciones colectivas.
4. El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no se puede desprender la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
5. Se mantendrán los pasillos de acceso seguros mediante marquesinas de adecuada resistencia.
6. El perímetro de las plantas y huecos en forjado donde se realicen los trabajos de desencofrado se protegerán con redes sólidamente sujetas a los forjados superior e inferior, para evitar la caída de personas o materiales.
7. La retirada de las redes se simultaneará con la colocación de barandillas resistentes.
8. No se desencofrará nunca de espaldas al vacío.
9. Al finalizar las operaciones las maderas y puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores.
10. Si fuese necesario por el peligro que suponga la acción, los operarios deberán hacer uso de arnés de seguridad fijado a un punto seguro de la estructura.

Revisión:

1. Diariamente, antes de iniciar los trabajos en los andamios, se revisará su estabilidad, así como la sujeción de los tabloneros de andamiada y escaleras de acceso.
2. Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Gafas de seguridad contra impactos.
3. Guantes de protección (para las operaciones de vertido líquido desencofrante).
4. Calzado de seguridad con plantilla anticlavos.
5. Traje impermeable en ambientes húmedos.
6. Botas impermeables.
7. Arnés de seguridad.
8. Cinturón portaherramientas.
9. Mascarillas adecuadas para ambiente pulverulento.

12.2.3. Trabajos con hierro

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel.
2. Caída de personas al mismo nivel.
3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (mal apilado de materiales).
4. Caída de objetos en manipulación.
5. Caída de objetos desprendidos (durante las operaciones de transporte mediante grúa, por rotura de los cables de la grúa).
6. Pisadas sobre objetos.
7. Choque con objetos inmóviles.
8. Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
9. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
10. Proyección de fragmentos o partículas (proyección de partículas en operaciones de soldadura u oxicorte).
11. Atrapamiento por o entre objetos (con la dobladora, por órganos móviles de maquinaria sin proteger).
12. Sobreesfuerzos.
13. Exposición a temperaturas ambientales extremas.
14. Contactos térmicos.
15. Contactos eléctricos.
16. Incendios.
17. Exposición a agentes físicos: ruido.
18. Exposición a agentes físicos: vibraciones.
19. Exposición a agentes físicos: radiaciones no ionizantes (operaciones de soldadura y oxicorte).

Medidas preventivas

Orden y limpieza:

1. Se ubicará un lugar adecuado para el almacenaje del material de ferralla. Este lugar será próximo al taller de ferralla donde se ejecutará el montaje de armaduras.

2. Los restos o recortes se recogerán y acopiarán en lugar aparte para su posterior carga y transporte.
3. Asimismo, se tendrá la zona de trabajo libre de restos de alambres o clavos mediante barridos periódicos.
4. Al final de la jornada de trabajo se procederá a realizar operaciones de limpieza en las inmediaciones.

Señalización:

1. Si el almacenamiento de ferralla pudiera presentar riesgo de tropiezo, golpes por su proximidad a zonas de paso u otros lugares de trabajo, ésta se señalizará utilizando algún distintivo (preferentemente amarillo-negro) en el punto de riesgo.

Protección colectiva:

1. Siempre que exista riesgo de caída a más de 2 m, se colocará en todo el perímetro de la planta y en los huecos interiores, barandilla rígida a 90 cm, con listón intermedio y rodapié de 15 cm.
2. Siempre se montarán y mantendrán perfectamente montadas las protecciones de las plataformas de trabajo y sus cierres laterales.
3. En patios interiores y huecos de dimensiones mayores de 2 x 2 m se colocarán redes horizontales ancladas al forjado.
4. Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hincada en las personas).

Caída en altura:

1. No se deberá caminar, dentro de lo posible, sobre los fondillos de las vigas. Para el acceso a las mismas, se hará uso de castilletes, andamios sobre ruedas, etc.
2. No se circulará pisando directamente sobre la ferralla, se colocarán tableros o tablas de ancho suficiente (mínimo 60 cm) para que se circule por ellas. Estas pasarelas se utilizarán también para el hormigonado.
3. Los operarios no treparán por la ferralla, sino que emplearán los medios auxiliares correspondientes: escaleras, andamios, pasarelas, etc.
4. En los fondos de las losas de escalera se clavarán listones atravesados para facilitar el acceso a plantas superiores y así lograr un tránsito más seguro.

Equipo de protección individual:

1. Si es necesario realizar alguna operación de corte con radial u operación de soldadura, se utilizarán gafas antiproyecciones en el primer caso y pantalla de soldador, guantes, polainas y peto de cuero en el segundo caso.

Acopio de material:

1. El material, herramientas y medios auxiliares se distribuirán o acopiarán adecuadamente en lugares previamente establecidos, evitando que se interfieran accesos a zonas de paso y puedan provocar tropiezos.
2. Los redondos de acero se acopiarán sobre durmientes de madera y de tal forma que no se permita su deslizamiento, evitando acopios en pilas superiores a 1,5 m.
3. El material acopiado se repartirá con el fin de no sobrecargar los forjados, caso de que sea el lugar elegido para el acopio.

4. Se deberá mantener una distancia de seguridad entre el acopio o almacenamiento de ferralla y el material eléctrico.

Izado de cargas:

1. En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
2. Se evitará la permanencia de personas alrededor de zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
3. Para el transporte aéreo se hará uso de eslingas para coger la ferralla perfectamente equilibrada de dos puntos separados.
4. Para desenganchar de la grúa la armadura de los pilares, se usarán torretas o plataformas elevadas, huyendo siempre de trepar por dichas armaduras.
5. En la elevación y transporte de los paquetes de ferralla nunca se suspenderán de los latiguillos (alambres) de atado de los propios paquetes, éstos se ahorcarán (rodeando con la eslinga) siempre de dos puntos, formando un ángulo igual o menor a 90°.
6. Las armaduras montadas nunca se transportarán en posición vertical (sólo para la ubicación exacta "in situ").

Atrapamientos:

1. Toda la maquinaria utilizada en el tajo (sierra, dobladora, etc.), deberá encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y con todas las medidas de protección colocadas.
2. Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada no se guiará manualmente, sino con sogas en dos direcciones. Una vez colocada en posición, el aplomado ya se realizará manualmente.

Riesgo eléctrico

1. Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
2. En las armaduras no se colgarán cables eléctricos ni focos de alumbrado.
3. Se evitará siempre la intersección, contacto o atrapamiento de las mangueras eléctricas por la ferralla almacenada o la armadura ya elaborada.
4. Se pondrá especial cuidado en la manipulación de elementos metálicos de gran longitud (tubos, redondos de acero, etc.) de manera que no se produzca el contacto con tendidos eléctricos aéreos.

Ruido:

1. Las fuentes de ruido se situarán lo más alejadas posibles de las personas, haciendo uso de protectores auditivos en caso necesario.

Revisión:

1. Diariamente, antes de iniciar los trabajos en los andamios, se revisará su estabilidad, así como la sujeción de los tabloneros de andamiada y escaleras de acceso.
2. Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.

3. Antes del comienzo diario de los trabajos, se verificará el buen estado de la maquinaria a utilizar (dobladoras, cortadoras, etc.).

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Gafas de seguridad contra impactos.
3. Guantes de protección (para las operaciones de vertido de líquido desenfocante).
4. Calzado de seguridad con plantilla anticlavo.
5. Prendas para soldadura (yelmo de soldador, manguitos, polainas, guantes y mandiles de cuero).
6. Arnés de seguridad.
7. Cinturón portaherramientas.

12.2.4. Montaje de elementos prefabricados pesados

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel.
2. Caída de personas al mismo nivel.
3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (desplome de piezas prefabricadas).
4. Caída de objetos en manipulación.
5. Caída de objetos desprendidos.
6. Pisadas sobre objetos.
7. Choque o contacto con objetos o elementos móviles (transporte en suspensión de grandes piezas).
8. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
9. Atrapamiento por o entre objetos (de manos o pies al recibir las piezas).
10. Atropellos o golpes con vehículos.
11. Exposición a temperaturas ambientales extremas.
12. Contactos eléctricos.
13. Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

1. Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
2. Se deben prevenir riesgos por deslizamientos de cargas sobre sus puntos de apoyos y la de pesos suspendidos mediante maniobras de apuntalamiento, trincado, acompañamiento de vientos, órdenes concretas y directas del gruísta y cualquier otra que evite los movimientos imprevisibles de las cargas.
3. La orientación de los prefabricados se hará mediante cabos o cuerdas guías situados en los laterales de la pieza.
4. Se evitará la permanencia de personas alrededor de las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
5. Los trabajos se suspenderán en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, vientos de velocidad mayor de 40 km/h, etc.

Equipos de protección:

1. Dada la dificultad para efectuar estos trabajos con una barandilla de por medio, se dispondrán cables fijadores, líneas de vida o puntos fuertes donde amarrar los mosquetones de los arneses de seguridad.
2. En los trabajos de montaje de la cubierta se tenderán redes horizontales en previsión del riesgo de caída de altura.

Previo al izado:

1. Para el izado y transporte de cargas se ayudará de las indicaciones de un ayudante, que será el que irá dando las instrucciones al gruísta para la elevación y transporte de cargas. El gruísta tiene la obligación de no cumplir más que las órdenes del ayudante.
2. Antes de manejar una carga se debe conocer su peso.
3. Se respetarán los límites de carga admisible y se tendrán en cuenta las especificaciones del fabricante en el izado de cargas.
4. El amarre de la carga debe ser el adecuado, mediante la utilización de elementos apropiados según peso, volumen, forma y características de la carga, siendo muy recomendable el uso de balancín para la manutención de este tipo de prefabricados (placas de hormigón alveolar), sobre todo en el montaje de la cubierta.

Gruísta:

1. El gruísta debe ser una persona cualificada, dominar su profesión y apta para el puesto de trabajo a desempeñar.
2. El gruísta deberá dominar toda la zona de operaciones, tanto para el amarre y elevación de cargas como para el traslado y descenso de estas.
3. Antes de levantar una carga el gruísta debe tensar las eslingas y elevar ligeramente la carga para comprobar el equilibrio de esta.
4. No elevará la carga hasta que el ayudante de indicación compruebe que no existe ningún operario sujeto a la carga.
5. Si la carga está mal equilibrada o amarrada, el gruísta debe avisar y depositar la carga para que se sujete de nuevo.
6. No dejar nunca la carga suspendida encima de un paso de personal.
7. El movimiento de descenso de la carga sólo se debe hacer cuando la carga no tenga ninguna oscilación o balanceo. La velocidad de descenso debe ser adecuada.
8. No se debe intentar colocar la carga más lejos imprimiéndoles movimientos de balanceo.
9. Al depositar la carga, procurar no aprisionar las eslingas; aflojando las mismas un poco, para asegurarse que la carga es estable.

Acopio:

1. Para el acopio de placas prefabricadas de hormigón, se seguirán las especificaciones del fabricante y, en todo caso, la altura será inferior a 1,5 metros.
2. Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

Riesgo eléctrico:

1. Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
66	3
$66 < V_f < 220$	5
> 220	7

Tabla 7.1: Distancias de seguridad.

2. En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.

Señalización:

1. Se delimitará la zona de trabajo de la grúa con vallas o cintas para evitar que cualquier persona ajena al trabajo pase por ella.
2. Se señalizará la estancia de la grúa de cara al tráfico, en caso de trabajos en la vía pública.
3. Se instalarán señales de “Peligro, paso de cargas suspendidas” bajo los lugares destinados a su paso, así como la que obliga al uso del cinturón de seguridad.

Accesorios de elevación: eslingas, cadenas y ganchos.

1. Todas las eslingas, cadenas y ganchos llevarán una placa o anillo que indique la carga que puede soportar.
2. Todas las eslingas que se utilicen deberán ser iguales.
3. En función del peso de la carga se debe consultar el cuadro de eslingas y si no se dispone de diámetro conveniente se debe tomar una eslinga de diámetro superior. No se deben utilizar eslingas demasiado débiles para la carga a manejar.
4. Está prohibido elevar las cargas sobrepasando el límite autorizado por el constructor.
5. Se desecharán las eslingas y cadenas que presenten los más mínimos indicios de deterioro.
6. Proteger las eslingas contra las aristas vivas de las cargas.
7. Evitar doblar las eslingas con radios de curvatura demasiado pequeños.
8. Cuando se utilicen cadenas, las aristas de la carga deben coincidir con la articulación de dos eslabones y no con el centro del eslabón. Es recomendable utilizar una cuña o taco de madera.
9. Se deben evitar las torsiones de los eslabones y asegurarse de que están bien colocados.
10. En cuanto a la colocación del gancho, se debe hacer coincidir el gancho de elevación con la vertical del centro de gravedad de la carga.
11. El factor de seguridad de las cadenas será por lo menos de 5, bajo la carga nominal total. Además, los anillos, ganchos, eslabones y argollas de los extremos de cadenas serán de la misma calidad de material.
12. Las personas que empleen cadenas serán cuidadosamente instruidas con relación a las cargas admisibles y a los cuadros indicativos.

13. Está prohibido trabajar con nudos en las cadenas o unir dos cadenas mediante un nudo entre ambas. Así como empalmar cadenas introduciendo un perno entre dos eslabones.
14. No se deben utilizar martillos u otras herramientas similares para forzar a que entre un gancho en un eslabón.
15. No se debe trabajar con ángulos de apertura muy abiertos, pues los esfuerzos a que se ven sometidos las eslingas y cadenas aumentan considerablemente. Siempre se debe trabajar con ángulos de apertura de ramales inferiores a 90°.
16. Se debe proteger las cadenas y eslingas de la intemperie, de variaciones climáticas acusadas o de ambientes corrosivos.
17. Los ganchos en los aparatos de izar tendrán las siguientes características:
 - a. Serán de acero o hierro forjado.
 - b. Estarán equipados con pestillo de seguridad u otro dispositivo de seguridad, o conformado de tal manera, cuando la naturaleza de la carga así lo requiera, que evite que las cargas salgan.
 - c. Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
18. Todos los elementos (eslingas, cadenas y ganchos) se inspeccionarán cada día y previo al comienzo de los trabajos por el responsable del tajo, desechándose todos aquellos que presenten el más mínimo indicio de deterioro.

Equipos de protección individual

- a. Casco de seguridad.
- b. Guantes de cuero.
- c. Calzado de seguridad.
- d. Arnés de seguridad.
- e. Cinturón portaherramientas.

12.2.5. Albañilería

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel (trabajos junto a huecos horizontales o verticales, uso de escaleras, andamios, etc.).
2. Caída de personas al mismo nivel.
3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
4. Caída de objetos en manipulación.
5. Pisadas sobre objetos.
6. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
7. Proyección de fragmentos o partículas.
8. Sobreesfuerzos.
9. Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

Orden y limpieza:

1. Realizar un acopio ordenado de los materiales en la zona de trabajo, para evitar obstaculización de paso u otras actividades.

2. Se almacenarán los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo y limpiando de escombros diariamente. Estos escombros se evacuarán mediante trompas de vertido que desemboquen en contenedores o en recintos señalizados correctamente.
3. En caso de no instalarse trompas, los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se palearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.
4. Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.

Señalización:

1. Se acotarán a nivel de terreno, las zonas que se vean afectadas por los trabajos de cerramiento, para evitar el paso o permanencia de otros operarios en la zona ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas. En caso contrario se dispondrán de marquesinas.

Transporte de material:

1. El material cerámico se izará sin romper los flejes o envoltura de P.V.C. con las que suministre el fabricante, para evitar riesgos por derrame de la carga. Previamente al izado se comprobará el estado de las envolturas y caso de encontrarse deteriorado se izará en plataformas emplintadas con el material perfectamente amarrado.
2. El izado de ladrillos, bloques y en general material de tamaño reducido y suelto, se hará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas (bandejas, cubos o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles), vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
3. La cerámica paletizada transportada con grúa se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.
4. Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
5. Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de pallets se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Caída de objetos:

1. Se prohíbe izar fábricas de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes al poder ser derribados sobre el personal.
2. Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, al poderse derrumbar sobre el personal.
3. Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio. Además, estas zonas deben estar acotadas.

Andamios:

1. Los andamios habrán de disponerse de modo que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
2. El acceso a las andamiadas se efectuará con escaleras adosadas o incorporadas al propio andamio. Se permite el acceso desde las plantas si para ello se dispone de plataformas seguras.
3. Los andamios tubulares se apoyarán sobre superficies planas y recipientes, se repartirán las cargas mediante durmientes de madera. Se montarán todos sus elementos de arriostramiento, así como las fijaciones necesarias a la fachada.
4. Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
5. En los andamios sólo se almacenará el material imprescindible teniendo en cuenta la carga máxima admisible (máximo 3 hiladas de ladrillo o 2 de bloque).

Plataformas de trabajo:

1. Toda plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm, con piso antideslizante, recomendándose las pisas metálicas, además contará con barandilla formada por pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapié.
2. El acceso a las zonas de trabajo se hará siempre de forma segura. Se prohíbe pasarelas de un sólo tablón.

Protecciones:

1. Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los arneses de seguridad durante las operaciones de replanteo, colocación de mira, ayuda a la descarga de planta y durante las labores de cerramientos de fachada.
2. En trabajos sobre andamios suspendidos, los operarios contarán con línea de vida ancladas a puntos resistentes e independientes del andamio, así como puntos de fijación para los arneses de seguridad.
3. En las situaciones de riesgo de caída en altura (proximidad de huecos, etc.) se dispondrán protecciones colectivas y se usará el arnés de seguridad.

Riesgo de caída en altura:

1. Se prohibirán expresamente los trabajos desde escaleras, salientes, etc., no específicamente diseñados para servir como plataformas.
2. Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una adecuada protección.
3. Se prohíbe saltar del forjado, peto de cerramientos o alféizares, a los andamios colgados o viceversa.
4. Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.

Riesgo eléctrico:

1. Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

Sobreesfuerzos:

1. No realizar excesivos esfuerzos. Pedir ayuda si la carga es excesivamente pesada.

2. No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.
3. Examinar la carga para ver que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
4. Asegurarse de que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.
5. Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.
6. Una vez que se haya decidido desplazar algo, recordar esta regla: levantar con las piernas, no con la espalda. Emplear el método siguiente:
 - a. Apartar las piernas colocando un pie delante de otro.
 - b. Acucillarse al lado de la carga, con la espalda recta y la barbilla metida.
 - c. Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
 - d. Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.
 - e. Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
 - f. A medida que se levanta, hacer que las piernas, juntamente con el cuerpo, soporten la carga.

Revisión:

1. Diariamente, antes de iniciar los trabajos en los andamios, se revisará su estabilidad, así como la sujeción de los tablones de andamiada y escaleras de acceso.
2. Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
3. Guantes de seguridad contra la acción del cemento que eviten aparición de dermatitis.
4. Gafas de protección antipartículas.
5. Calzado de seguridad.
6. Cinturón portaherramientas.
7. Arnés de seguridad.

12.2.6. Pintura y barnizado

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel (trabajos junto a huecos horizontales o verticales, uso de escaleras, andamios colgados, etc.).
2. Caída de personas al mismo nivel.
3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
4. Caída de objetos en manipulación.
5. Pisadas sobre objetos.
6. Golpes y cortes por objetos o herramientas (rotura de las mangueras de los compresores).
7. Proyección de fragmentos o partículas (gotas de pintura, motas de pigmentos).
8. Sobreesfuerzos.
9. Contactos eléctricos.
10. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

11. Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas (dermatitis por contacto con cemento).
12. Incendios y explosiones (empleo de sustancias inflamables).
13. Exposición a contaminante químico (inhalación de disolvente orgánicos).
14. Exposición a agentes físicos: iluminación.

Medidas preventivas

Orden y limpieza:

1. Realizar un acopio ordenado de los materiales en la zona de trabajo, para evitar obstaculización de paso u otras actividades.
2. Se almacenarán los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo y limpiando la zona diariamente.

Señalización:

1. En trabajos de pintura y barnizado en lugares de tránsito de personas se señalará dichas zonas mediante banderolas o medio similar.
2. Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas se colocará sendas señales de “peligro de incendio” y de “prohibido fumar”.

Andamios:

1. Los andamios habrán de disponerse de modo que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
2. El acceso a las andamiadas se efectuará con escaleras adosadas o incorporadas al propio andamio. Se permite el acceso desde las plantas si para ello se dispone de plataformas seguras.
3. Los andamios tubulares se apoyarán sobre superficies planas y recipientes, se repartirán las cargas mediante durmientes de madera. Se montarán todos sus elementos de arriostamiento así como las fijaciones necesarias a la fachada.
4. Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
5. En los andamios sólo se almacenará el material imprescindible teniendo en cuenta la carga máxima admisible.

Plataformas de trabajo:

1. Toda plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm, con piso antideslizante, recomendándose las pisas metálicas, además contará con barandilla formada por pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapié.

Protecciones:

1. En trabajos sobre andamios suspendidos, los operarios contarán con línea de vida ancladas a puntos resistentes e independientes del andamio, así como puntos de fijación para los arneses de seguridad.
2. En las situaciones de riesgo de caída en altura (pintado de barandillas, mochetas, dinteles, frentes de forjados en terrazas, proximidad de huecos, etc.) se dispondrán protecciones colectivas y se usará el arnés de seguridad.
3. Estará terminantemente prohibido eliminar las protecciones (resguardos fijos o móviles) de los compresores en previsión de contacto con elemento móvil o de quemaduras.

Riesgo de caída en altura:

1. En el caso de pintado de torres se cumplirá en todo momento con lo indicado en el apartado de “Trabajos en torres o mástiles con sistema anticaída instalado” así como en “Trabajos en apoyos metálicos de celosía sin sistema anticaída instalado”.
2. Se prohibirán expresamente los trabajos desde escaleras, salientes, etc., no específicamente diseñados para servir como plataformas.
3. Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una adecuada protección.
4. Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.
5. En trabajos interiores las escaleras de mano serán de tijera y estarán dotadas de topes en su parte superior, cadenilla de apertura máxima y zapatas antideslizantes.

Iluminación:

1. Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación que pueda existir en el lugar de trabajo, se completará los puntos de luz con alumbrado portátil.
2. Los portátiles de alumbrado estarán dotados de doble aislamiento, rejilla de protección de la bombilla, protegidos contra chorros de agua y estarán alimentado a 24 voltios.

Exposición a contaminante químico:

1. Seguir las recomendaciones recogidas en las fichas de seguridad de las pinturas y disolventes.
2. El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
3. Se prohibirá fumar y comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, así como en aquellos lugares donde se almacenen.
4. Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
5. Las operaciones de lijados (tras plastecidos o imprimidos) y las de aplicación de pinturas se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente (ventanas y puertas abiertas) de aire para evitar la inhalación de polvo o gases nocivos.
6. Queda prohibido mantener o almacenar botes de pintura o disolventes sin estar perfectamente cerrados.

Incendio y explosiones:

1. Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para así evitar el riesgo de explosión o de incendio.
2. Se prohíbe realizar “pruebas de funcionamiento” de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc.) durante los trabajos de pintura.
3. Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso del almacén de pinturas.

Riesgo eléctrico:

1. Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

Equipos de Protección Individual:

1. En la realización de tareas en las que se puedan proyectar fragmentos o partículas hay que utilizar equipos de protección individual certificados que protejan los ojos.
2. Para ello, en el caso de realizar tareas en las que se proyecten partículas, sólidas o líquidas, pero que no impacten agresivamente, se deben utilizar gafas de seguridad del tipo montura panorámica.
3. Se deberá utilizar equipos de protección respiratoria adecuados al contaminante químico (para lo cual se recomienda consultar las fichas de seguridad y al proveedor del equipo de protección).
4. Se utilizarán guantes de protección contra agresivos químicos orgánicos para evitar contactos con la piel del trabajador.

Sobreesfuerzos:

1. No realizar excesivos esfuerzos. Pedir ayuda si la carga es excesivamente pesada.
2. No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.
3. Examinar la carga para ver que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
4. Asegurarse de que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.
5. Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.
6. Una vez que se haya decidido desplazar algo, recordar esta regla: levantar con las piernas, no con la espalda. Emplear el método siguiente:
 - a. Apartar las piernas colocando un pie delante de otro.
 - b. Acuclillarse al lado de la carga, con la espalda recta y la barbilla metida.
 - c. Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
 - d. Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.
 - e. Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
 - f. A medida que se levanta, hacer que las piernas, juntamente con el cuerpo, soporten la carga.

Revisión:

1. Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Guantes de seguridad.
3. Gafas de protección antipartículas.
4. Calzado de seguridad.
5. Protección respiratoria (mascarilla con filtro químico recambiable, específico para el producto químico a utilizar).

6. Cinturón portaherramientas.
7. Arnés de seguridad.

12.2.7. Carpintería metálica y de madera

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel (trabajos junto a huecos horizontales o verticales, uso de escaleras, andamios, etc.).
2. Caída de personas al mismo nivel.
3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
4. Caída de objetos en manipulación.
5. Pisadas sobre objetos.
6. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
7. Proyección de fragmentos o partículas.
8. Sobreesfuerzos.
9. Contactos eléctricos.
10. Incendios.
11. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
12. Exposición a contaminante químico: humos metálicos (procesos de soldadura).
13. Exposición a agente físico: radiación no ionizante (procesos de soldadura).

Medidas preventivas

1. El cuelgue de hojas de puerta, marcos correderos o pivotantes y asimilables se efectuará por un mínimo de una cuadrilla, para evitar el riesgo de vuelcos, golpes y caídas.

Orden y limpieza:

1. Realizar un acopio ordenado de los materiales en la zona de trabajo, para evitar obstaculización de paso u otras actividades.
2. Se almacenarán los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo y limpiando los escombros diariamente. Estos escombros se evacuarán mediante trompas de vertido que desemboquen en contenedores o en recintos señalizados correctamente.
3. En caso de no instalarse trompas, los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se palearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.
4. Se prohíbe lanzar desperdicios directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.

Señalización:

1. Se acotarán a nivel de terreno, las zonas que se vean afectadas por los trabajos para evitar el paso o permanencia de otros operarios en la zona ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas. En caso contrario se dispondrán de marquesinas.

Transporte de material:

1. Los elementos se izarán perfectamente flejados o atados.

2. Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir los elementos necesarios, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
3. Los tramos metálicos longitudinales transportados a hombro por un sólo hombre irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a otros operarios.

Protecciones:

1. En proximidad de huecos se dispondrán protecciones colectivas y se usará el arnés de seguridad.

Riesgo de caída en altura:

1. En operaciones donde se tengan que instalar elementos en el exterior de fachadas se utilizará el arnés de seguridad.
2. Se prohibirán expresamente los trabajos desde escaleras, salientes, etc., no específicamente diseñados para servir como plataformas.
3. Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una adecuada protección.
4. Se prohíbe saltar del forjado, peto de cerramientos o alféizares, a los andamios colgados o viceversa.
5. Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.

Proyección de partículas:

1. En la realización de tareas en las que se puedan proyectar fragmentos o partículas se utilizará Equipos de Protección Individual certificados que protejan los ojos.
2. Los equipos de trabajo utilizados deberán estar provistos de sus protecciones, tales como resguardos o pantallas, que cumplen con la función de evitar atrapamientos y evitar que salgan fragmentos o partículas de los materiales hacia el trabajador.

Trabajos con la madera:

1. Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual en obra se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar las atmósferas con polvo excesivo.
2. Se puede producir intoxicación por polvo de maderas tropicales (teca, abebay, etc.), por lo que cuando se usen estos materiales se extremarán las precauciones, favoreciendo una adecuada ventilación y el uso de adecuadas mascarillas.

Exposición a contaminante químico:

1. Cuando se usen pegamentos, disolventes, etc. se dispondrá de una adecuada ventilación, recurriendo a un sistema de ventilación forzada si fuera necesario.
2. Se prohíbe fumar y comer en lugares donde se esté trabajando con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

Incendios:

1. Se evitará acumular excesivas virutas ni serrín.
2. Los revestimientos se almacenarán totalmente separados de colas y disolventes.

3. Se prohíbe fumar en los lugares donde se esté trabajando con colas y disolventes.
4. El almacén de colas y barnices se ubicará en lugar ventilado y se prohibirá fumar, señalizándolo adecuadamente.
5. Las bombonas de gases se almacenarán en lugar específico, bajo llave.

Operaciones de soldadura:

1. Se seguirán las normas establecidas en el apartado de “Soldadura oxiacetilénica y oxicorte”.
2. Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o incendio.
3. Queda terminantemente prohibido la soldadura en exteriores durante el tiempo lluvioso. Igualmente se prohíbe la soldadura en zonas cuyo grado de humedad podría dar lugar a descargas.

Iluminación:

1. Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación que pueda existir en el lugar de trabajo, se completará los puntos de luz con alumbrado portátil.

Riesgo eléctrico:

1. Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

Sobreesfuerzos:

1. No realizar excesivos esfuerzos. Pedir ayuda si la carga es excesivamente pesada o bien buscar la forma de dividirla.
2. No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.
3. Examinar la carga para ver que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
4. Asegurarse de que la carga está equilibrada. Debe recordarse que los materiales sueltos pueden desplazarse.
5. Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.
6. Una vez que se haya decidido desplazar algo, recordar esta regla: levantar con las piernas, no con la espalda. Emplear el método siguiente:
 - Apartar las piernas colocando un pie delante de otro.
 - Acucillarse al lado de la carga, con la espalda recta y la barbilla metida.
 - Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
 - Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.
 - Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
 - A medida que se levanta, hacer que las piernas, juntamente con el cuerpo, soporten la carga.

Revisión:

1. Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.

2. Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protecciones de seguridad instalados y en buen estado.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Gafas para proyección de partículas.
3. Mascarillas adecuadas para ambiente pulvígeno.
4. Calzado de protección con plantilla anticlavos.
5. Guantes de seguridad certificados contra agresivos mecánicos.
6. Equipos para soldadura: guantes, manguitos, polainas, cubrepies y mandiles de cuero, pantallas o gafas de soldador.
7. Arnés de seguridad.

12.2.8. Uso de la energía eléctrica

Riesgos

1. Caída al mismo nivel.
2. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
3. Exposición a agentes físicos radiaciones no ionizantes.
4. Contactos eléctricos.
5. Quemaduras.

Medidas preventivas

Formación:

1. La instalación provisional será realizada por personal especializado.

Cuadros eléctricos:

1. Los cuadros eléctricos estarán ubicados en lugares de fácil acceso y no peligrosos, manteniéndose cerrados bajo llave y con indicación en la puerta del peligro por contacto eléctrico.
2. No se permitirá la manipulación de la instalación si no se tiene la formación y autorización necesarias para ello.
3. No se manipulará ningún equipo de trabajo bajo tensión.

Conexiones:

1. Para la desconexión de los equipos nunca se tirará directamente de la manguera sino del propio enchufe.
2. Se utilizarán elementos de conexión adecuados, tales como clavijas, prohibiéndose la conexión con cables pelados.
3. No deben instalarse adaptadores (ladrones) en las bases de toma de corriente, ya que existe el riesgo de sobrecargar excesivamente la instalación; ni deben utilizarse cables dañados, clavijas de enchufe resquebrajadas o equipos cuya carcasa tenga desperfectos.

Protecciones:

1. Todas las masas susceptibles de estar en tensión estarán puestas a tierra, reafirmando lo anteriormente indicado en el caso de grupos electrógenos.
2. Estará terminantemente prohibido puentear o anular cualquier dispositivo de protección existente: magnetotérmicos, interruptores diferenciales, etc.

Aislamiento:

1. Debe evitarse realizar reparaciones provisionales. Los cables dañados hay que reemplazarlos por otros nuevos. Caso de ser necesario, los empalmes en los conductores serán realizados de tal forma que se mantengan las condiciones de aislamiento.
2. Los conductores eléctricos se protegerán mediante canalizaciones de caucho duro o plástico, cuando estén depositados sobre el suelo en zonas de tránsito o de trabajo.

Humedad:

1. Se evitará la utilización de equipos eléctricos en caso de lluvia o humedad, cuando los cables u otro material eléctrico atraviesen charcos, los pies pisen agua o alguna parte del cuerpo esté mojada.
2. En los locales húmedos será preceptivo la utilización de tensiones de seguridad de 24 V.

Defectos:

1. Los operarios deberán avisar inmediatamente a su superior ante cualquier fallo o anomalía.
2. Las herramientas eléctricas cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.

Comprobaciones:

1. Se deberá comprobar quincenalmente el correcto funcionamiento e instalación de los elementos de los que consta la puesta a tierra: electrodos, conductores de protección, línea principal de tierra y derivaciones de la línea principal de tierra.
2. Se comprobará quincenalmente el funcionamiento de los interruptores diferenciales a través del pulsador de prueba.
3. Los conductores y enchufes eléctricos se deben revisar de forma periódica y sustituir los que se encuentren en mal estado.

Iluminación:

1. Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación, se debe completar los puntos de luz con alumbrado portátil, si fuera necesario.
2. En el caso de disponer de iluminación portátil, se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios o protegidos contra chorro de agua.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad aislante de la electricidad.
2. Calzado de seguridad.

12.2.9. Carga y descarga

Riesgos

1. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
2. Caída de objetos en manipulación.
3. Choque con objetos inmóviles.
4. Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
5. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
6. Atrapamientos por o entre objetos.
7. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
8. Sobreesfuerzos.
9. Contactos eléctricos.
10. Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas preventivas

Recomendaciones generales:

1. La carga y descarga de materiales y otros elementos pesados exige como medida previa la inmovilización segura del vehículo mediante freno, velocidad y cuña en las ruedas.
2. Las operaciones se realizarán fuera de vías de circulación; si no fuera posible se hará sin ocasionar perjuicios, peligros o perturbaciones; sobre el lado más próximo al borde de la calzada y con el personal y medios necesarios para concluir las en el menor tiempo.
3. Antes de iniciar la maniobra se comprobará que el peso a soportar no exceda del permitido en el aparato.
4. Se emplearán eslingas de cable con preferencia de las de cadena.
5. Aquellas no se apoyarán sobre cantos vivos que puedan deteriorarlas.
6. Las anillas, ganchos y argollas, deberán mantenerse en perfecto estado.

Precauciones durante el izado:

1. El esfuerzo ejercido será gradual, nunca súbito.
2. El tiro, especialmente en el movimiento de arranque, será siempre vertical, jamás inclinado.

Maquinaria:

1. Las grúas móviles sobre vehículos a motor no deben funcionar sobre terreno en pendiente debido al riesgo de vuelco.
2. El conductor prohibirá que ninguna persona permanezca en la cabina o en la caja, así como tampoco en la trayectoria a efectuar por la grúa y carga.
3. La grúa será manejada por un solo empleado responsable y debidamente instruido y asimismo y en caso de ser necesario sólo un operario será el que dé las instrucciones a aquel respecto a los movimientos a efectuar.

Señalización:

1. En caso necesario de ocupar calzadas de tránsito rodado se habrá de señalizar su presencia, según lo indicado en la Orden de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Norma de Carreteras 8.3-IC, "Señalización de Obras", modificada por el R.D. 208/1989.

Revisión:

1. Se revisará el estado de los enganches y de los cables. Estos no estarán deshilachados, aplastados o formando cocas; se enrollarán sólo en tambores, ejes o poleas que estén provistos de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
2. Si las eslingas son textiles se tendrá en cuenta:
 - a. Se emplearán eslingas identificadas en cuanto al material constituyente y a su carga máxima de utilización (CMU).
 - b. No se utilizará una eslinga dañada. A este fin, se examinará en toda su longitud, antes del uso, apreciando: estado de la superficie, presencia de cortes longitudinales o transversales en la cinta, cortes o abrasión de las orillas, deficiencias de las costuras, daños de los ojales, etc. Las eslingas con cortes de las orillas serán retiradas inmediatamente del servicio.
 - c. No se emplearán eslingas de lazo, de forma intensiva, sin reforzar el ojal de modo apropiado. Se evitarán los ángulos de abertura del ojal superiores a 20 grados.
 - d. Las eslingas no presentarán nudos y carecerán de torsiones en el momento de aplicarle esfuerzo. Se protegerán de abrasiones o cortes cuando las cargas tengan bordes agudos. En los desplazamientos las eslingas no se arrastrarán.

Equipos de Protección Individual:

1. Utilice botas de seguridad antideslizantes y puntera de seguridad cuando maneje objetos pesados. Use guantes de protección, gafas de seguridad o cualquier otro equipo de protección personal necesario cuando la carga a transportar presente riesgos adicionales.

Equipos de Trabajo:

1. Solicite ayuda si la carga es pesada, voluminosa, peligrosa, inestable o la distancia a transportar sea grande. Utilice medios mecánicos auxiliares tales como carretillas automotoras, carros, traspalets, grúas y polipastos, etc., antes de hacerlo manualmente.
2. Cuando utilice carros o traspalets para el transporte de materiales, mantenga control visual de la carga que transporte, es recomendable empujar la carga y no tirar de ella.
3. Si transporta una carga con ayuda de uno o más compañeros, sólo uno será el responsable de dirigir la maniobra.

Recomendaciones para el levantamiento manual de cargas:

1. Verifique y evite que las zonas de paso por las que va a transportar la carga presenten obstáculos, aceite, suciedad o humedad en los suelos.
2. Inspeccione el lugar donde dejará la carga antes de transportarla y cerciórese de que es estable y seguro. Prepare el lugar donde dejará la carga si es necesario, colocando listones como base que permita posicionar el objeto sin riesgo para las manos, por ejemplo.
3. Analizar previamente la carga:
 - a. El peso de la carga no deberá exceder los 40 kg para un trabajador entrenado o los 25 kg para el resto.
 - b. Las zonas de agarre, el contenedor o el recipiente de la carga, deberán ofrecer la suficiente estabilidad y resistencia.
 - c. Si presenta aristas vivas, cortantes, astillas, objetos punzantes, etc., utilizar guantes de protección adecuados.
4. Sitúese lo más cerca posible de la carga, con los pies bien apoyados en el suelo.

5. Coloque los pies con una separación entre sí similar al ancho de las caderas o a unos 50 cm aproximadamente, con un pie ligeramente más adelante que el otro para proporcionar más estabilidad.
6. Flexione las piernas para coger la carga del suelo y aproxímese lo más posible a la carga, manteniendo la espalda recta.
7. Sujete firmemente la carga, utilizando las palmas de las manos y las falanges de los dedos. Conserve los brazos y codos lo más pegado posible al cuerpo.
8. Levante la carga utilizando las piernas con un movimiento de extensión, manteniendo la espalda recta, metiendo la barbilla (a fin de que el cuello y la cabeza se alineen con el plano de la espalda), con el abdomen contraído y manteniendo la posición de los brazos.
9. No levante una carga pesada por encima de la cintura en un sólo movimiento, una vez erguido, utilice los brazos para hacer fuerza.
10. Procure mantener, en la medida de lo posible, los brazos extendidos durante la manipulación manual de cargas, para evitar un esfuerzo y fatiga innecesario.
11. No realice giros del tronco, inclinaciones laterales o doble la espalda mientras sostiene o transporte una carga pesada, sólo utilice las piernas para realizar cualquier movimiento o desplazamiento. Camine con la espalda erguida.
12. Evite que la carga le impida ver lo que está delante y lleve la carga bien equilibrada.
13. Procure llevar cargas en forma simétrica, evite levantar cargas pesadas con un brazo.
14. Para dejar una carga en el suelo, observe el procedimiento para levantar la carga; para dejarla en una mesa o estantería, procure situarse lo más próximo a ella, apoye la carga y luego posicónela en su lugar rodándola o deslizándola.
15. Utilice el propio peso de su cuerpo para reducir el esfuerzo que se vaya a realizar, como contrapeso para frenar el descenso de una carga, para desequilibrar un objeto que queremos mover, etc.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad aislante.
2. Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada.
3. Guantes de protección.

12.2.10. Tendido de tubos y accesorios de protección canalización subterránea

Riesgos

1. Caída al mismo nivel.
2. Caídas a distinto nivel.
3. Caída de objetos.
4. Quemaduras por contacto con objetos calientes.
5. Contactos eléctricos directos e indirectos.
6. Cortes con objetos.
7. Lumbalgia por sobreesfuerzos.
8. Atrapamientos y golpes con partes móviles de maquinaria.
9. Cuerpos extraños en los ojos.
10. Aplastamientos.
11. Proyecciones de partículas

Medidas preventivas

1. En la descarga de materiales, debe primero escogerse una zona de acopio horizontal, en donde se sitúen los tramos de tubos con las protecciones necesarias, evitando el desplazamiento de estos y por lo tanto su caída.
2. En la descarga, mediante grúa, no deben utilizarse las manos para guiar los materiales, estos deben ser conducidos por medio de unas guías de acero o cuerda.
3. Se utilizarán eslingas apropiadas y de resistencia comprobada.
4. Se prohibirá el paso o permanecer debajo de las cargas suspendidas.
5. En caso de apilar tubos, se realizará con cuidado para evitar su posterior derrumbe.
6. Una vez preparado el terreno de ubicación del tubo, se procederá al transporte de estos paralelamente al trazado, estas operaciones se realizarán observando las medidas anteriormente descritas.
7. En caso de que el maquinista de la grúa no tenga acceso visual al fondo de la zanja, un operario señalista le guiará en la maniobra.
8. Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada deberá estar libre de personal y herramientas.
9. No se permitirá utilizar el tubo como punto de apoyo para la entrada y salida de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado; se utilizarán las escaleras dispuestas a tal efecto.
10. Quedará terminantemente prohibido al personal andar por encima de los tubos.
11. Se procederá al correcto manejo de los distintos materiales y medios auxiliares que se empleen en el montaje para evitar lesiones.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Guantes comunes de trabajo de lona y piel.
3. Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad con puntera reforzada.
4. Traje de agua.
5. Vestuario laboral.
6. Chaleco de alta visibilidad.

Equipos de protección colectiva

1. Vallas de limitación y protección.
2. Pasarelas.
3. Señales óptico-acústicas de vehículos de obra.
4. Señales de tráfico.
5. Señales de seguridad.
6. Cinta de balizamiento.
7. Balizamiento luminoso.
8. Conos de balizamiento.
9. Extintores.
10. Interruptores diferenciales.
11. Tomas de tierra.

12.2.18. Tendido y empalme de cables

Riesgos

1. Caídas de personas al mismo nivel.
2. Caídas de objetos en manipulación.

3. Golpes arrollamiento o atrapamiento de máquinas, vehículos y cables.
4. Cortes.
5. Quemaduras.
6. Sobreesfuerzos.
7. Contacto eléctrico.

Medidas preventivas

Selección del lugar de trabajo:

1. Antes de la iniciación de los trabajos es preciso determinar el lugar donde se colocarán las bobinas y el sitio idóneo para la ubicación de los gatos elevadores.
2. Se elegirá una zona en la que el suelo esté firme y de no ser posible, los gatos se dispondrán utilizando los medios necesarios para garantizar de ese modo solidez y firmeza.
3. Para el acopio de bobinas se elegirá una zona lo más cercana al lugar de trabajo y que no obstaculice ningún trabajo.
4. Ambas zonas se señalarán adecuadamente.

Transporte de bobinas y herramientas:

1. El transporte de bobinas se realizará sobre camión y las operaciones de carga y descarga con el auxilio de una grúa.
2. Los riesgos presentes en esta fase del tendido son los golpes y contusiones, heridas y esguinces al realizar las operaciones.
3. Para efectuar el control de los riesgos mencionados procederemos de la forma siguiente:
 - a. Tanto los estrobos y los ejes a emplear no sólo estarán en correcto estado de conservación, sino que serán los adecuados para el peso a transportar.
 - b. Las bobinas durante el transporte irán calzadas en el interior de la caja del camión, no permaneciendo ningún operario durante el traslado.
 - c. Los gatos elevadores serán adecuados para elevar el peso de las bobinas y serán revisados y engrasados en el taller antes de llevarlos a la obra.
 - d. Los gatos, ejes y demás herramental se transportarán a la obra juntamente con las bobinas.
 - e. El gancho de la grúa del camión dispondrá del pestillo de seguridad.

Preparación del tendido:

1. Los riesgos presentes en esta fase del trabajo son caídas a distinto y mismo nivel, golpes y/o contusiones, heridas, atrapamiento por los estrobos y/o cables, etc...
2. En todo momento los operarios utilizarán las prendas de protección personal adecuadas como los cascos de seguridad, guantes de protección etc...
3. Es muy importante que las bobinas que se empleen se coloquen sobre los soportes adecuados, a fin de evitar que al tirar del cable puedan caerse. El cable se halla contenido en la bobina y ésta a su vez para la operación de tendido se dispondrá adecuadamente suspendida por la grúa, apoyada sobre carro portebobinas o gatos. En este último caso es importante que la bobina quede nivelada.
4. Una vez montada la bobina se procederá a quitar las duelas que protegen el cable, se quitarán una a una las duelas y se doblarán los clavos para que no revistan ningún tipo de peligro. Una vez descubierta la bobina, se retirarán de la zona todas las duelas.

Tendido de cable:

1. En esta fase del trabajo se prestará especial atención para evitar falsas maniobras, maniobras a destiempo, contusiones y golpes para lo cual deberán de permanecer correctamente sincronizadas todos los operarios que intervengan en la misma.
2. Si el recorrido del tendido es tal que no se puede ver la maniobra completa, los operarios deberán emplear medios de comunicación adecuados para estar sincronizadas con la persona/s que dirigen la maniobra. De esta manera se evitarán los problemas existentes con las comunicaciones a voces o con señas a distancia.
3. Se revisará el buen estado del cable y demás aparejos que participen en la tracción. Es importante el correcto funcionamiento del nudo giratorio.

Finalización de los trabajos:

1. Una vez finalizado el tendido se recogerán los cabrestantes, bobinas y demás herramientas utilizadas en el trabajo, dejando la zona completamente limpia, procediendo finalmente a retirar la señalización colocada.
2. Las bobinas no se dejarán en pendiente; en caso de que no hubiese más remedio se calzarán.

Empalmes cables:

1. Inicialmente todos los empalmes en la nueva red subterránea, están previstos realizarlos sin tensión
2. Con la herramienta adecuada efectuaremos la conexión.
3. En el caso de que se tenga que realizar alguna conexión, en tensión o en proximidad, el contratista, en el PSS añadirá un procedimiento de trabajo, en el que se analicen los riesgos, medidas preventivas, equipos de protección individual y colectiva.
4. En caso de que exista riesgo eléctrico, por proximidad de conductores, se solicitará a la compañía distribuidora el DESCARGO.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
3. Guantes comunes de trabajo de lona y piel.
4. Gafas de seguridad certificadas.
5. Botas de seguridad.
6. Chaleco de alta visibilidad
7. Traje de agua.
8. Vestuario laboral.

Equipos de protección colectivo

1. Vallas de limitación y protección.
2. Señales de seguridad.
3. Cinta de balizamiento.

12.3. Relativos a la maquinaria

12.3.1. Grúa autopropulsada

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
2. Caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas y por enganche o estribado deficiente de la carga).
3. Golpes y cortes por objetos y herramientas (golpe por la carga durante la maniobra o por rotura del cable).
4. Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
5. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
6. Atropellos o golpes con vehículos.
7. Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
8. Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
9. Contactos térmicos.
10. Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
11. Exposición a agente físico: ruido.

Medidas preventivas

Formación y condiciones del operador:

1. El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
2. No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones):

1. La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
2. Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
3. Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
4. Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento:

1. Antes de la colocación de la grúa autopropulsada se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
 - a. Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
 - b. Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

Estabilidad:

1. En la proximidad a taludes, zanjas, etc. no se permitirá ubicar la grúa sin permiso del Responsable de la Obra que indicará las distancias de seguridad a la misma y tomará medias de refuerzo y entibación que fuesen precisas.
2. Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

Estabilizadores (apoyos telescópicos):

1. Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.
2. Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablonos o traviesas de reparto.
3. Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
4. Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
5. Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
6. No desplazar la carga por encima del personal.
7. Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga:

1. Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
2. Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección:

1. El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
2. Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque con objetos:

1. Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
2. Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado:

1. Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
2. Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
3. Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
4. No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
5. Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.

6. No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa, para lo cual previamente se habrá señalizada y acotada esta zona.
7. No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
8. No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Condiciones sobre la carga izada:

1. Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
2. Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
3. Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
4. Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operado se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

Señalista:

1. En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003, los cuales deberán conocer perfectamente.
2. En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
3. El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
4. No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

Distancias de seguridad:

1. En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica:

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
66	3
$66 < V_f < 220$	5
> 220	7

Tabla 7.2: Distancias de seguridad.

2. Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al Responsable de los Trabajos quién

decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea:

1. En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:
 - a. Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto.
 - b. Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
 - c. Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
 - d. Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
 - Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
 - Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
2. Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
3. Guantes de protección.
4. Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
5. Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

SEÑALES MANUALES ESTÁNDAR PARA CONTROLAR GRÚAS TORRE

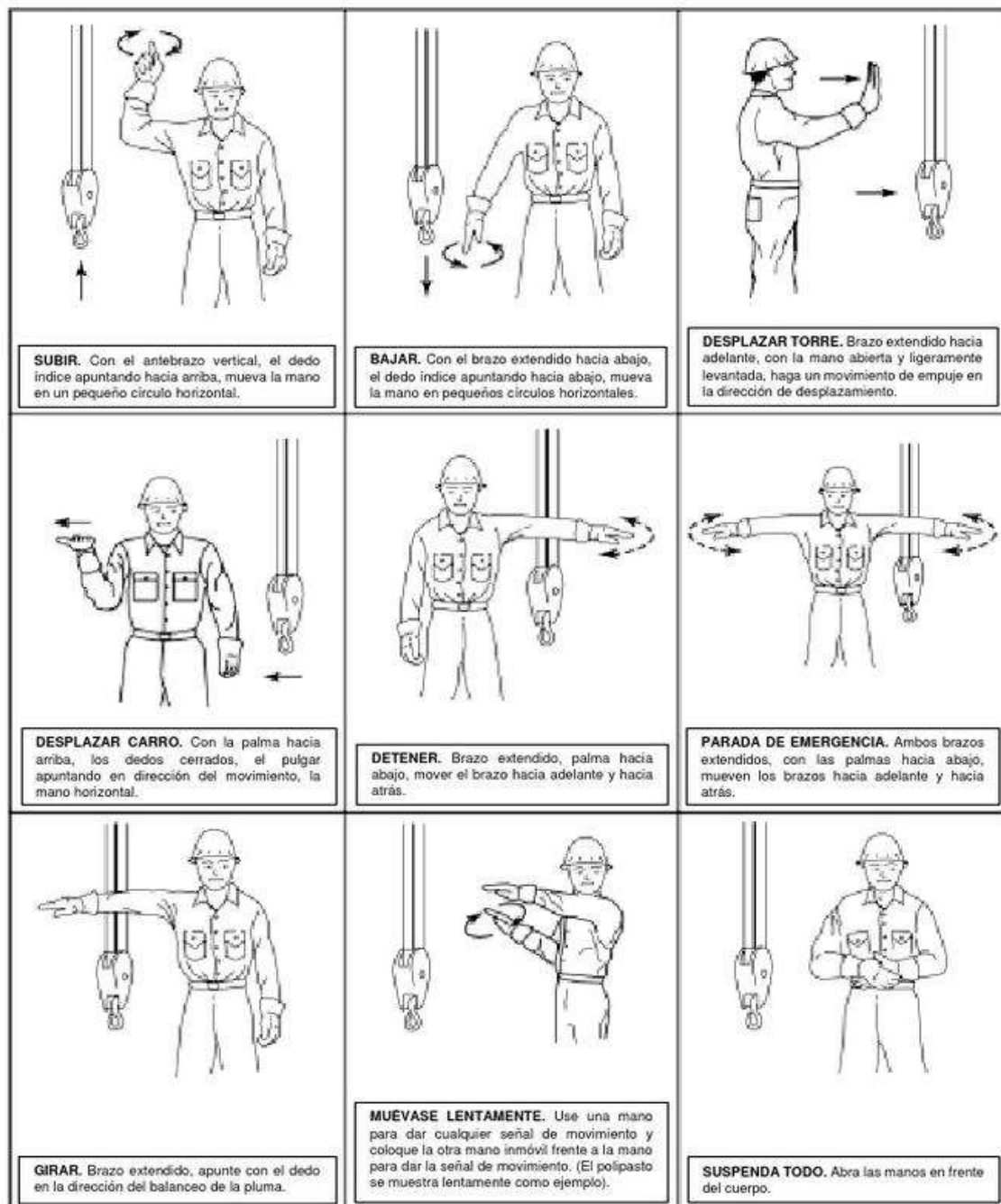


Figura 7.1: Señales manuales para el manejo de grúas.

12.3.2. Camión grúa

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel.
2. Caída de objetos desprendidos.
3. Golpes y cortes por objetos y herramientas.
4. Atrapamientos por o entre objetos.
5. Atropellos o golpes con vehículos.
6. Contactos eléctricos.
7. Contactos térmicos.

Medidas preventivas

Formación y condiciones del operador:

1. El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
2. No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones):

1. El camión grúa que se utilice será adecuado, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
2. Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
3. Previamente al inicio de las tareas de carga se colocarán calzos en todas las ruedas para evitar deslizamientos.
4. Antes de la utilización del camión grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
5. Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento:

1. Antes de la colocación del camión grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
 - e. Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
 - f. Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

Estabilidad:

1. Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
2. Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

Estabilizadores (apoyos telescópicos):

1. Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.
2. Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
3. Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
4. Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:

- a. Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
- b. Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
- c. No desplazar la carga por encima del personal.
- d. Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga:

1. Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
2. No se superará, en ningún caso, la carga máxima de la grúa ni la extensión máxima del brazo en función de dicha carga.

Medios de protección:

1. Se comprobará que todos los ganchos están provistos de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
2. Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque con objetos:

1. Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
2. Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado:

1. Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
2. Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
3. Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
4. No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
5. Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
6. No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa.
7. No se permitirá el transporte de personas colgadas del gancho de la grúa ni encaramados en la carga transportada por la misma.
8. No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Condiciones sobre la carga izada:

1. Los materiales que deban ser elevados por la grúa. Obligatoria mente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
2. Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
3. Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
4. Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operado se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

Señalista:

1. En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo), el cual deberán conocer perfectamente.
2. En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
3. El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
4. No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

Señalización:

1. Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones de tal forma que, por el exterior de esta, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.
2. Se acotarán a nivel de terreno, las zonas que se vean afectadas por los trabajos para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea:

1. Se señalará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.
2. En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:
 - a. Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto.
 - b. Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
 - c. Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
 - d. Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
 - Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
 - Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
2. Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
3. Guantes de protección.

4. Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
5. Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

12.3.3. Máquinas herramientas en general

Riesgos

1. Cortes.
2. Quemaduras.
3. Golpes.
4. Proyección de fragmentos.
5. Caída de objetos.
6. Contactos con la energía eléctrica.
7. Riesgo eléctrico.
8. Exposición a agente físico: ruido.
9. Exposición a agente físico: vibraciones.
10. Explosiones por trasiego de instrumentos.

Medidas preventivas

1. Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
2. Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
3. Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
4. Se prohíbe realizar operaciones o manipulaciones en la máquina accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc. se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
5. El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante “montacorreas” (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para el riesgo de atrapamiento.
6. Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de una malla metálica que, permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
7. Las máquinas en situación de avería o de semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero si a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda: “NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO”, retirando la manguera de alimentación, y si los lleva quitando los fusibles o contadores.
8. Los letreros con leyendas de “MÁQUINA AVERIADA”, “MÁQUINA FUERA DE SERVICIO”, etc., serán instalados y retirados por la misma persona.

9. Toda maquinaria por emplear en esta obra dispondrá de los medios de protección (en todos los sentidos) originales de fábrica, aquellas máquinas que por su antigüedad o por cualquier otra razón no disponga de los medios de protección exigibles según Normativa, Plan de Seguridad y Salud o del Responsable de Proyecto (Dirección Facultativa), será rechazado.
10. Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
11. Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
12. Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes.
13. En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
14. El transporte aéreo mediante grúa de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
15. En prevención de los riegos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
16. Siempre que no sea posible lo indicado en el punto anterior, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
17. Las máquinas herramientas de alta sonoridad (ruidosas) se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 metros (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico (compresores, grupos electrógenos, etc.).
18. Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos.
19. Se prohíbe el uso de máquinas herramientas el personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
20. Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
21. Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
22. Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerdas de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riegos de tropiezo o corte del circuito de presión.

12.3.4. Cabestrante de izado

Riesgos

1. Caída de objetos desprendidos.
2. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
3. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
4. Pisadas sobre objetos.

5. Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
6. Proyección de fragmentos o partículas.
7. Atrapamientos por o entre objetos.
8. Contactos eléctricos (con líneas aéreas).
9. Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas preventivas

1. Se estudiará su traslado con detalle de cargas y dimensiones, tanto del vehículo como de las vías que utilizará.
2. Durante la operación de izado, el personal se mantendrá alejado de la vertical de la carga.
3. La maquinaria será utilizada preferentemente por la misma persona, debidamente instruida en su utilización y mantenimiento.
4. Se procederá a la parada total de la máquina antes de efectuar cualquier reparación, engrase o rectificación de la maquinaria.
5. Los cabrestantes deberán llevar un dispositivo que automáticamente o manualmente detenga la carga en la posición que se le marque, así como enclavamiento y marcha atrás.
6. Todas las máquinas dispondrán de protecciones que impidan el acceso a las partes móviles de las mismas.
7. Se estudiará el emplazamiento más adecuado para las máquinas de tiro, las cuales se colocarán suficientemente ancladas y serán conectadas a una toma de tierra efectiva.

12.3.5. Dobladora mecánica de ferralla

Riesgos

1. Golpes o cortes por objetos o herramientas.
2. Proyección de fragmentos o partículas.
3. Atrapamiento por o entre objetos.
4. Sobreesfuerzos.
5. Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

1. La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
2. Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina. Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
3. La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos.
4. El apoyo de la dobladora de ferralla será estable y horizontal.
5. Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentren en perfecto estado.
6. Como todo equipo conectado a la corriente eléctrica, la dobladora de ferralla tendrá conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
7. La manguera de alimentación de la dobladora se llevará hasta esta adecuadamente protegida (enterrada) para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.

8. Los operarios no inutilizarán ningún resguardo presente en la dobladora.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Calzado de seguridad.
3. Guantes de cuero.
4. Gafas antiimpactos o pantalla facial.

12.3.6. Mesa de sierra circular

Riesgos

1. Contacto con el disco en movimiento.
2. Retroceso y proyección de la madera.
3. Atrapamiento con las correas de transmisión.
4. Proyección de partículas y polvo.
5. Rotura del disco.
6. Cortes y amputaciones.
7. Riesgos eléctricos.

Medidas preventivas

1. La sierra será utilizada sólo por personal autorizado y con la formación adecuada.
2. La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos.
3. El apoyo de la sierra será estable y horizontal.
4. Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares extendidos. Estos se mantendrán solidarios al resto de la mano.
5. Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.
6. Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina.
7. Todos los clavos o elementos metálicos se extraerán previamente al corte de la madera.
8. Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentren en perfecto estado.
9. En caso de que el disco muestre síntomas de deterioro (fisuras, dientes rotos, etc.) se sustituirá inmediatamente.
10. El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
11. Los operarios no inutilizarán ningún resguardo presente en la sierra.
12. Para proceder a la eliminación de serrín o virutas acumuladas se desconectará previamente la máquina de su fuente de alimentación.
13. Se desecharán de la obra los equipos que no cumplan con:
 - a. La carcasa superior que protege al disco deberá ser regulable automáticamente (el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza y soportará la proyección del disco en caso de rotura).
 - b. La distancia entre el cuchillo divisor y el disco no será mayor de 10 mm y la altura del disco sobre la mesa de corte podrá exceder como máximo en 5 mm a la del cuchillo.
 - c. El eje de giro estará perfectamente equilibrado (para así evitar roturas).

- d. Tendrá un dispositivo de marcha-paro tal que si por cualquier motivo se interrumpe el fluido eléctrico sea necesaria una acción de rearme para que el disco inicie nuevamente el movimiento de giro.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Calzado de seguridad.
3. Guantes de cuero.
4. Mascarilla antipolvo.
5. Gafas antiimpactos o pantalla facial.

12.3.7. Cortadora de material cerámico (corte húmedo)

Riesgos

1. Caída de personas al mismo nivel.
2. Pisadas sobre objetos.
3. Choques o contacto con objetos o elementos móviles (contacto con el disco en movimiento).
4. Golpes o cortes por objetos o herramientas (rotura del disco).
5. Atrapamiento por o entre objetos (con las correas de transmisión).
6. Proyección de fragmentos o partículas.
7. Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

1. La sierra será utilizada sólo por personal autorizado y con la formación adecuada.
2. La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos y además estará bien ventilada si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
3. El apoyo de la cortadora será estable y horizontal.
4. Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina.
5. Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares extendidos. Estos se mantendrán solidarios al resto de la mano.
6. Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.
7. La pieza por cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
8. Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentren en perfecto estado.
9. En caso de que el disco muestre síntomas de deterioro (fisuras, dientes rotos, etc.) se sustituirá inmediatamente.
10. El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
11. Los operarios no inutilizarán ningún resguardo presente en la cortadora.
12. La manguera de alimentación eléctrica deberá encontrarse en perfecto estado, prestando especial atención en máquinas de corte con agua.
13. Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
14. Se vigilará la correcta puesta a tierra y continuidad de esta línea.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.

2. Calzado de seguridad.
3. Guantes de cuero.
4. Mascarilla antipolvo.
5. Gafas antiimpactos o pantalla facial.

12.3.8. Compresor

Riesgos

1. Atrapamiento por o entre objetos.
2. Atrapamiento por vuelco de máquinas.
3. Choque con objetos móviles (caída de máquina por terraplén).
4. Exposición a agente físico: ruido.
5. Exposición a agente físico: vibraciones.
6. Rotura de la manguera de presión.
7. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (emanación de gases tóxicos por escape del motor).
8. Contactos térmicos.
9. Incendio o explosiones.

Medidas preventivas

1. Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
2. Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
3. Se mantendrá a una distancia mayor de 2 metros del borde de coronación de cortes y taludes (para evitar el desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga).
4. El compresor se situará en terreno horizontal, con sus ruedas calzadas y con la lanza de arrastre en posición horizontal.
5. Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir los niveles de ruido, las carcasas deberán permanecer siempre cerradas.
6. Es preferible el uso de compresores con bajo nivel de sonoridad, advirtiéndose en caso contrario el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
7. Se procurará que los trabajadores permanezcan alejados a unos 15 metros de distancia del compresor, evitando así los riesgos producidos por el ruido.
8. Las mangueras se protegerán de las agresiones, distribuyéndose, evitando zona de pasos de vehículos. Si se distribuyen verticalmente se sostendrán sobre soportes tipo catenarias o cables.
9. Se procederá periódicamente a la revisión de elementos del compresor tales como mangueras, carcasas, bridas de conexión y empalme, etc. para evitar un desgaste o deterioro excesivo, procediendo a la sustitución en caso necesario.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Calzado de seguridad.
3. Protectores auditivos (para realizar las maniobras de arranque y parada).
4. Guantes de goma o PVC.

12.3.9. Martillo neumático

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel.
2. Caída de personas al mismo nivel.
3. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
4. Proyección de fragmentos o partículas.
5. Sobreesfuerzo.
6. Exposición a temperaturas ambientales extremas.
7. Contactos eléctricos.
8. Atrapamiento por o entre objetos.
9. Exposición a agente físico: ruido.
10. Exposición a agente físico: vibraciones.
11. Rotura de la manguera de presión o proyecciones de aire comprimidos al efectuar conexiones.

Medidas preventivas

1. Previamente al comienzo de los trabajos se deberá tener conocimiento del trazado de conducciones enterradas (gas, electricidad, agua, etc.) y solicitar el corte de suministro de la compañía en caso necesario.
2. Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
3. Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
4. Se revisará con periódicamente el estado de las mangueras de presión y compresores, así como los empalmes efectuados en dichas mangueras.
5. Las mangueras se distribuirán por zonas donde no haya tránsito de vehículos, protegiéndose de posibles agresiones mecánicas.
6. En aquellas situaciones donde exista riesgo de caída de altura, se procurará una protección colectiva (barandilla, etc.) y en el caso de que no sea posible se recurrirá al uso de cinturones de seguridad (anticaidas o sujeción) y se dispondrá de los puntos fuertes adecuados para el amarre de estos.
7. Manejar el martillo agarrado a la cintura-pecho. En ocasiones puede emplearse un caballete de apoyo para trabajos en horizontal.
8. No se hará palanca con el martillo en marcha.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Calzado de seguridad.
3. Protectores auditivos.
4. Guantes.
5. Mascarilla antipolvo.
6. Gafas para proyección de partículas.
7. Cinturón lumbar antivibraciones.
8. Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

12.3.10. Pequeña compactadora

Riesgos

1. Caída de personas al mismo nivel.
2. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
3. Atrapamiento por o entre objetos.
4. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
5. Sobreesfuerzos.
6. Exposición a temperaturas ambientales extremas.
7. Atropellos o golpes con vehículos.
8. Exposición a agente físico: ruido.
9. Exposición a agente físico: vibraciones.

Medidas preventivas

1. El personal que maneje los pisones mecánicos conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de la máquina.
2. No se admitirán aquellas máquinas que no dispongan de resguardos que protejan las partes móviles susceptibles de provocar atrapamientos o aplastamientos.
3. Los desplazamientos con la máquina serán siempre frontales en ambos sentidos, pero nunca laterales.
4. La zona de compactación se encontrará adecuadamente señalizada.
5. No se permitirá que el dispositivo de “hombre muerto” se encuentre puentado.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Calzado de seguridad.
3. Protectores auditivos.
4. Guantes.
5. Mascarilla antipolvo.
6. Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

12.3.11. Hormigonera

Riesgos

1. Choques contra objetos móviles.
2. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
3. Choques y contactos con objetos y elementos móviles.
4. Proyección de fragmentos o partículas.
5. Sobreesfuerzo.
6. Atrapamiento por o entre objetos.
7. Contactos eléctricos.
8. Contactos térmicos.
9. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
10. Exposición a agente físico: ruido.

Medidas preventivas

1. El personal encargado del manejo de la hormigonera será autorizado mediante acreditación escrita.
2. Las hormigoneras se alojarán sobre superficies planas y niveladas y en caso de contar con ruedas estas se calzarán.

3. Se evitará la ubicación de estas hormigoneras en la proximidad de bordes de excavación, taludes o forjados, estableciendo una distancia mínima de 2 metros ni en zonas de batido de cargas suspendidas.
4. En caso de hormigoneras con motor de explosión se alojarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
5. La botonera de las hormigoneras eléctricas será estanca, debiendo estar situada alejada de los órganos de transmisión.
6. Las operaciones de limpieza del interior del bombo se efectuarán con el mismo completamente parado y desconectando la hormigonera de la red eléctrica en caso de estar alimentada por esta fuente de energía.
7. Se habilitarán caminos de accesos para los dumpers, para evitar golpes o atropellos.
8. Las hormigoneras tendrán protegidos, mediante resguardos, todos los órganos de transmisión (correas, poleas, corona y engranajes).
9. No se usarán hormigoneras que no dispongan de pestillo de bloque del bombo, con el fin de evitar movimientos no deseados ni sobreesfuerzos.
10. Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
11. El traslado de la hormigonera mediante grúa se realizará con la ayuda de un balancín o aparejo indeformable que la suspenderá de cuatro puntos seguros.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Calzado de seguridad.
3. Botas de seguridad de gomas.
4. Guantes.
5. Gafas para proyección de partículas.
6. Mascarilla antipolvo.
7. Cinturones lumbares.

12.3.12. Grupos electrógenos

Riesgos

1. Choque con objetos inmóviles.
2. Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
3. Atrapamiento por o entre objetos.
4. Contactos térmicos.
5. Contactos eléctricos.
6. Incendio.
7. Ruido.
8. Sobreesfuerzo.

Medidas preventivas

1. Los equipos estarán situados en lugares ventilados, alejados de los puestos de trabajo (dado el ruido) y, en cualquier caso, alejados de bocas de pozos, túneles y similares.
2. Se asentará sobre superficies planas y niveladas y si dispone de ruedas estas se calzarán.
3. Todos los órganos de transmisión (poleas, correas, ...) estarán cubiertos con resguardos fijos o móviles.
4. Los bordes de conexión estarán protegidos ante posibles contactos directos.
5. El almacenamiento de combustible (gasolina o gasoil) se hará alejado del mismo.
6. Se dispondrá de extintor de polvo químico o CO2 cerca del equipo.

7. El grupo electrógeno deberá contar con un cuadro eléctrico que disponga de protección diferencial y magnetotérmica frente a las corrientes de defecto y contra sobrecargas y cortocircuitos.
8. Los cuadros eléctricos a los que alimenta el generador contarán con diferenciales y magnetotérmicos en caja normalizada, puesta a tierra de las masas metálicas, señal indicativa de riesgo eléctrico e imposibilidad de acceso de partes en tensión.
9. Las conexiones se realizarán correctamente, mediante las preceptivas clavijas.
10. La conexión a tierra se realizará mediante picas de cobre. La resistencia del terreno será la adecuada para la sensibilidad de los diferenciales, recomendándose de forma genérica que no sea superior a los 20.
11. Cada vez que se utilice o cambie de situación y diariamente se comprobará que existe una correcta puesta a tierra de las masas.

12.3.13. Equipo de soldadura técnica

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel.
2. Caída de personas al mismo nivel.
3. Caída de objetos en manipulación.
4. Pisadas sobre objetos.
5. Golpes o cortes por objetos o herramientas.
6. Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
7. Contactos eléctricos.
8. Explosiones.
9. Incendios.
10. Proyecciones de fragmentos o partículas.
11. Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
12. Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

Medidas preventivas

Riesgo eléctrico:

1. Obligatoriamente esta máquina estará protegida contra los contactos eléctricos indirectos por un dispositivo diferencial y puesta a tierra, además para el circuito secundario se dispondrá de limitador de tensión en vacío.
2. Se revisarán periódicamente los revestimientos de las mangueras eléctricas de alimentación de la máquina, aislamiento de los bornes de conexión, aislamiento de la pinza y sus cables.

Uso de equipos de protección:

1. El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.
2. Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.

3. Las proyecciones de partículas de metal fundido pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Incendios y explosiones:

1. Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
2. Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además, se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
3. Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.

Exposición a radiaciones:

1. Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
2. Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
3. Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
4. Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
5. Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

Exposición a humos y gases:

1. Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
2. Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
3. Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

Mantenimiento:

1. Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Calzado de seguridad.
3. Polainas de cuero.
4. Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
5. Pantalla de protección de sustentación manual.
6. Guantes de cuero de manga larga.
7. Manguitos de cuero.
8. Mandil de cuero.
9. Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

12.3.14. Radial

Riesgos

1. Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
2. Golpes o cortes por objetos o herramientas.
3. Proyección de fragmentos o partículas (rotura del disco).
4. Contactos térmicos.
5. Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

1. Sólo se permitirá su uso a personas autorizadas, con conocimientos sobre sus riesgos, medidas preventivas y con habilidades para su manejo con seguridad.
2. Sólo se utilizarán radiales con el interruptor del tipo “hombre muerto”.
3. La presión que se ejerza con el disco no será excesiva ni lo apretará lateralmente contra las piezas ya que la sobrepresión puede originar la rotura del disco o calentamiento excesivo de la herramienta.

Revisiones previas:

1. Diariamente, antes de utilizar la radial se debe inspeccionar el estado de la herramienta, cables, enchufe, carcasa, protección, disco; a fin de verificar deterioro en aislamiento, ajuste de las piezas, roturas, grietas o defectos superficiales en disco, etc. Repare o notifique los daños observados.
2. El resguardo del disco debe estar puesto y firmemente ajustado, de modo que proteja en todo momento al operario que la utiliza de la proyección de fragmentos en caso de rotura accidental del disco.
3. Verifique que el disco no se emplee a una velocidad mayor que la recomendada por el fabricante, ni que se ha colocado un disco de mayor diámetro, ya que pueden saltar trozos de disco al aumentar considerablemente la velocidad periférica del disco.
4. Verifique la perfecta colocación de tuercas o platos fija-discos en la máquina, que es importante para el funcionamiento correcto y seguro del disco, así como el perfecto equilibrado del disco.

Cambio del disco:

1. Se seleccionará el disco correspondiente con el material a cortar o desbarbar.
2. Antes de cambiar un disco, inspeccione minuciosamente el disco a instalar para detectar posibles daños, y practique una prueba de sonido, con un ligero golpe seco utilizando un instrumento no metálico. Si el disco está estable y sin daños, dará un tono

metálico limpio (“ring”), de lo contrario, si el sonido es corto, seco o quebrado, el disco no deberá utilizarse.

3. No utilizar un disco con fecha de fabricación superior al año y medio, aunque su aspecto exterior sea bueno; este factor y la humedad pueden ser motivo de rotura del disco en condiciones de trabajo normales.
4. Todos los discos nuevos deben girar a la velocidad de trabajo y con el protector puesto al menos durante un minuto antes de aplicarle trabajo y sin que haya nadie en línea con la abertura del protector.

Equipos de protección individual:

1. Utilizar gafas de seguridad y poner pantallas que protejan a compañeros de las proyecciones durante el uso de la radial.

Desconexión:

1. Desconecte la herramienta (desenchufándola) al inspeccionarla, cambiar el disco o realizar algún ajuste.
2. Para depositar la máquina será necesario que el disco se encuentre completamente parado.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Gafas de seguridad antiproyecciones o pantallas faciales.
3. Guantes de cuero.
4. Mandiles de trabajo (según trabajos).

12.3.15. Taladro

Riesgos

1. Atrapamientos.
2. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
3. Proyección de fragmentos o partículas.
4. Proyecciones por rotura de broca.
5. Contacto eléctrico.

Medidas preventivas

1. Se seleccionará la broca adecuada para el material a perforar, así como el diámetro correspondiente al orificio deseado.
2. Se evitará tratar de agrandar los orificios realizando movimientos circulares ya que la broca se puede partir.
3. El taladro deberá sujetarse firmemente pero no se deberá presionar en exceso ya que se puede llegar a partir la broca.
4. Para taladrar piezas pequeñas se deberán sujetar previamente y de forma firme las mismas empleando, si fuese necesario, mordazas.
5. Para cambiar las obras se empleará la llave que acompaña al equipo, debiéndose desconectar previamente de la red.
6. En los momentos en los que no se usa deberá colocarse en lugar seguro y asegurándose de la total detención del giro de la broca.

Riesgo eléctrico:

1. Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
2. El cable de alimentación estará en buen estado.

Uso de Equipo de Protección Individual:

1. En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Gafas de seguridad antiproyecciones.
3. Guantes de cuero.

12.3.16. Vibrador

Riesgos

1. Caídas de personas a distinto nivel.
2. Golpes o cortes por objetos o herramientas.
3. Proyección de fragmentos o partículas (salpicaduras de lechada).
4. Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

1. La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
2. En las situaciones de riesgo de caída en altura (proximidad de huecos, etc.) se dispondrán protecciones colectivas y se hará uso del arnés de seguridad.
3. Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
4. El cable de alimentación estará en buen estado.
5. La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
6. El equipo contará con la correspondiente puesta a tierra.
7. No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.
8. El operario contará con ropa y calzado impermeables, debiendo hacer uso de protección ocular contra las posibles salpicaduras.

Equipos de protección individual

1. Casco de seguridad.
2. Gafas de seguridad antiproyecciones.
3. Guantes de cuero.
4. Ropa de trabajo impermeable.
5. Botas de goma.
6. Arnés de seguridad.
7. Protección auditiva.

12.3.17. Herramientas manuales

Riesgos

1. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
2. Proyección de fragmentos o partículas.
3. Pisadas sobre objetos.
4. Trastornos musculoesqueléticos.

Medidas preventivas generales

1. Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
2. Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Características generales que se deben cumplir:

1. Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
2. La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de estos.
3. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
4. Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.
5. Efectuar un mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica, por parte de personal especializado, del buen estado, desgaste, daños, etc.
6. Además, este personal se encargará del tratamiento térmico, afilado y reparación de las herramientas que lo precisen. Retirar de uso las que no estén correctamente.

Instrucciones generales para su manejo:

1. Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
2. Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
3. Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico.
4. Usar herramientas diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice.
5. Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados.
6. Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
7. Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.
8. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Medidas preventivas específicas

Cinceles y punzones:

1. Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
2. Se transportarán guardados en fundas portaherramientas.
3. El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.

4. Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
5. Se evitará su uso como palanca.
6. Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

Martillos:

1. Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
2. Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza.
3. No se intentarán componer los mangos rajados.
4. Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna.
5. No se aflojarán tuercas con el martillo.
6. Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
7. No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.
8. Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas contra impacto.
9. En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

Alicates:

1. Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos de este; emplear gafas contra impactos.
2. No se usarán para aflojar o soltar tornillos.
3. Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar.
4. Se evitará su uso como martillo.

Destornilladores:

1. Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos.
2. Las caras estarán siempre bien amoladas.
3. Hoja y cabeza estarán bien sujetas.
4. No se girará el vástago con alicates.
5. El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo.
6. No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
7. Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

Limas:

1. Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
2. Tendrán el mango bien sujeto.
3. Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
4. Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.
5. Se evitarán los golpes para limpiarlas.

Llaves:

1. Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.

2. Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillar, remachar o como palanca.
3. Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
4. No empujar nunca la llave, sino tirar de ella.
5. Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca.
6. Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

12.4. Relativos los medios auxiliares

12.4.1. Andamios en general

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel.
2. Atrapamientos y cortes durante el montaje.
3. Caída de objetos en manipulación.
4. Golpes por objetos o herramientas.
5. Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
6. Contacto eléctrico.

Equipos de protección individual

1. Casco.
2. Calzado de seguridad.
3. Arnés de seguridad (en las operaciones de montaje y desmontaje y siempre que lo indique el fabricante).
4. Cuerdas de amarre.

12.4.2. Andamios tubulares

Medidas preventivas

1. Todos los andamios tubulares por utilizar en obra cumplirán con las prescripciones detalladas en el apartado 4 del Pliego de Condiciones sobre "Prescripciones de los medios auxiliares".
2. Está prohibido expresamente el apoyo sobre suplementos formados por ladrillos, bidones, pilas de materiales diversos, etc.
3. El acceso a estas estructuras tubulares se hará siempre por medio de escaleras. Sólo en los casos que estén debidamente justificados en la evaluación de riesgos podrá hacerse desde el edificio, por medio de plataformas o pasarelas debidamente protegidas.
4. No se apilarán sobre las plataformas de los andamios más materiales que los necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.
5. Las cargas se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo.
6. No se amasarán pastas sobre las plataformas, ya que estas pueden provocar que esta se vuelva resbaladiza.
7. No se trabajará simultáneamente en dos plataformas que estén en la misma vertical. Si se debiera permitir trabajar al mismo tiempo en plataformas superpuestas, se instalará una visera o plataforma intermedia de protección.
8. Estará prohibido trabajar o permanecer a menos de 4 metros del andamio, así como arrojar directamente escombros o material desde las plataformas. Los escombros y

asimilables se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.

9. Los trabajos se suspenderán con fuertes vientos o tormentas.

12.4.3. Andamios móviles

Medidas preventivas

1. Todos los andamios móviles por utilizar en obra cumplirán con las prescripciones detalladas en el apartado 4 del Pliego de Condiciones sobre “Prescripciones de los medios auxiliares”.
2. Los andamios móviles no se emplearán en superficies que no estén a nivel o en pavimentos con pendiente. Si ésta no es muy pronunciada, cuando sea imperativo utilizar un andamio, se bloquearán las ruedas y se corregirá la verticalidad con los husillos de nivelación.
3. Se prohibirá desplazar el andamio con material o personal en la plataforma.
4. Las cargas se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo.
5. No se comenzará ningún trabajo sobre las plataformas sin haber fijado los frenos de las ruedas.
6. Está prohibido el uso de cuñas de frenado por ser inseguras.

12.4.4. Andamios de borriquetas

Medidas preventivas

1. Todos los andamios de borriquetas a utilizar en obra cumplirán con las prescripciones detalladas en el apartado 4 del Pliego de Condiciones sobre “Prescripciones de los medios auxiliares”.
2. No se prepararán andamios de borriquetas sobre las plataformas de otros andamios.
3. Estará prohibido formar andamiadas con materiales de construcción como bovedillas, ladrillos, etc., así como bidones o cualquier elemento auxiliar no específico para tal fin.
4. No se sobrecargarán las andamiadas.
5. Las cargas se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo.

12.4.5. Plataforma elevadora autopropulsada

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel.
2. Caída de objetos en manipulación.
3. Golpes por objetos o herramientas.
4. Atrapamiento por o entre objetos.
5. Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
6. Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
7. Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas.
8. Atropellos o golpes con vehículos.

Equipos de protección individual

1. Casco.
2. Calzado de seguridad.
3. Cinturón portaherramientas.
4. Arnés de seguridad.

Medidas preventivas

General:

1. Se respetarán todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.
2. Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.
3. No se permitirá que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.
4. Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.
5. Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.
6. No se retirará ningún resguardo de la plataforma elevadora.
7. No se utilizará el equipo de trabajo para levantar pesos, de forma no autorizada. No se manipularán materiales voluminosos.

Condiciones técnicas:

1. La plataforma dispondrá de barandillas de protección en todo el perímetro.
2. Poseerá un órgano de accionamiento para la marcha y otro para el paro.
3. Dispondrá de parada de emergencia.
4. Dispondrá de dos velocidades de desplazamiento, empleando la lenta para moverse con la plataforma elevada.
5. Tendrá doble mando en la base y plataforma bloqueables con llave única.
6. Dispondrá de una válvula para bajada manual de emergencia.
7. Estará dotada de limitadores de carga y alcance y de un control de horizontabilidad.
8. Las conexiones eléctricas se realizarán mediante manguera y conectores normalizados.

Previamente al comienzo de los trabajos:

1. Se realizará una inspección cuidadosa del terreno sobre el que se vaya a trabajar.
2. Se comprobarán las pendientes máximas admisibles (de forma general no deberá conducirse, ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación) y diagramas de cargas, de acuerdo con lo establecido por el fabricante, que lo indicará en una placa grabada en la zona de operaciones.
3. Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.
4. Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.

Durante la maniobra:

1. Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta. Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.
2. Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.
3. No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a

la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.

4. Colocar la pluma siempre orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad.
5. Evitar las arrancadas y paradas bruscas ya que originan un aumento de la carga y puede provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.

Condiciones ambientales:

1. Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma en exteriores. Se suspenderán los trabajos cuando existan regímenes de fuertes vientos, tormenta eléctrica, nevadas o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.
2. Cuando se realicen trabajos sometidos a temperaturas extremadamente elevadas se pospondrán las acciones el tiempo necesario para que baje la temperatura, de forma que no se esté expuesto en ningún momento a un posible golpe de calor.

Equipos de Protección Individual:

1. Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma.

Distancias de seguridad:

1. Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma a distancias inferiores a 5 metros.

Riesgo eléctrico:

1. Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
66	3
$66 < V_f < 220$	5
> 220	7

Tabla 7.3: Distancias de seguridad.

2. En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.
3. Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica. En caso contrario y cuando no se puedan desviar, se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Mantenimiento:

1. La máquina se mantendrá en perfecto estado de limpieza.
2. La maquinaria utilizada deberá someterse a un adecuado mantenimiento según las indicaciones del fabricante.
3. Las tareas de mantenimiento no se realizarán con la máquina en marcha.

12.4.6. Escaleras manuales

Riesgos

1. Caída de personas a distinto nivel.
2. Caída de objetos en manipulación.
3. Caída de objetos desprendidos.
4. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
5. Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
6. Deslizamientos y vuelcos por apoyos incorrectos y rotura de la escalera por defectos ocultos.
7. Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).
8. Contacto eléctrico.

Equipos de protección individual

1. Casco.
2. Calzado de seguridad.
3. Arnés o cinturón de seguridad para trabajos por encima de 3,5 metros de altura.
4. Cuerdas de amarre.
5. Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas

1. Antes de subir a una escalera portátil, verificar que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, aceite u otra sustancia que pueda ocasionar resbalones.
2. Cuando emplee una escalera para subir a un techo, andamio, plataforma, etc., la parte superior de la escalera ha de sobrepasar por lo menos 1 metro.

Transporte:

1. Para transportar una escalera se debe hacer con la parte delantera baja, mirando bien por donde se pisa para evitar tropezar y golpear a otras personas. Para transportar una escalera muy larga, deberá pedirse ayuda a un compañero.

Caída a distinto nivel:

1. Nunca subirá a una escalera más de una persona.
2. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde la escalera cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
3. Subir y bajar de una escalera debe hacerse siempre de frente a ella utilizando las dos manos para asirse a los peldaños (no a los largueros).
4. No se ocuparán nunca los últimos peldaños, se colocará a una distancia del punto de trabajo que permita mantener el equilibrio, no se estirará el cuerpo para alcanzar puntos alejados, se desplazará la escalera.

5. Se prohíbe específicamente, desplazar, mover o hacer saltar la escalera con un operario sobre la misma. Para los desplazamientos será necesario bajarse cuantas veces sea preciso.

Señalización:

1. Cuando se coloque la escalera frente a una puerta o en una zona de paso se adoptarán medidas como bloquear el paso y señalar la ubicación de la escalera.

Estabilidad:

1. Antes de utilizar una escalera portátil, verificar sus condiciones y rechazar aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.
2. Las escaleras portátiles se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
3. Las escaleras deben colocarse con una inclinación correcta. La relación entre longitud de la escalera y la separación en el punto de apoyo será de 4 a 1.
4. Las escaleras no deben usarse como soporte de andamios, ni en cualquier otro cometido distinto de aquél para el que han sido diseñadas y construidas.
5. No se emplearán escaleras de mano de más de 5 metros de longitud de cuya resistencia no se tengan garantías.
6. Los pies de la escalera deben apoyarse en una superficie sólida y bien nivelada, nunca sobre ladrillos, bidones, cajas, etc.
7. En el caso de escaleras simples, la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento o estructura sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

Subida de equipos o cargas:

1. Si han de llevarse herramientas u objetos, deben usarse bolsas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que las manos queden libres.
2. No se debe subir una carga de más de 30 kg sobre una escalera no reforzada.

Equipo de protección individual:

1. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
2. Siempre que sea posible se utilizará la grúa con cesta, sobre todo en trabajos arriesgados en fachadas y cruces aéreos.

Riesgo eléctrico:

1. Se prestará especial atención y se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas en tensión. Su manejo será vigilado directamente por el Jefe de Trabajo (Responsable de los Trabajos), delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

Escaleras de tijera:

1. La posición de trabajo es la de máxima abertura.

2. Nunca se emplearán como borriquetas donde fijar sobre sus peldaños plataformas de trabajo.
3. El operario no debe situarse “a caballo” sobre ella. Se aconseja que la posición del trabajador sea tal que su cintura no sobrepase el último peldaño.

Mantenimiento:

1. Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
2. Debe existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.
3. Las escaleras portátiles no deben pintarse, ya que la pintura puede ocultar a la vista defectos o anomalías que pudieran resultar peligrosas. Todo lo más, se le puede aplicar un barniz completamente transparente o aceite de linaza.

Condiciones técnicas:

Escaleras manuales en general:

1. No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
2. Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.
3. Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo zapatas.
4. No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de esta.

Escaleras de madera:

1. La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
2. Los largueros serán de una sola pieza.
3. Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
4. Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.

Escaleras metálicas:

1. Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.
2. Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni abolladuras.
3. Escaleras de tijera:
4. Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
5. Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

12.5. Relativos al entorno

Dada las características de los trabajos, no se identifican riesgos de carácter notable debido al entorno. Tan sólo tener en cuenta que los trabajos se realizan en intemperie. La orografía se puede considerar como plana. No se esperan interferencias con otro tipo de actividades, debido a la naturaleza del entorno y al hecho de que el recinto de la obra se vallará, para evitar que personas ajenas a la misma puedan entrar. No obstante, si se pudieran producir interferencias con otros trabajos que se estén realizando en las proximidades de la obra, se establecerán las debidas medidas de coordinación entre las distintas empresas.

13. Informaciones útiles para trabajos posteriores

De acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/97, en el presente Estudio de Seguridad y Salud es intención definir, además de los riesgos previsibles inherentes a la ejecución de la obra, los riesgos y sus correspondientes medidas correctoras a considerar en relación con los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento de las obras una vez terminadas y durante el posterior proceso de utilización.

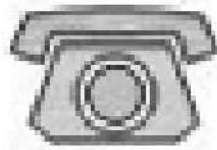
Para la realización de los trabajos u operaciones que de ello se deriven, deberán adoptarse idénticas medidas preventivas, de protección colectiva e individual o personal que las descritas en las Fichas Técnicas de Prevención de Riesgos anteriores para el proceso de construcción de elementos similares. Salvo que la Propiedad y usuario en cada momento, puedan disponer una mejor opción aconsejado por un técnico competente.

PLANOS

NORMAS A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTES

LEVES

LEVES



TELEFONOS DE URGENCIA

HOSPITAL

DELEGACION

POLICIA

SERVICIO MEDICO

JEFE DE OBRA

BOMBEROS

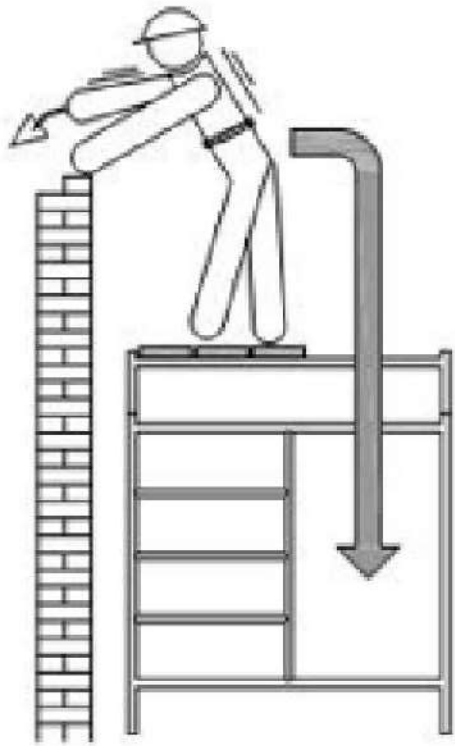
AMBULANCIA

JEFE ADMTVO.

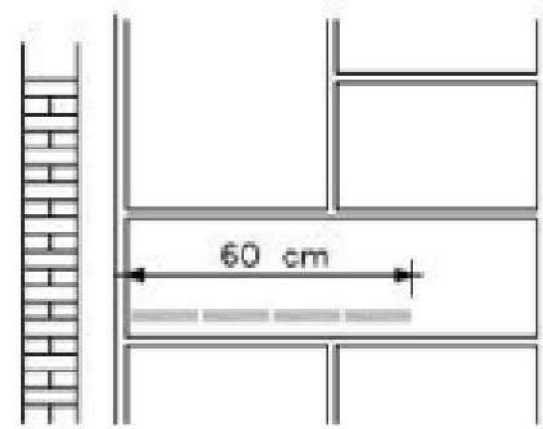
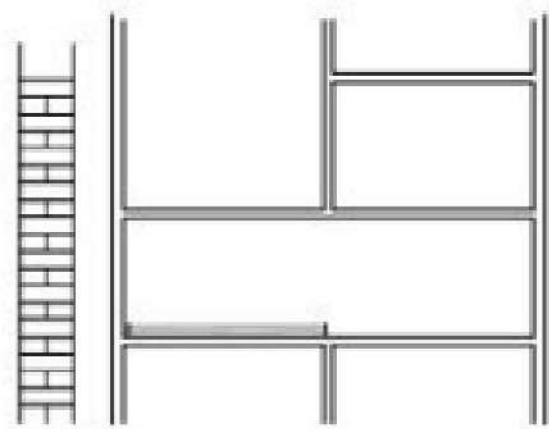
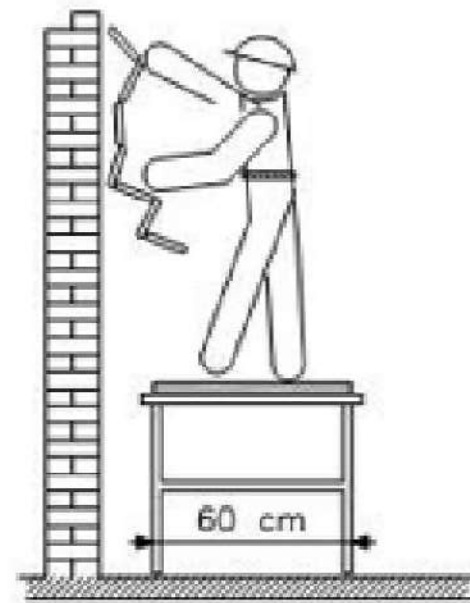
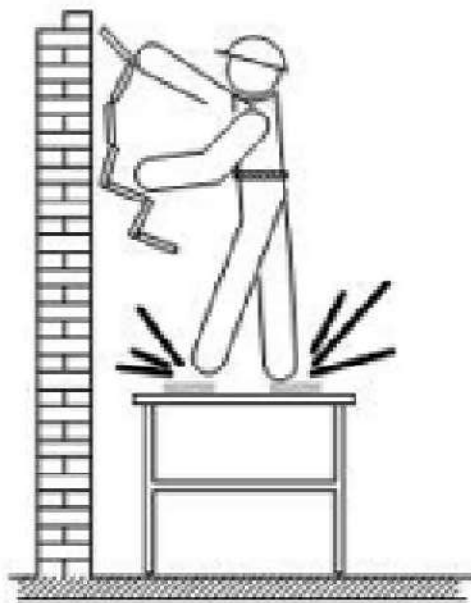
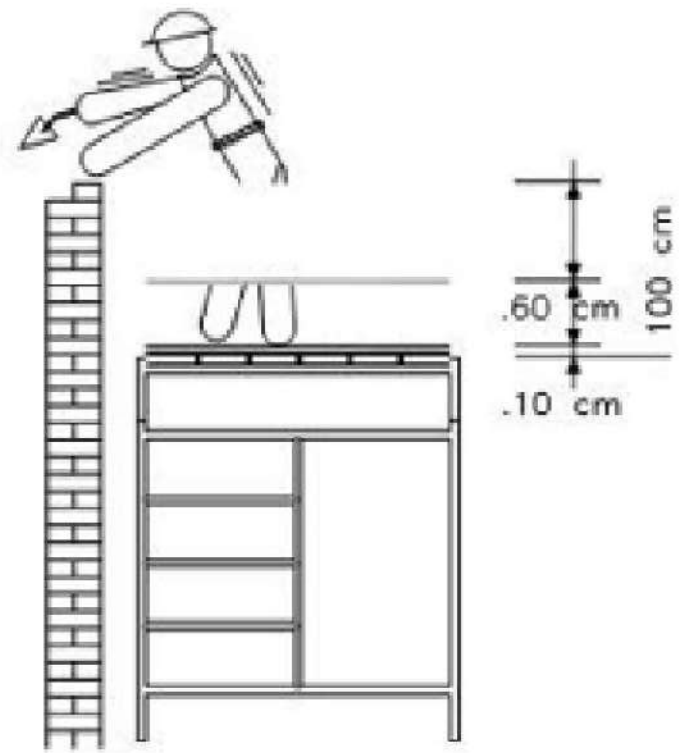
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	DIRECTORIO DE NORMAS A SEGUIR		Número de plano: 1

INCORRECTO



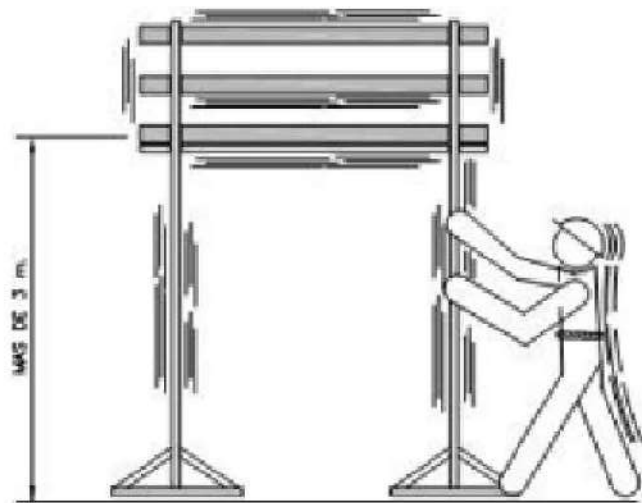
CORRECTO



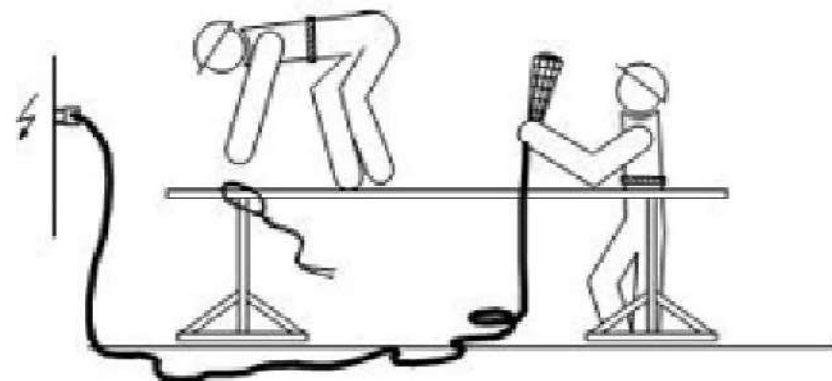
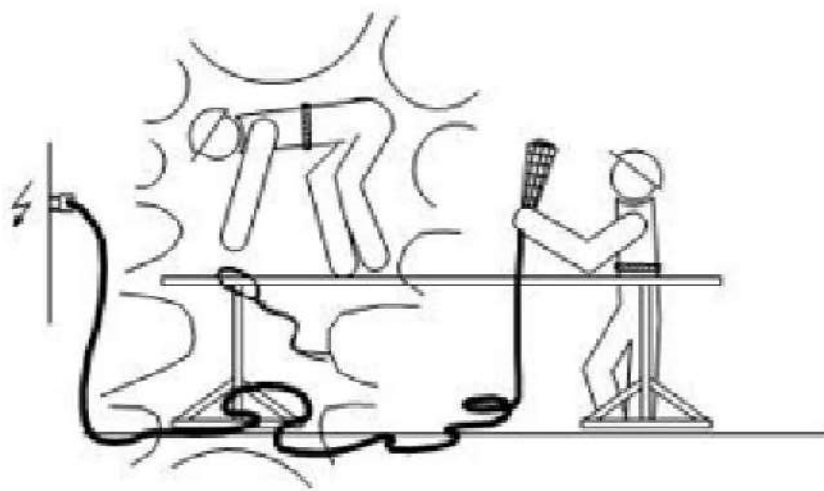
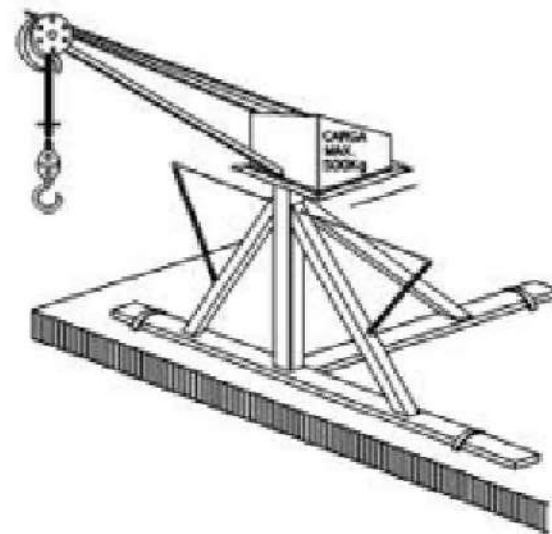
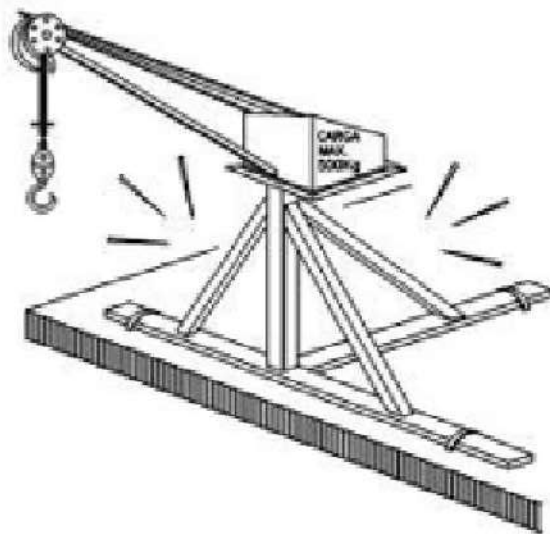
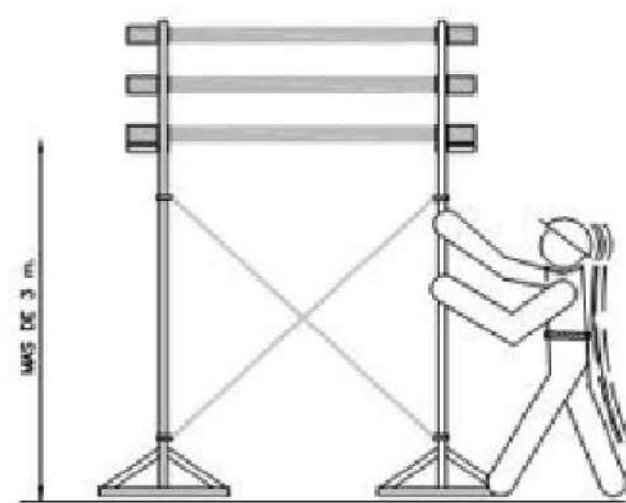
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	USO DE ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS	Número de plano: 2	

INCORRECTO



CORRECTO



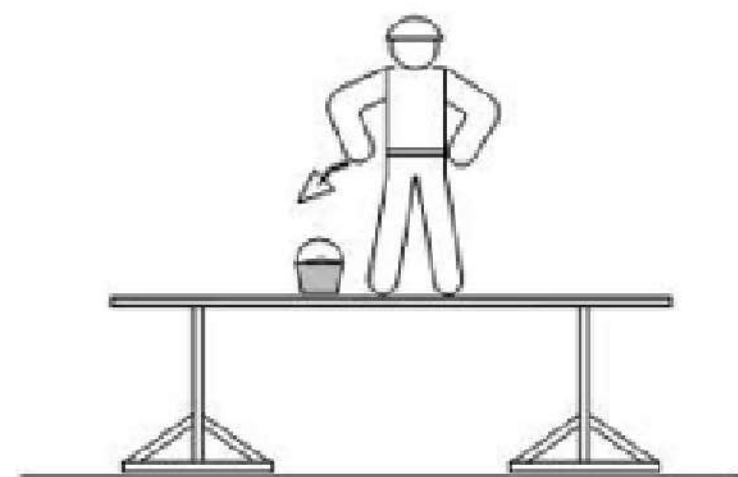
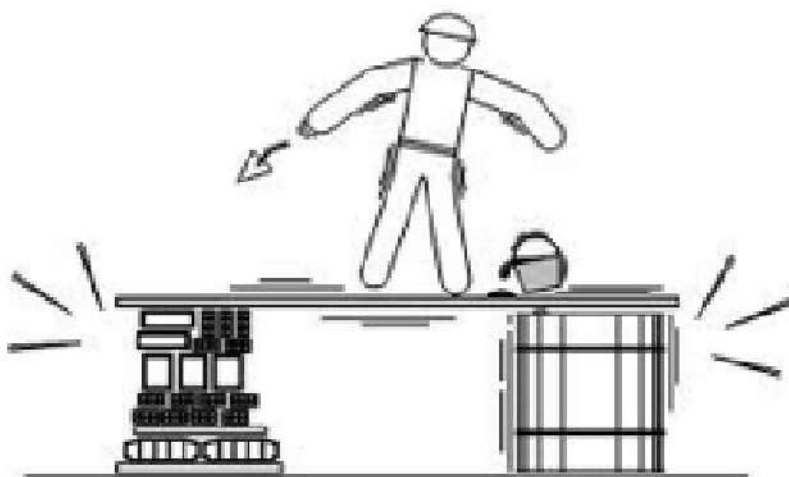
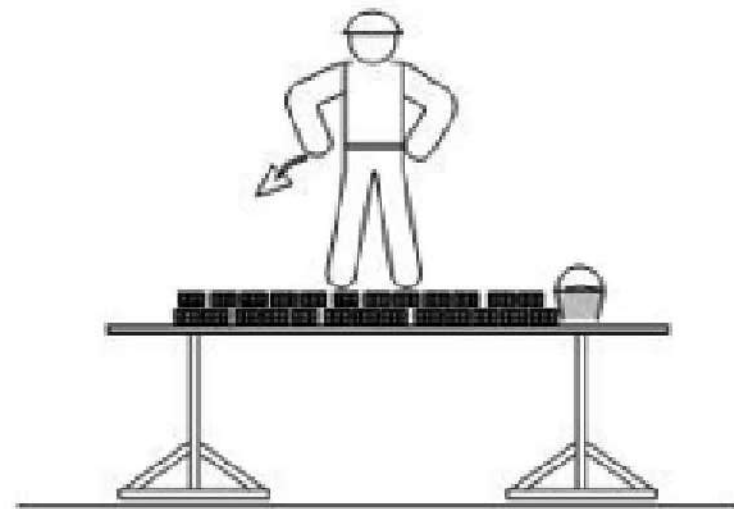
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	USO DE ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS	Número de plano: 3	

INCORRECTO



CORRECTO

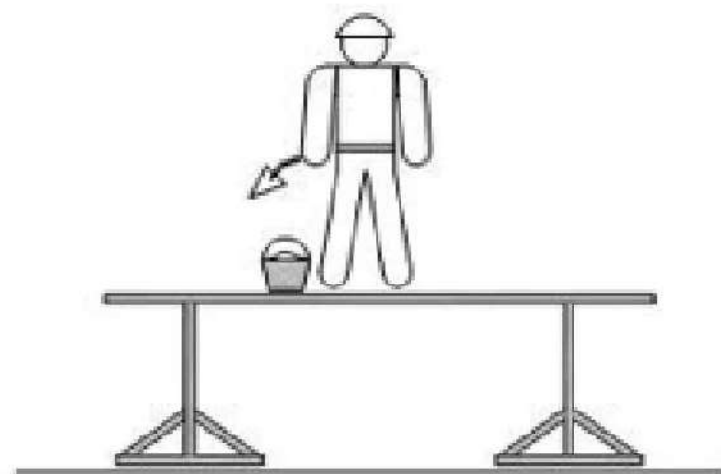
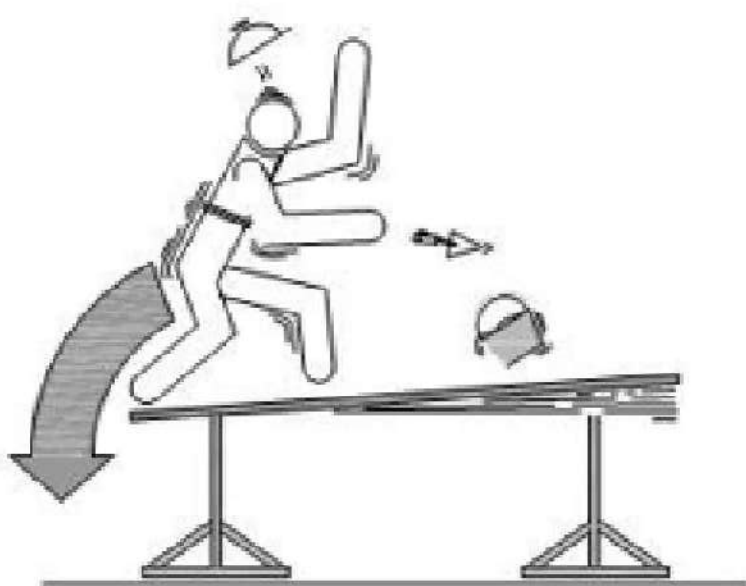
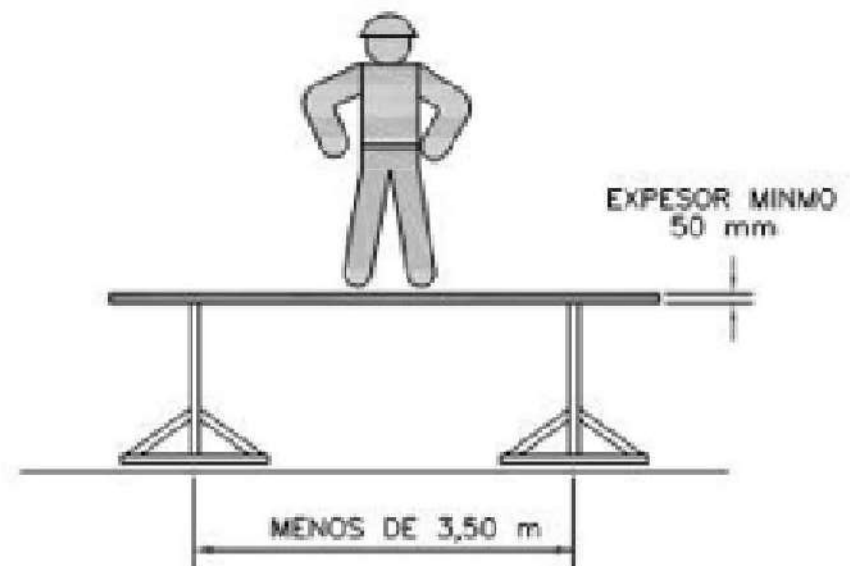
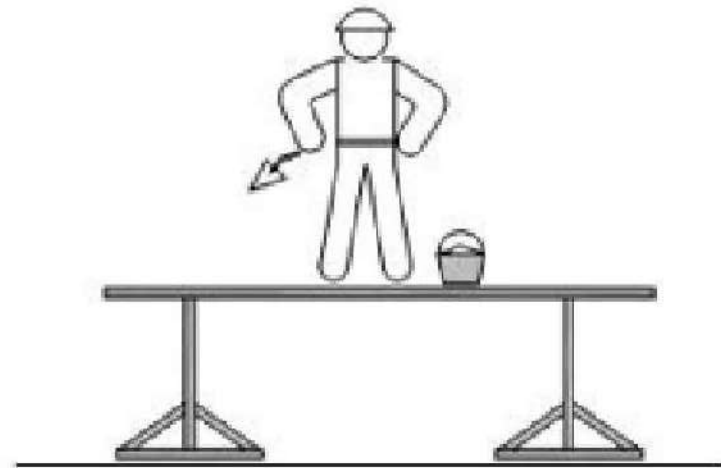


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	USO DE ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS	Número de plano: 4	

INCORRECTO

CORRECTO

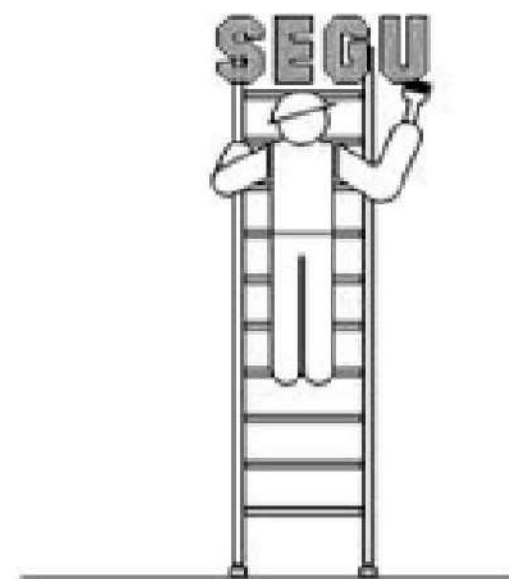
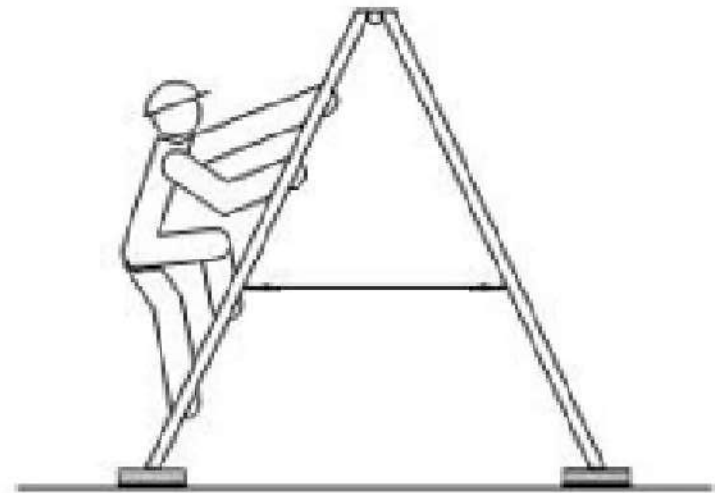
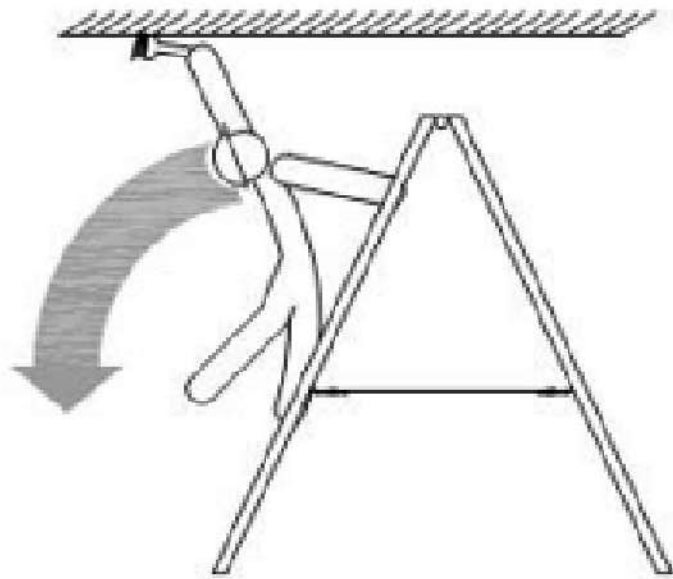


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	USO DE ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS	Número de plano: 5	

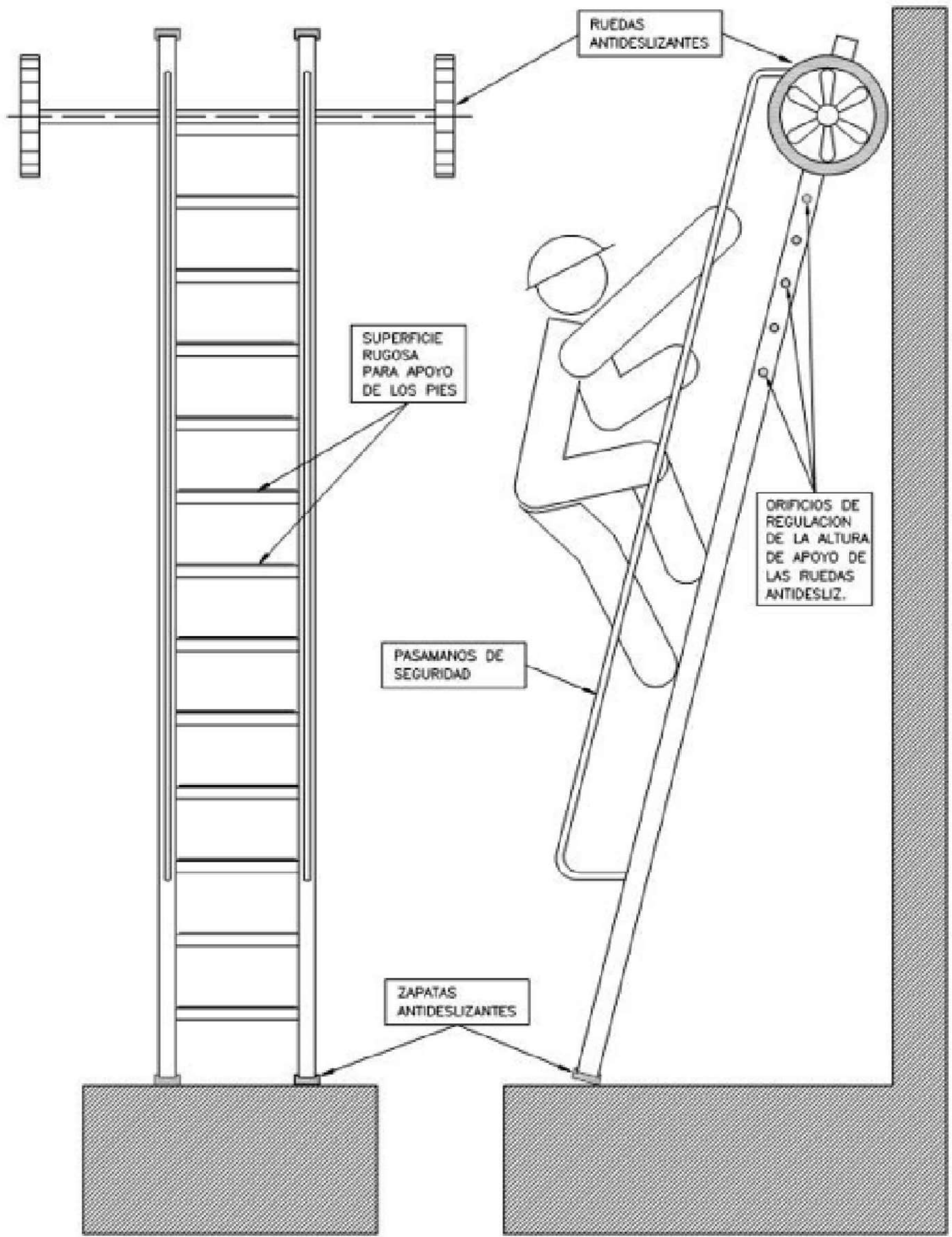
INCORRECTO

CORRECTO



Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

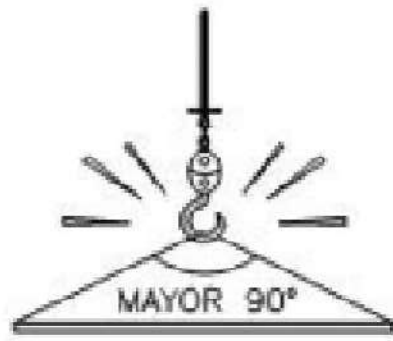
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	USO DE ESCALERAS DE MANO	Número de plano: 6	



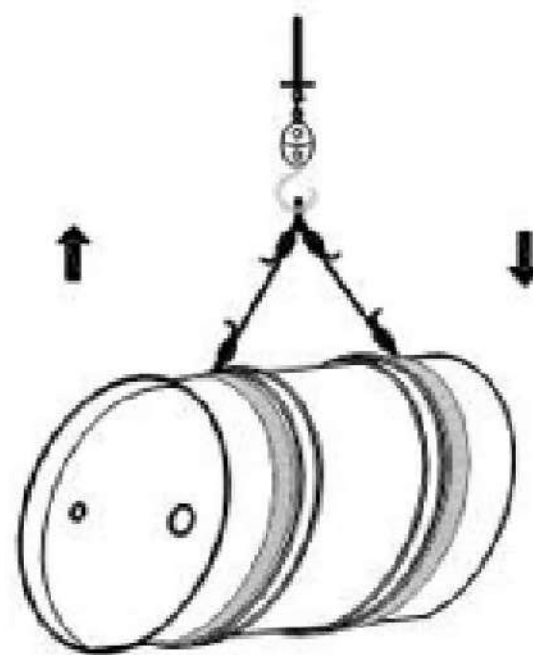
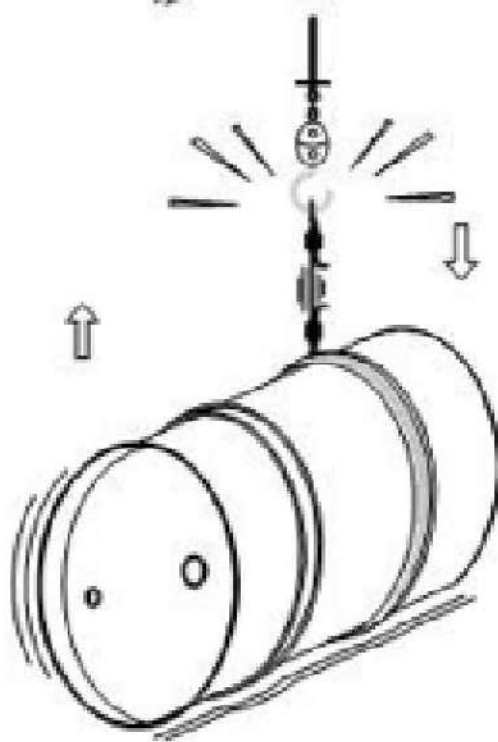
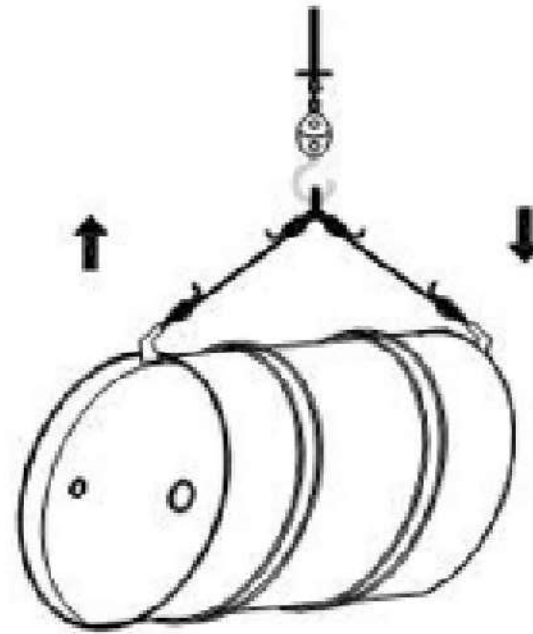
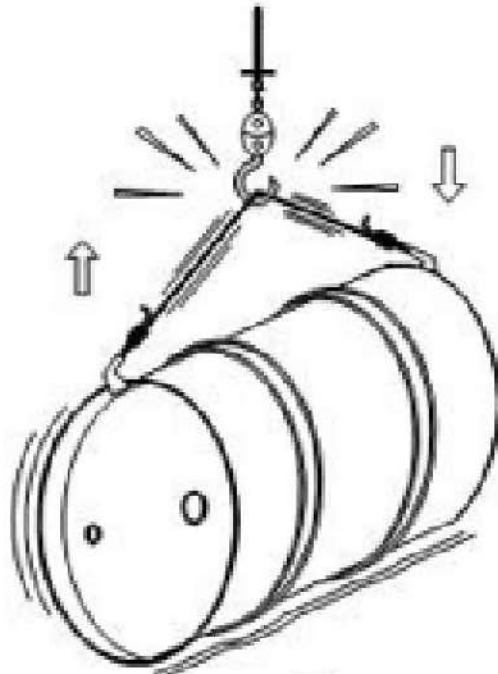
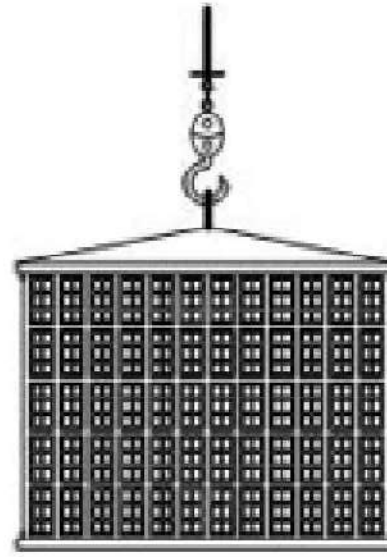
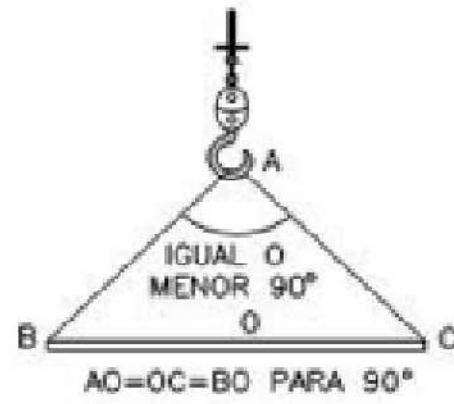
ALZADO FRONTAL

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	USO DE ESCALERAS		Número de plano: 7

INCORRECTO



CORRECTO

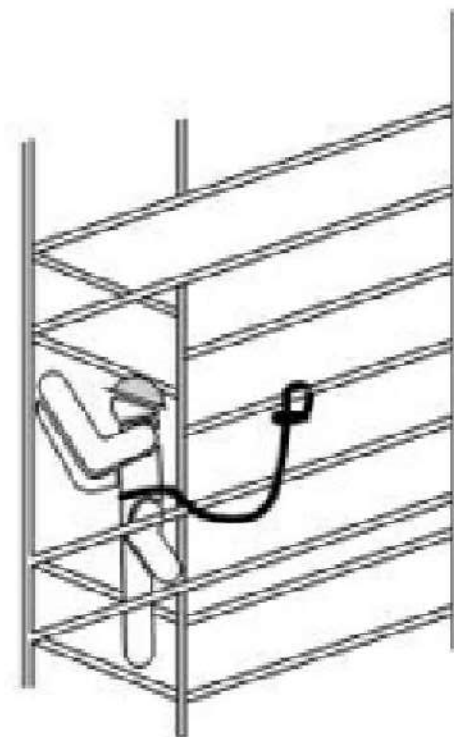
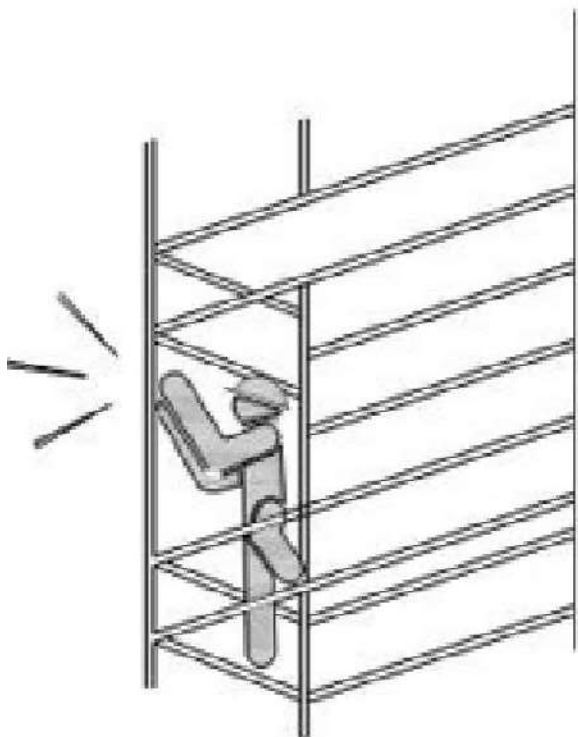
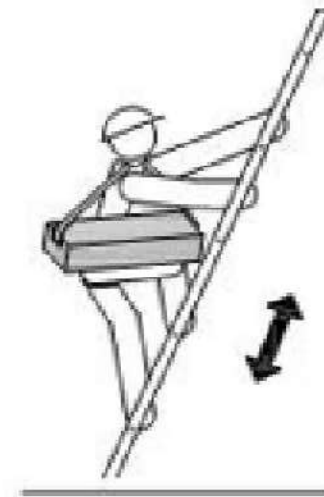
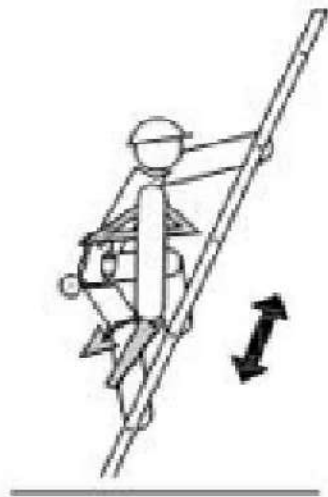
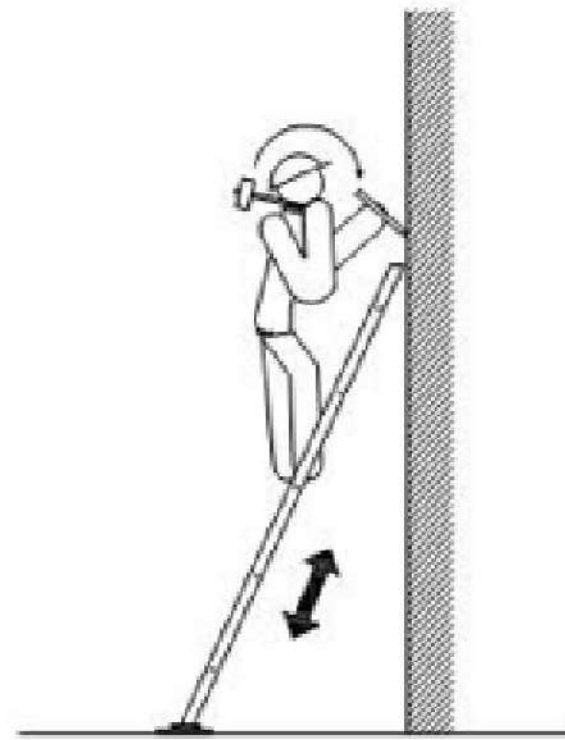
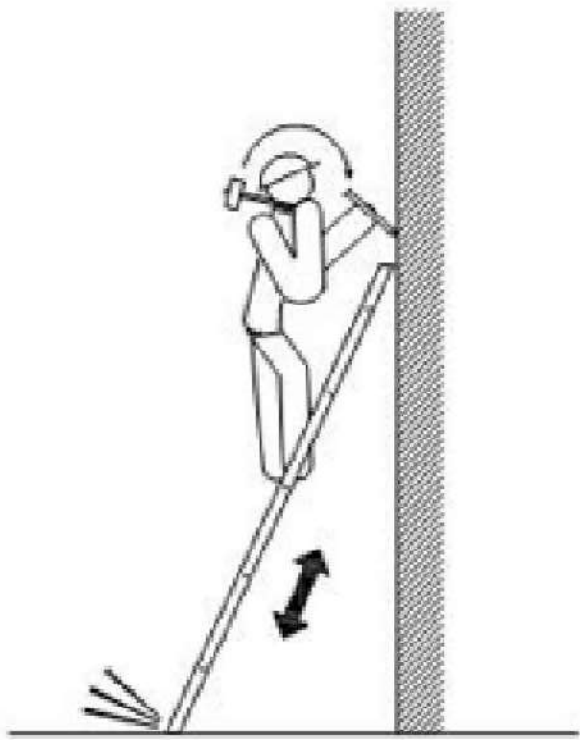


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	SUSTENTACIÓN DE CARGAS		Número de plano: 8

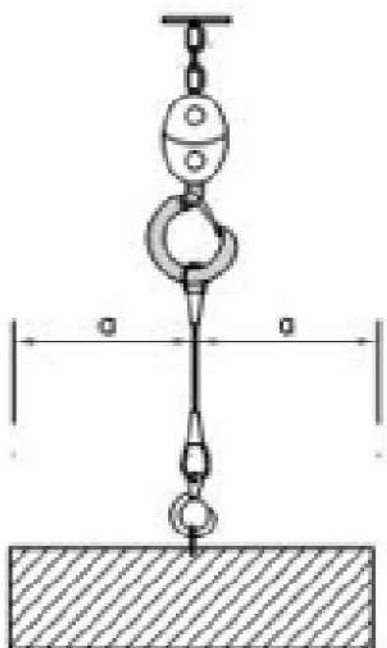
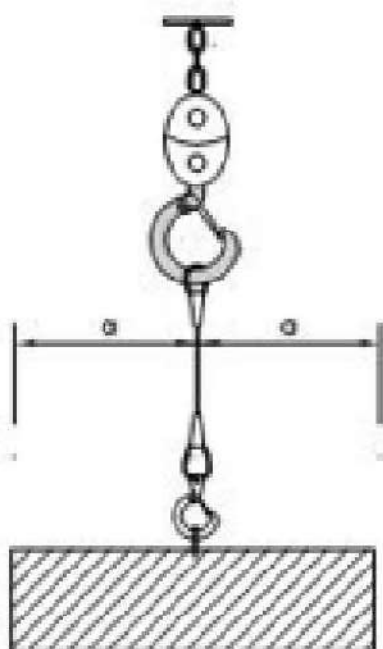
INCORRECTO

CORRECTO

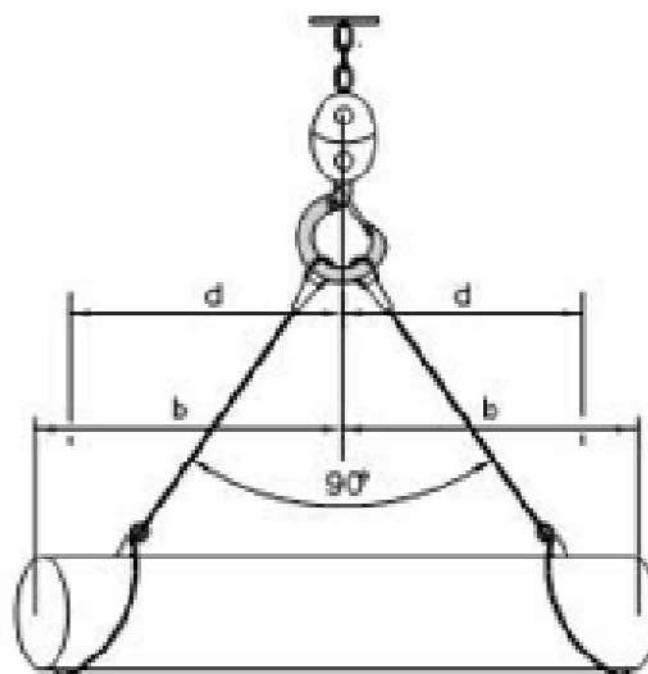
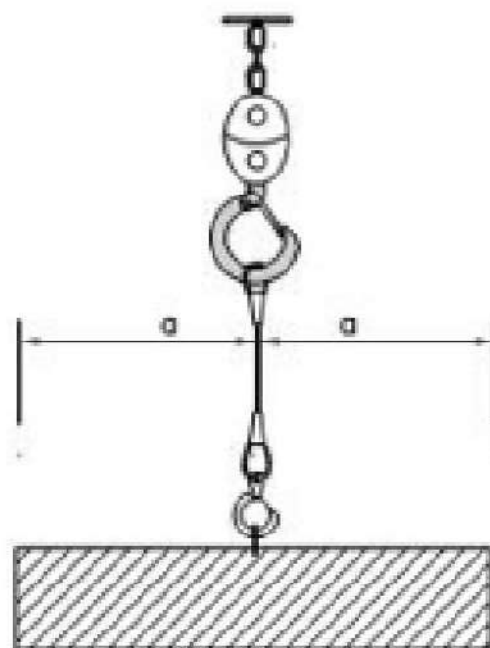
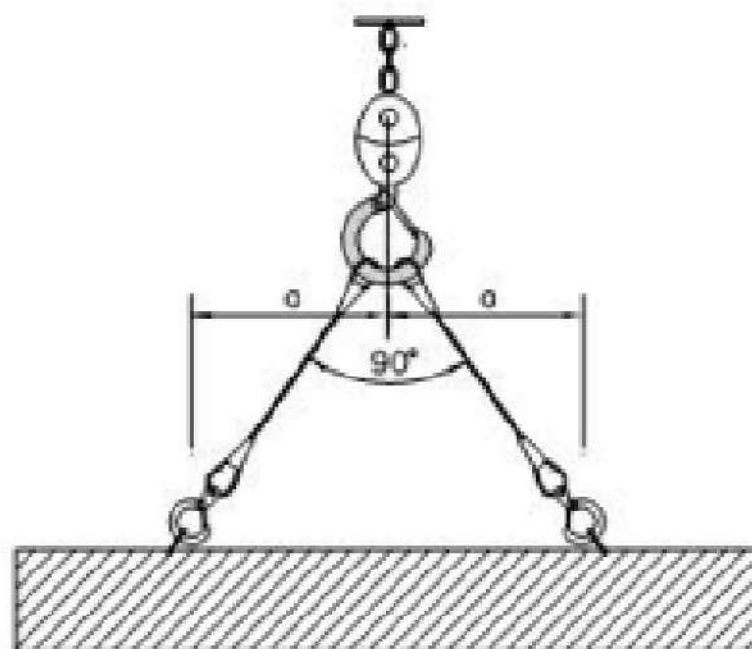


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	SUSTENTACIÓN DE CARGAS		Número de plano: 9

INCORRECTO



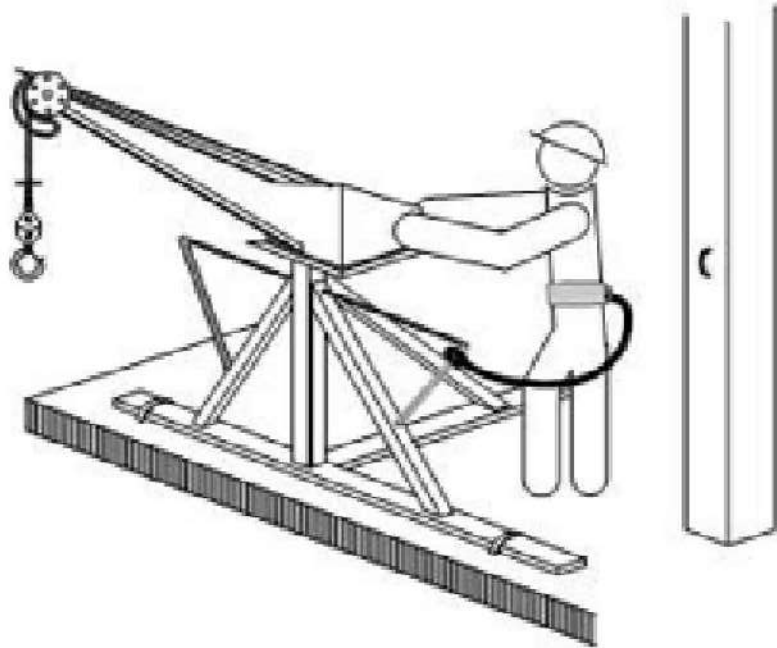
CORRECTO



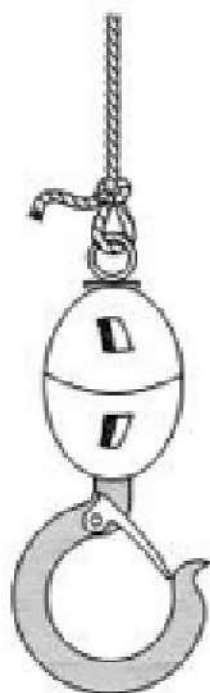
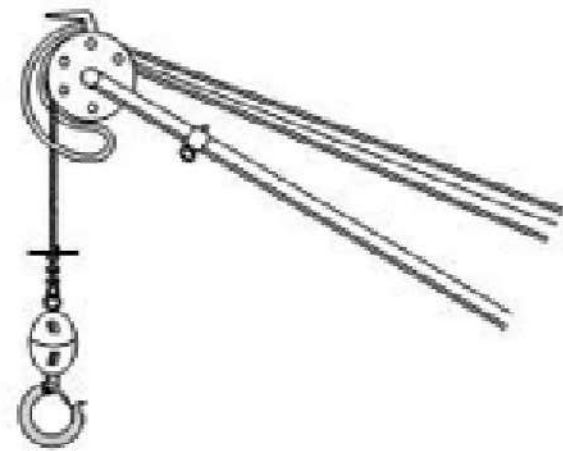
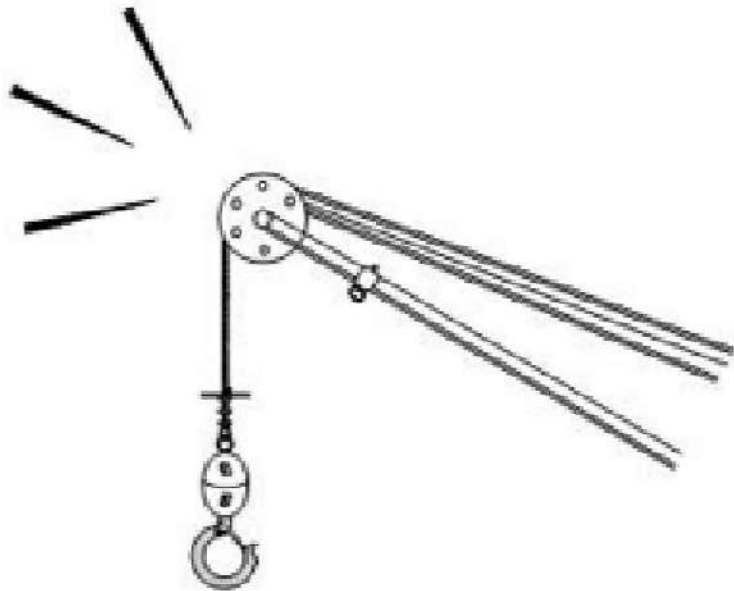
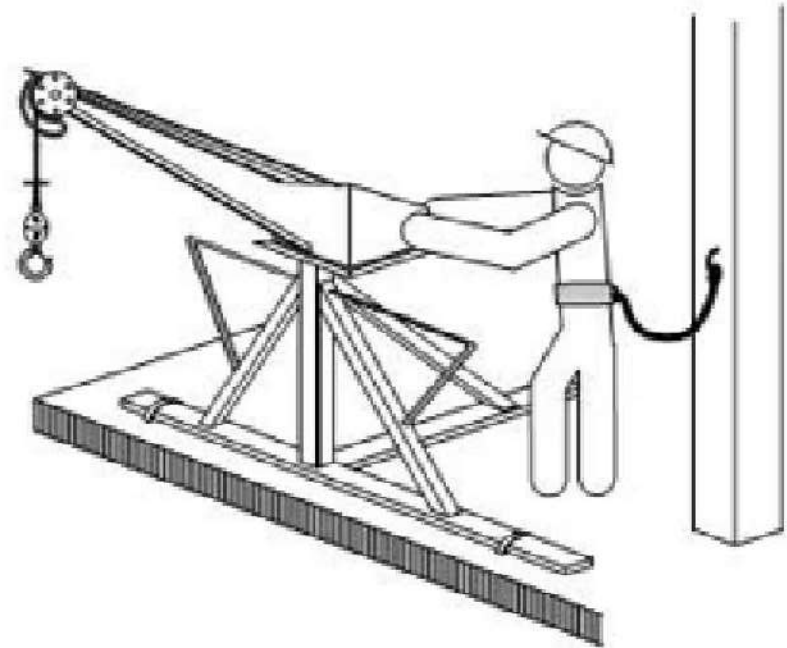
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	SUSTENTACIÓN DE CARGAS		Número de plano: 10

INCORRECTO



CORRECTO

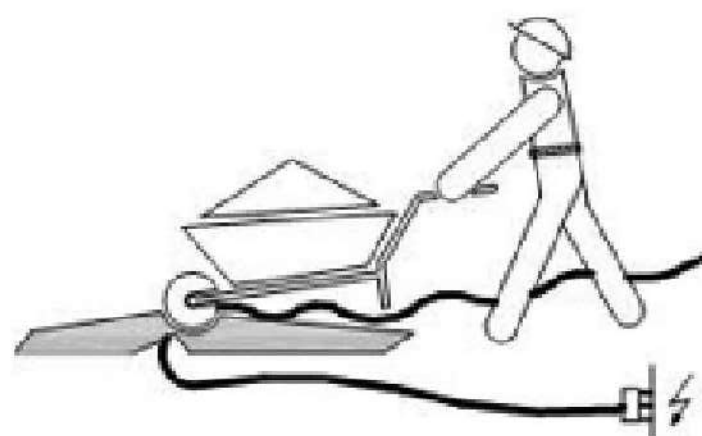
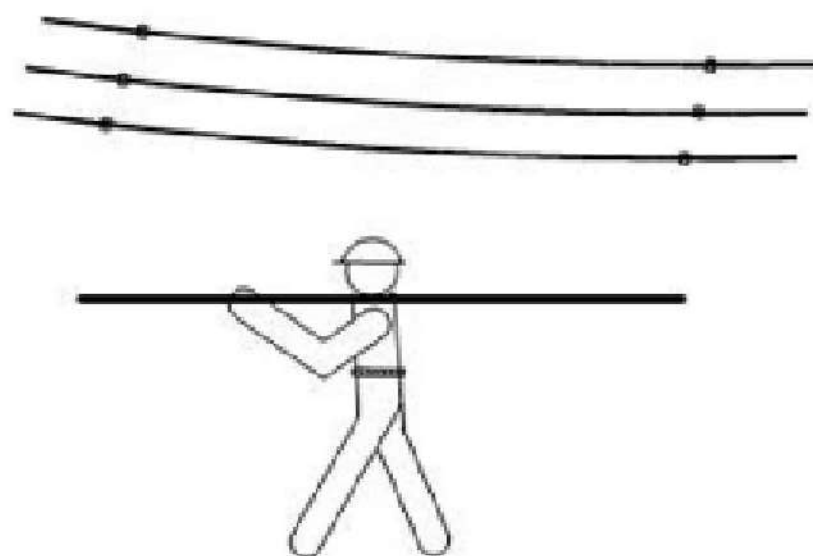
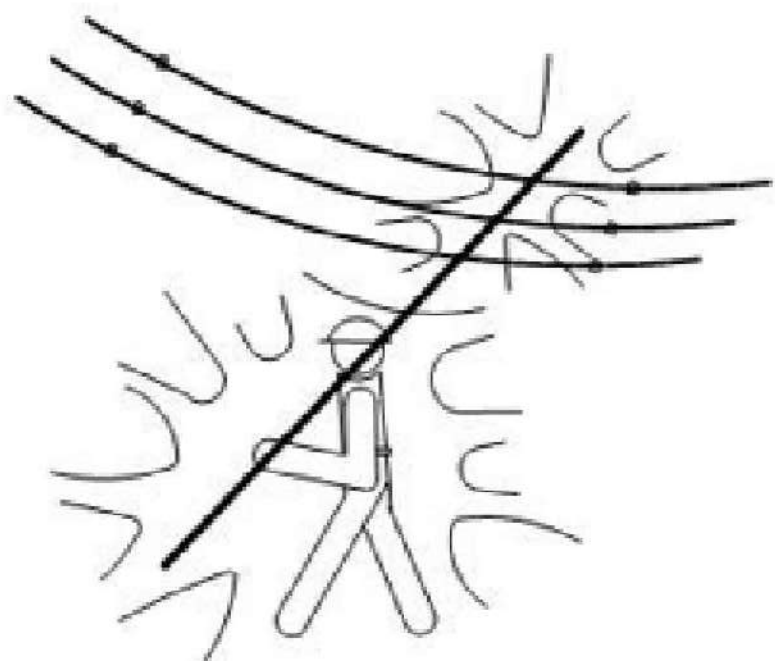


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	SUSTENTACIÓN DE CARGAS	Número de plano: 11	

INCORRECTO

CORRECTO



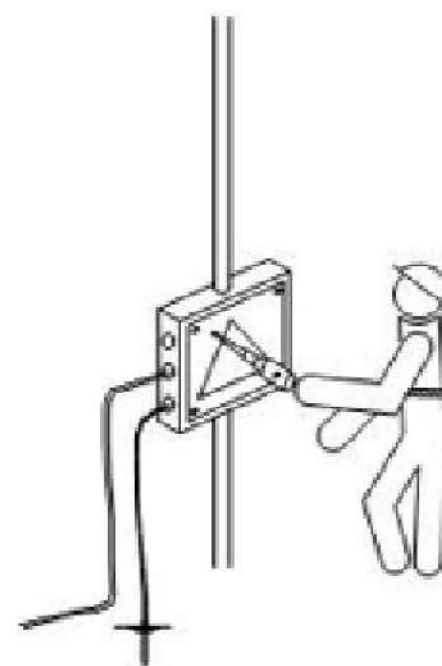
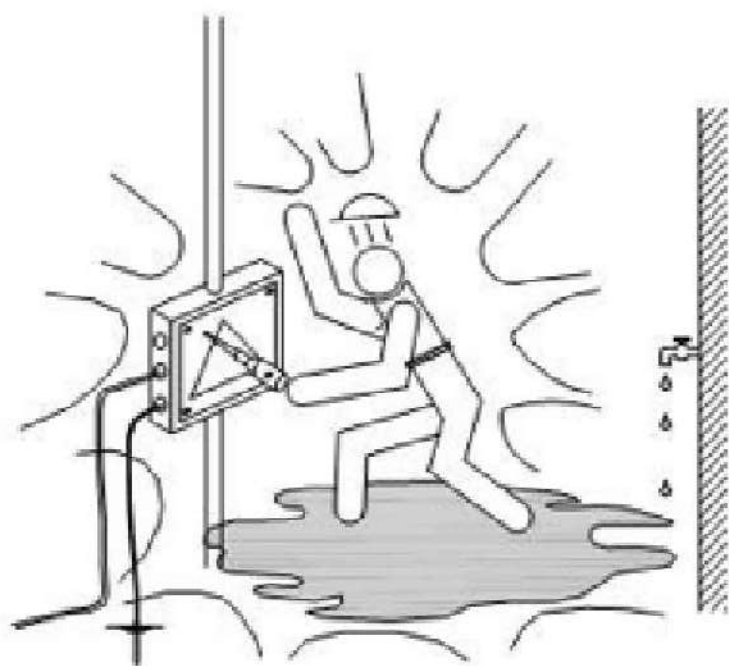
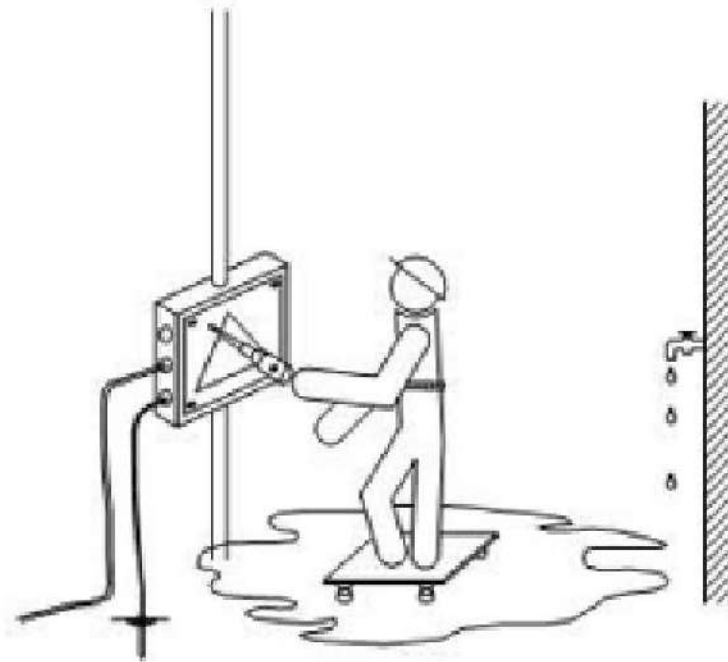
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	RIESGO ELÉCTRICO - CRUCE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS	Número de plano: 12	

INCORRECTO



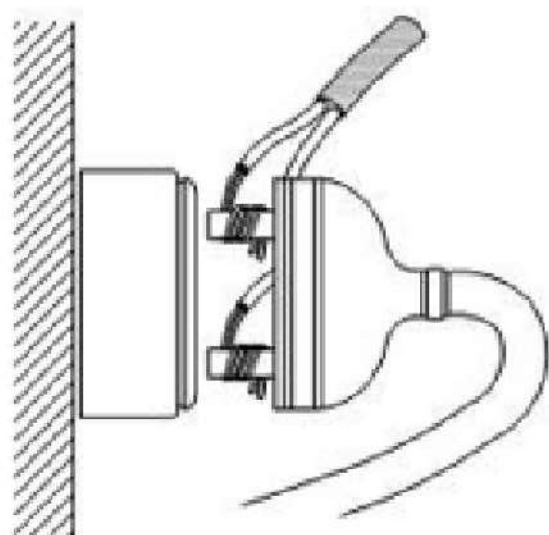
CORRECTO



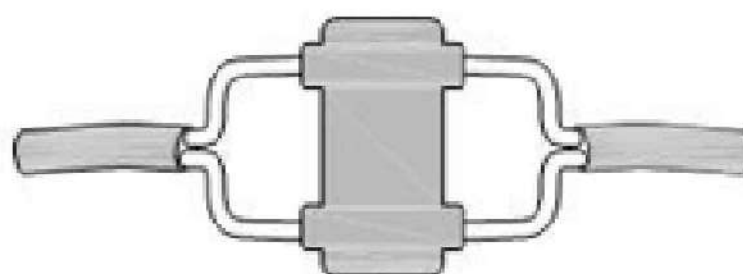
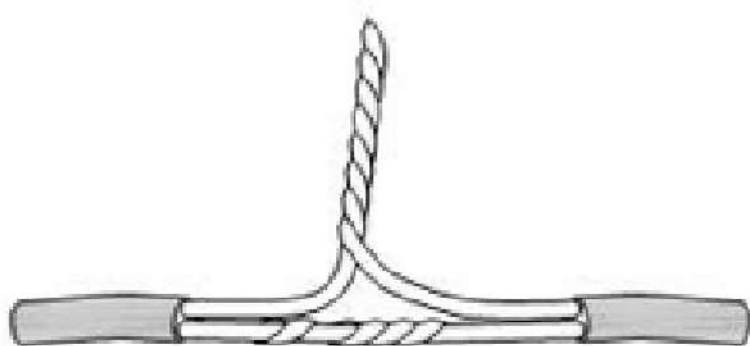
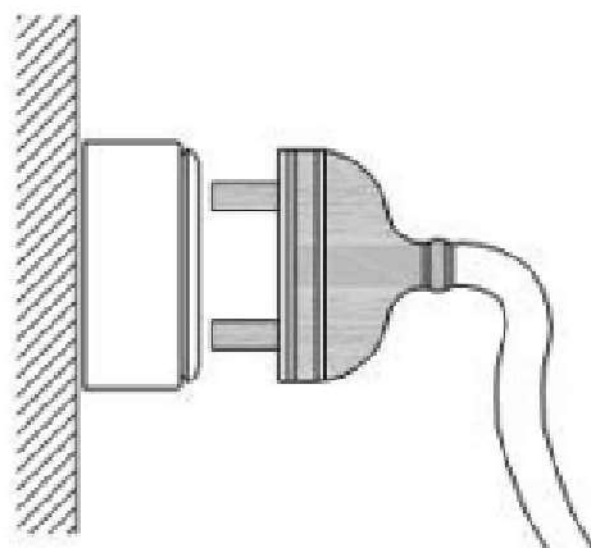
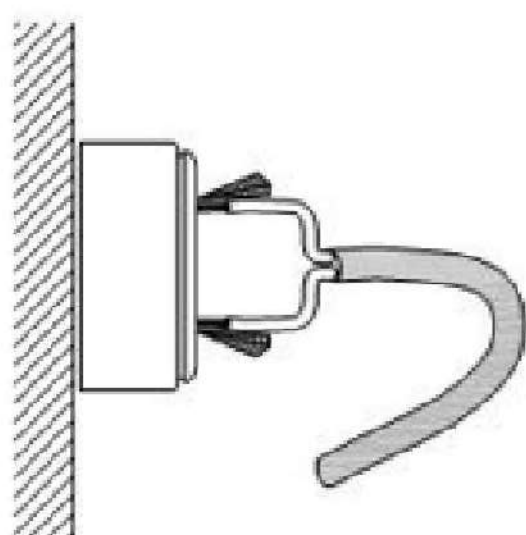
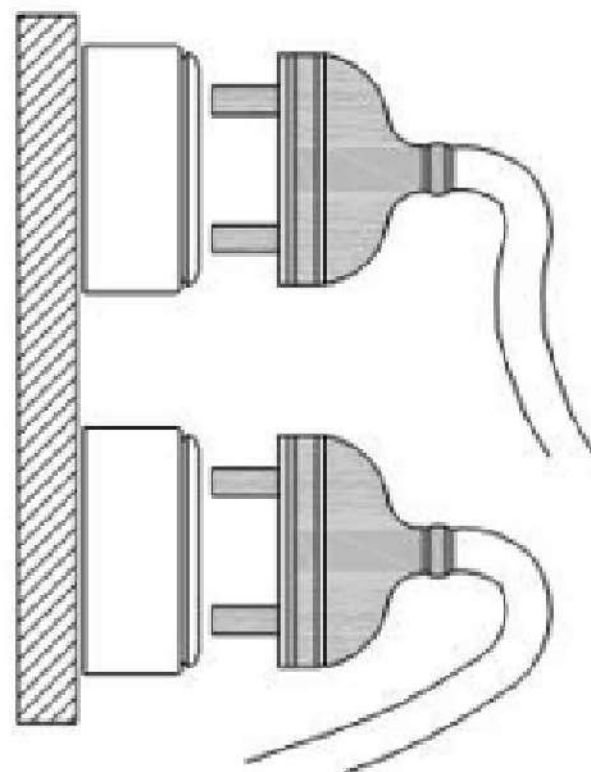
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	RIESGO ELÉCTRICO - HERRAMIENTAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Número de plano: 13	

INCORRECTO



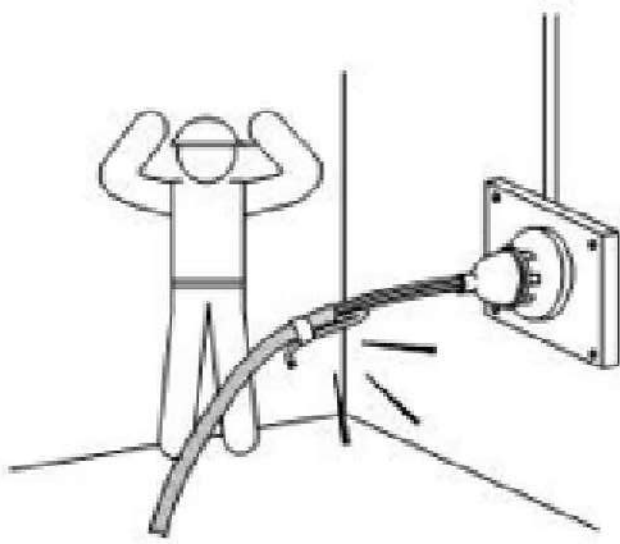
CORRECTO



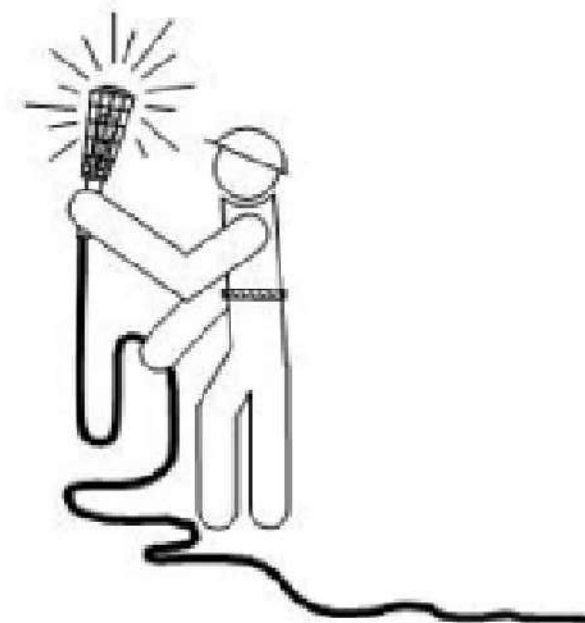
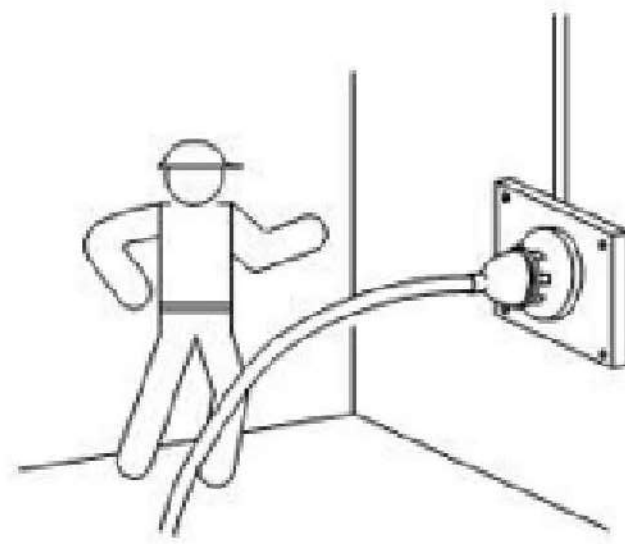
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	RIESGO ELÉCTRICO - CONEXIONES ELÉCTRICAS	Número de plano: 14	

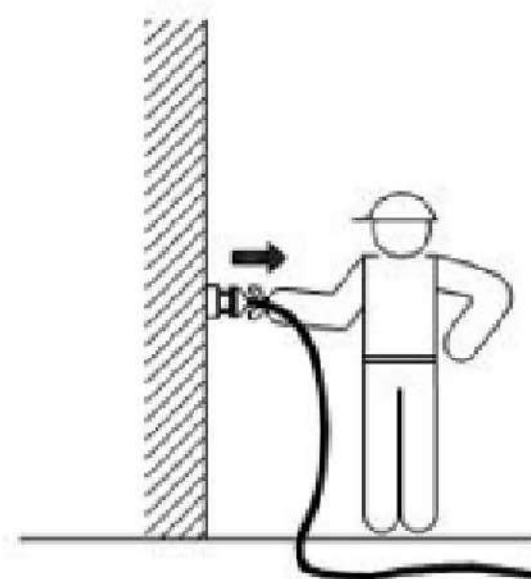
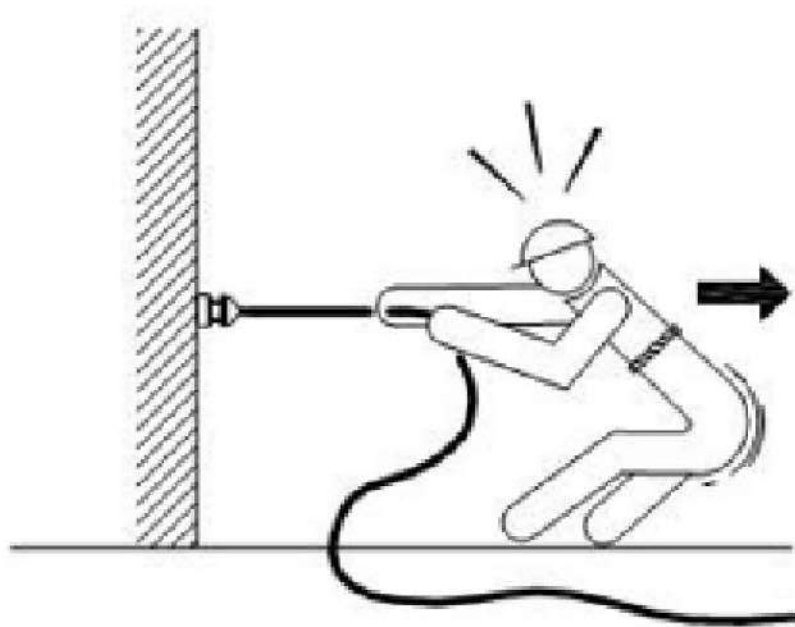
INCORRECTO



CORRECTO

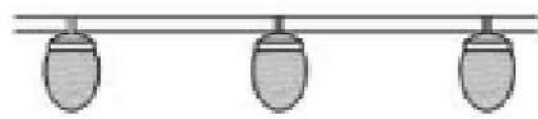


PORTALAMPARAS CON MANGO DE MATERIAL AISLANTE

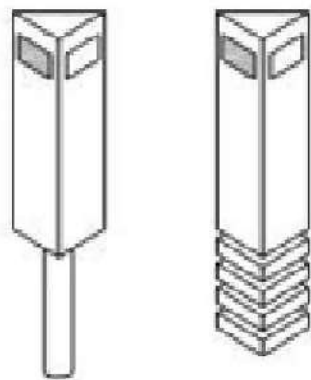


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

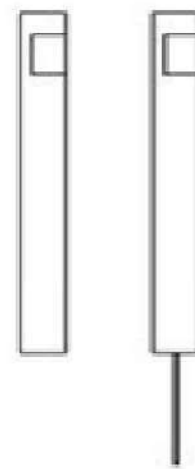
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	RIESGO ELÉCTRICO - CONEXIONES ELÉCTRICAS	Número de plano: 15	



PORTALAMPARAS DE PLASTICO



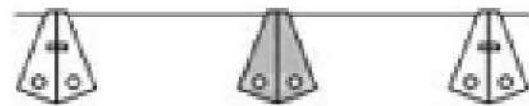
MITOS CAPTAFAROS EN POLIETILENO PARA SEÑALIZACION LATERAL PARA AUTOPISTAS



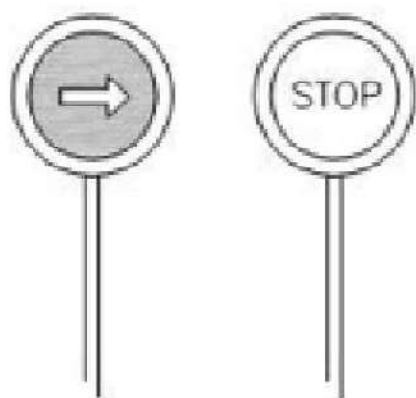
PARA DE PVC



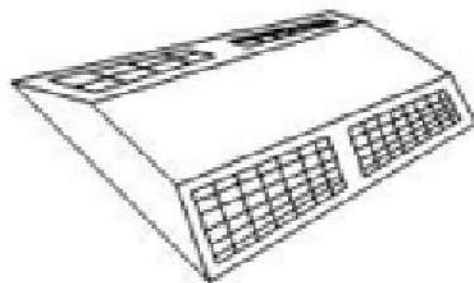
MITOS LUMINOSOS



CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO



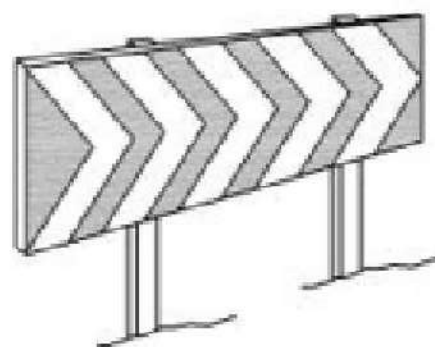
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION



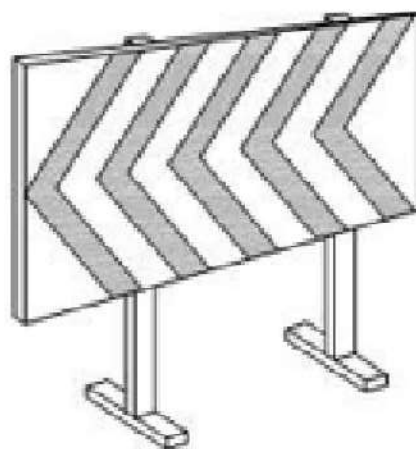
CAPTAFAROS HORIZONTAL OJOS DE GATO



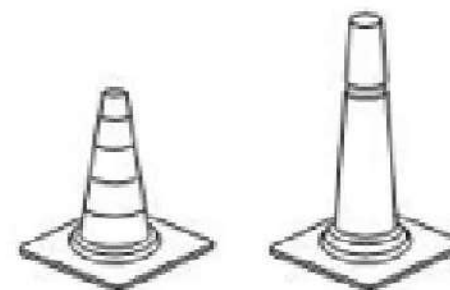
CLAVOS DE DESACELERACION



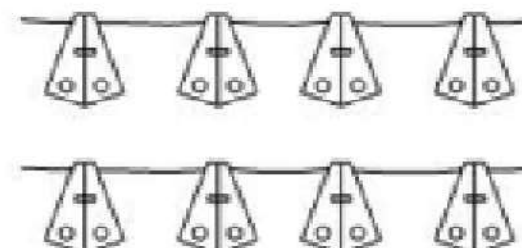
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



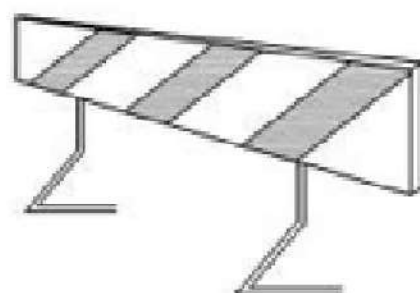
CONOS



CORDON BALIZAMIENTO



PANELES DIRECCIONALES



PANELES DIRECCIONALES



CINTA BA

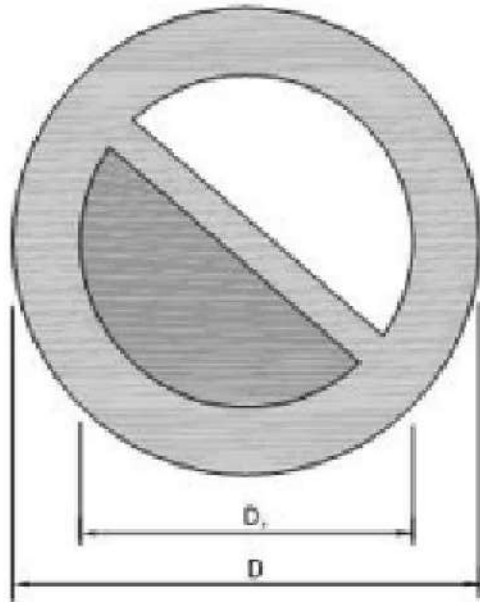


VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	SEÑALIZACIÓN - ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Número de plano: 16	



DIMENSIONES EN mm.		
D	D ₁	m
594	420	44
420	294	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA



PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES MANTENER LIBRE EL PASO



PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA



PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO



AGUA NO POTABLE



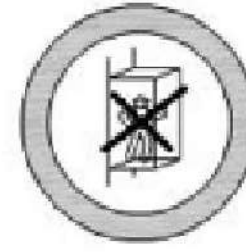
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A PERSONAS



PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS



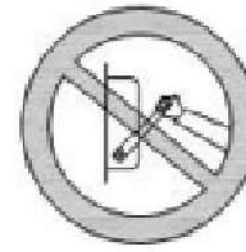
PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO EL PASO

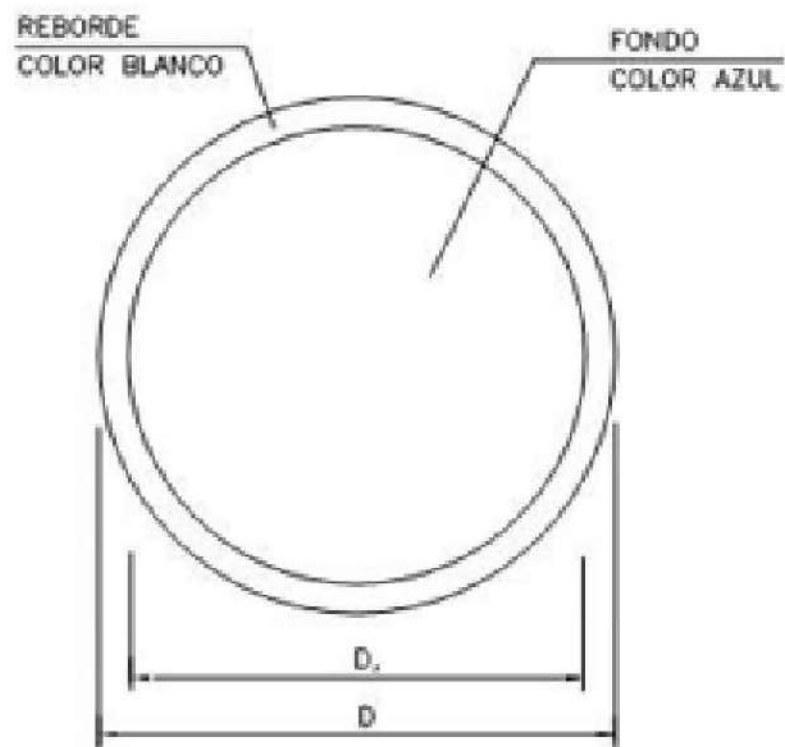


PROHIBIDO ACCIONAR



NO CONECTAR SE ESTÁ TRABAJANDO

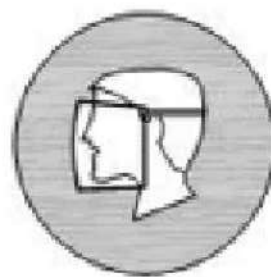
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos				
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
Escala	SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN		Número de plano: 17	



DIMENSIONES EN mm.		
D	D ₁	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



USO DE GAFAS
O PANTALLAS



USO DE PANTALLA



OBLIGACION
LAVARSE LAS MANOS



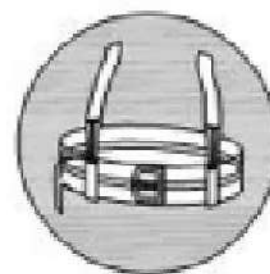
USO DE PROTECTOR
AJUSTABLE



ELIMINAR PUNTAS



USO CINTURON
SEGURIDAD



USO CINTURON
SEGURIDAD



USO CALZADO
ANTIESTATICO



USO GANTES



USO GANTES
DEELECTRICOS



USO BOTAS



USO BOTAS
DEELECTRICOS



USO MASCARILLA



USO CASCO



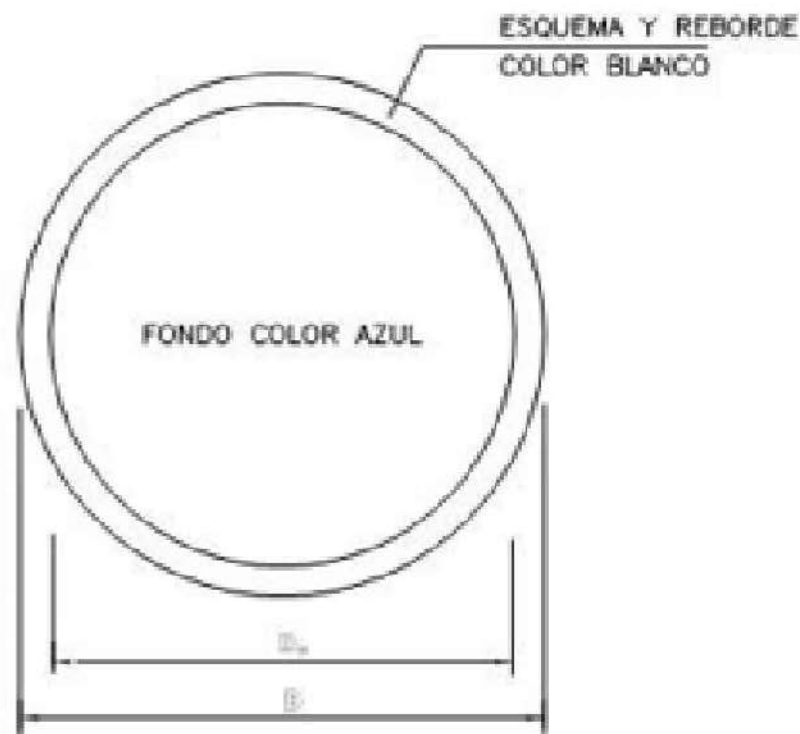
USO PROTECTORES
ACUSTICOS



USO GAFAS

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	SEÑALIZACIÓN DE OBLIGACIÓN		Número de plano: 18



DIMENSIONES EN mm.		
D	D ₁	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑAL PARA DISTANCIAS INFERIORES A 50 m RD 1403 DE 09/05/86

$$S \geq \frac{L}{2000}$$

S = SUPERFI



RIESGO DE CORROSIÓN



TIERRAS PUESTAS



RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO



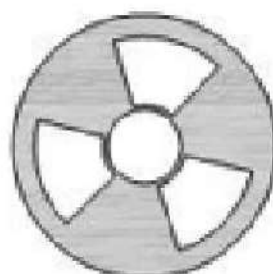
RIESGO ELECTRICO



RIESGO DE EXPLOSIÓN



RIESGO ELECTRICO



RIESGO DE RADIACIÓN



RIESGO DE INCENDIO



USO BOTAS DEELECTRICOS

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	SEÑALIZACIÓN DE OBLIGACIÓN		Número de plano: 19



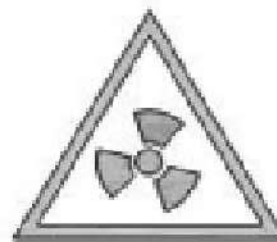
DIMENSIONES EN mm.		
L	L ₁	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



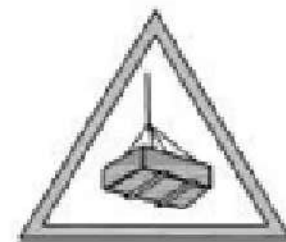
RIESGO DE INCENDIO



RIESGO DE EXPLOSION



RIESGO RADIACION



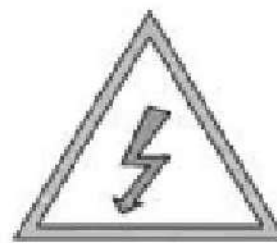
RIESGO CARGAS
SUSPENDIDAS



RIESGO INTOSICACION



RIESGO CORROSION



RIESGO ELECTRICO



RIESGO INDETERMINADO



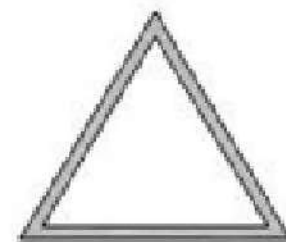
RADIACIONES LASER



RIESGO DE CARRETILLAS



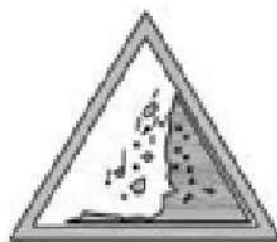
RIESGO ELECTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LASER



DESPRENDIMIENTOS



MAQUINARIA PESADA
EN MOVIMIENTO



CAIDAS A DISTINTO
NIVEL



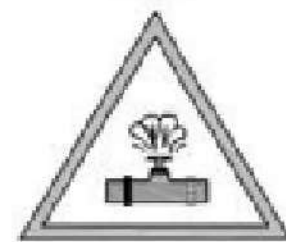
CAIDAS AL MISMO
NIVEL



ALTA TEMPERATURA



ALTA TEMPERATURA



ALTA PRESION

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha

Junio 2023

Autor

Daniel Herrera Almeida
Raúl Herrera Marichal

Id. s. normas

UNE-EN-DIN

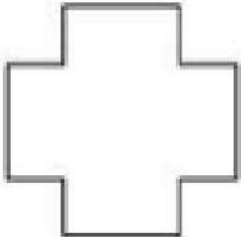
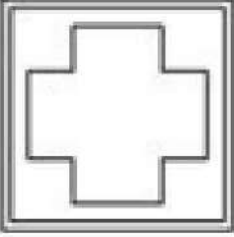

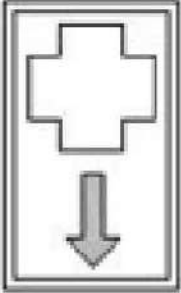
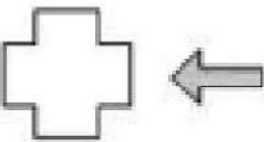
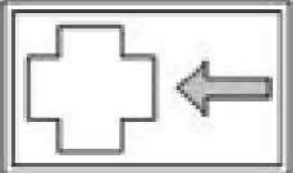
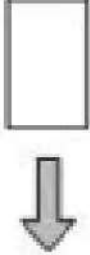



Escuela Superior de Ingeniería y
Tecnología
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y
Automática

Escala




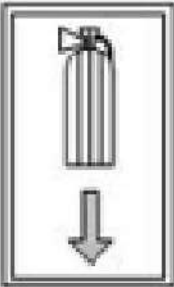
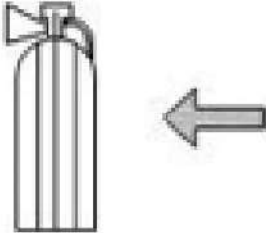
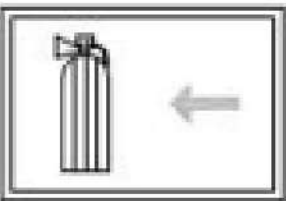
SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO

Número de plano: 20

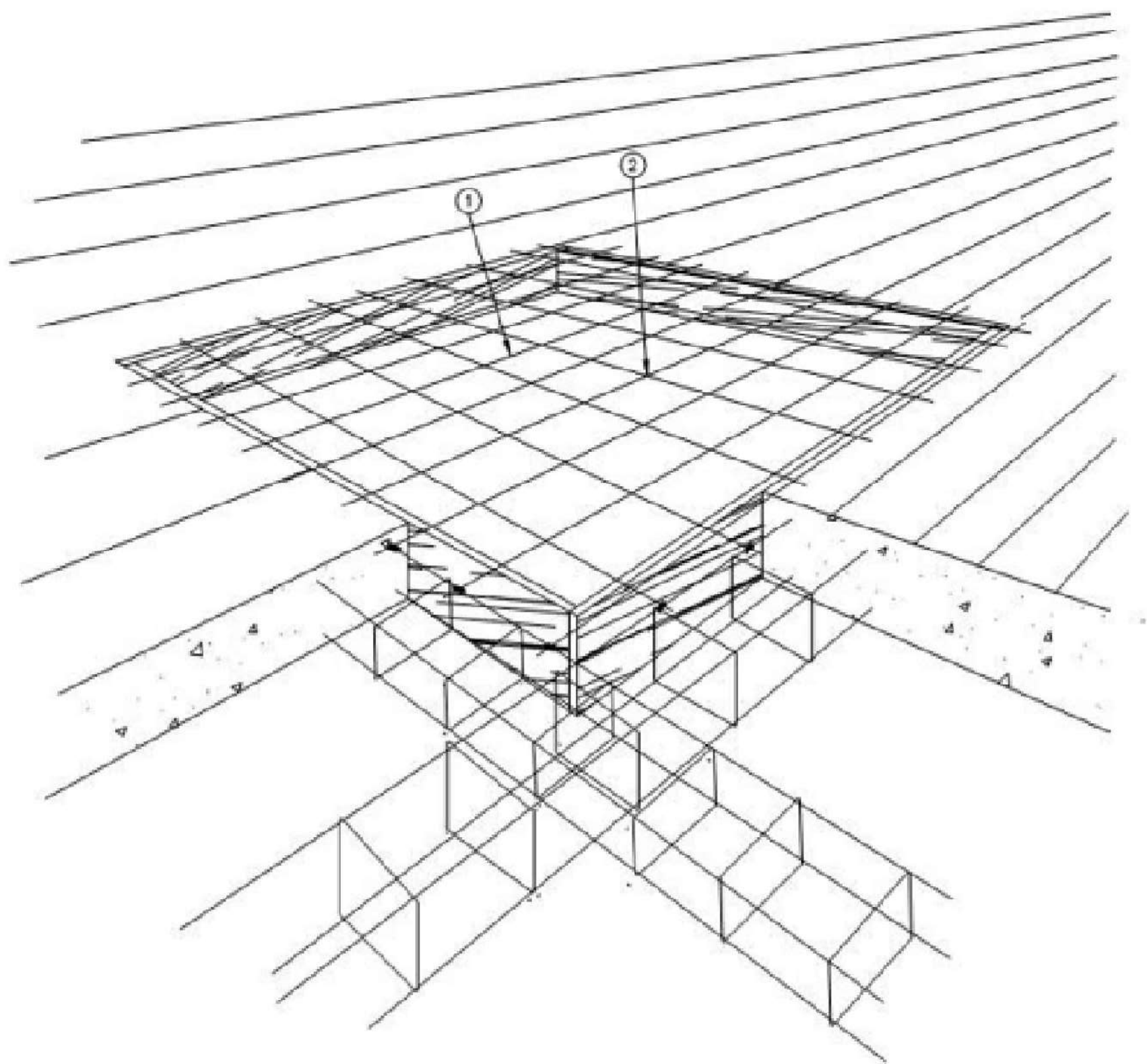
ESQUEMA SEÑAL			COLOR SEÑAL		SEÑAL NORMALIZADA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	PRINCIPAL	CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE URGENCIA		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	SEÑALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS		Número de plano: 21

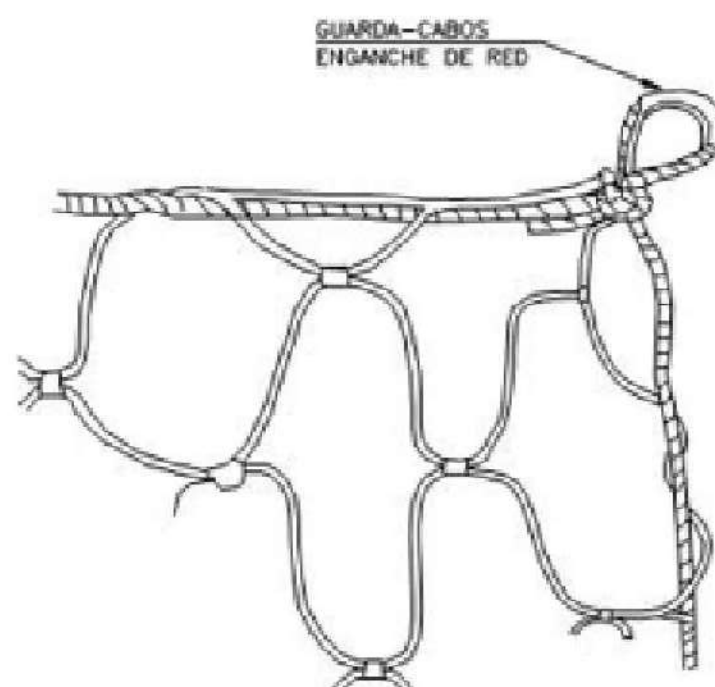
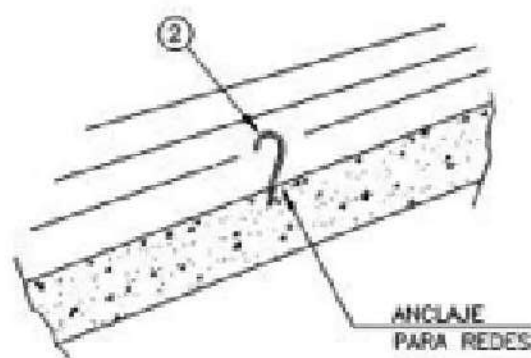
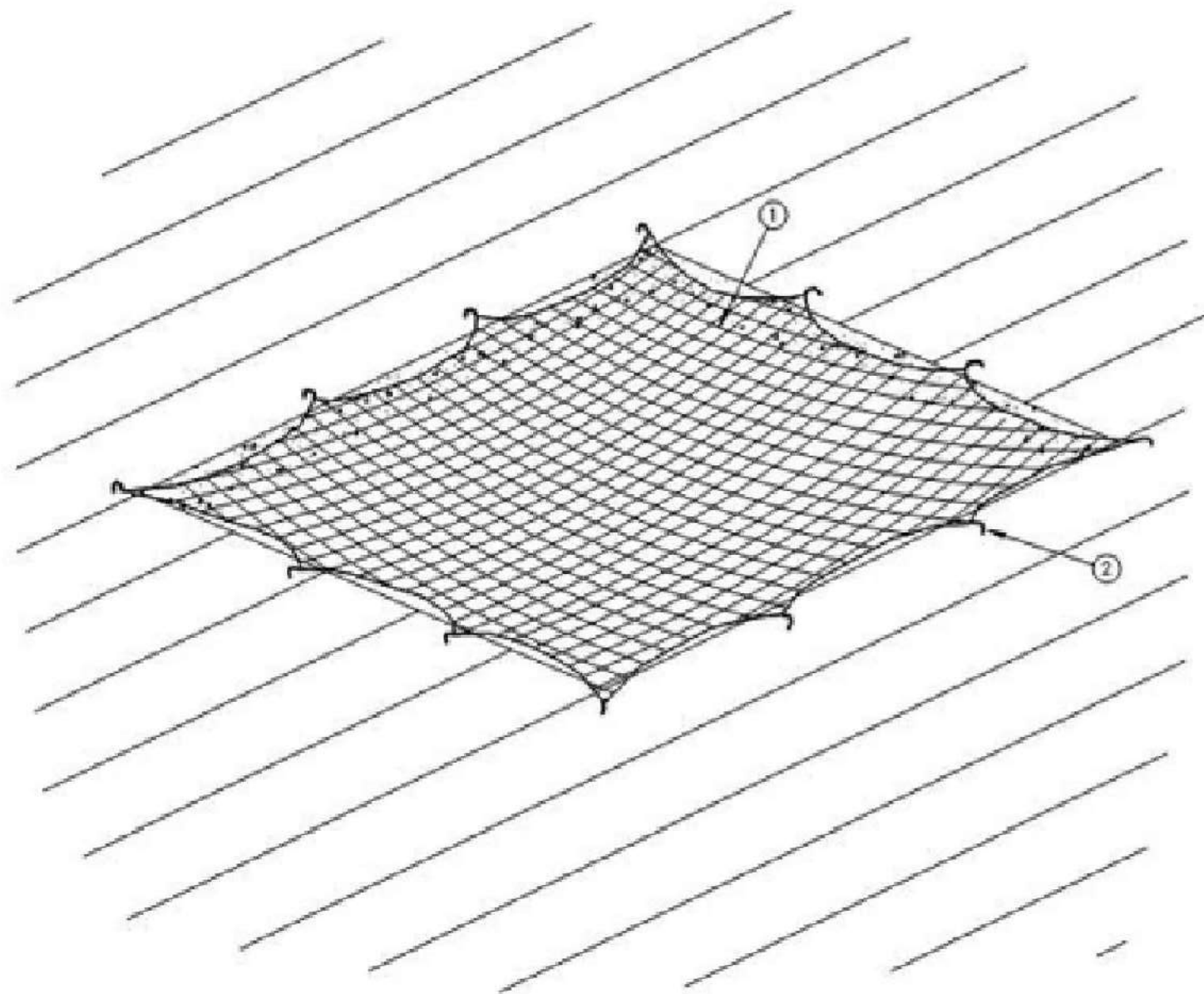
ESQUEMA SEÑAL			COLOR SEÑAL		SEÑAL NORMALIZADA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	PRINCIPAL	CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos					
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática		
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal				
Id. s. normas	UNE-EN-DIN				
Escala	SEÑALIZACIÓN CONTRA INCENDIOS	Número de plano: 22			

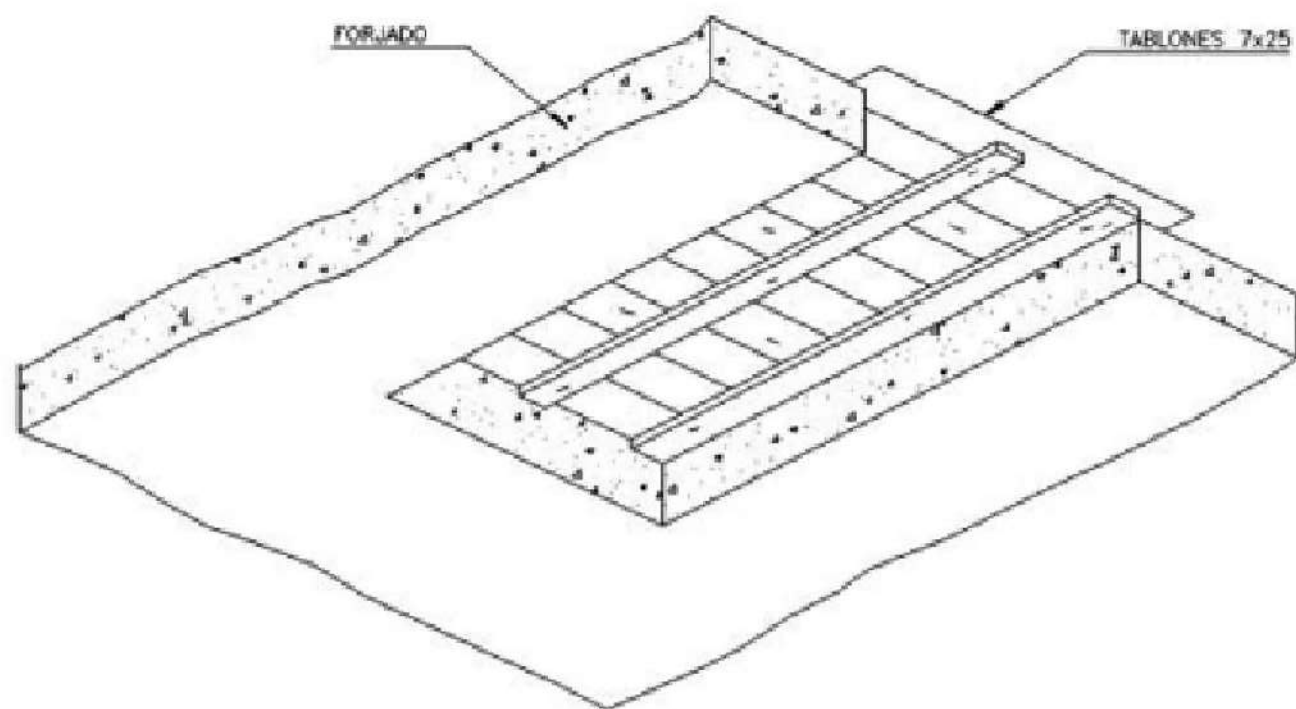
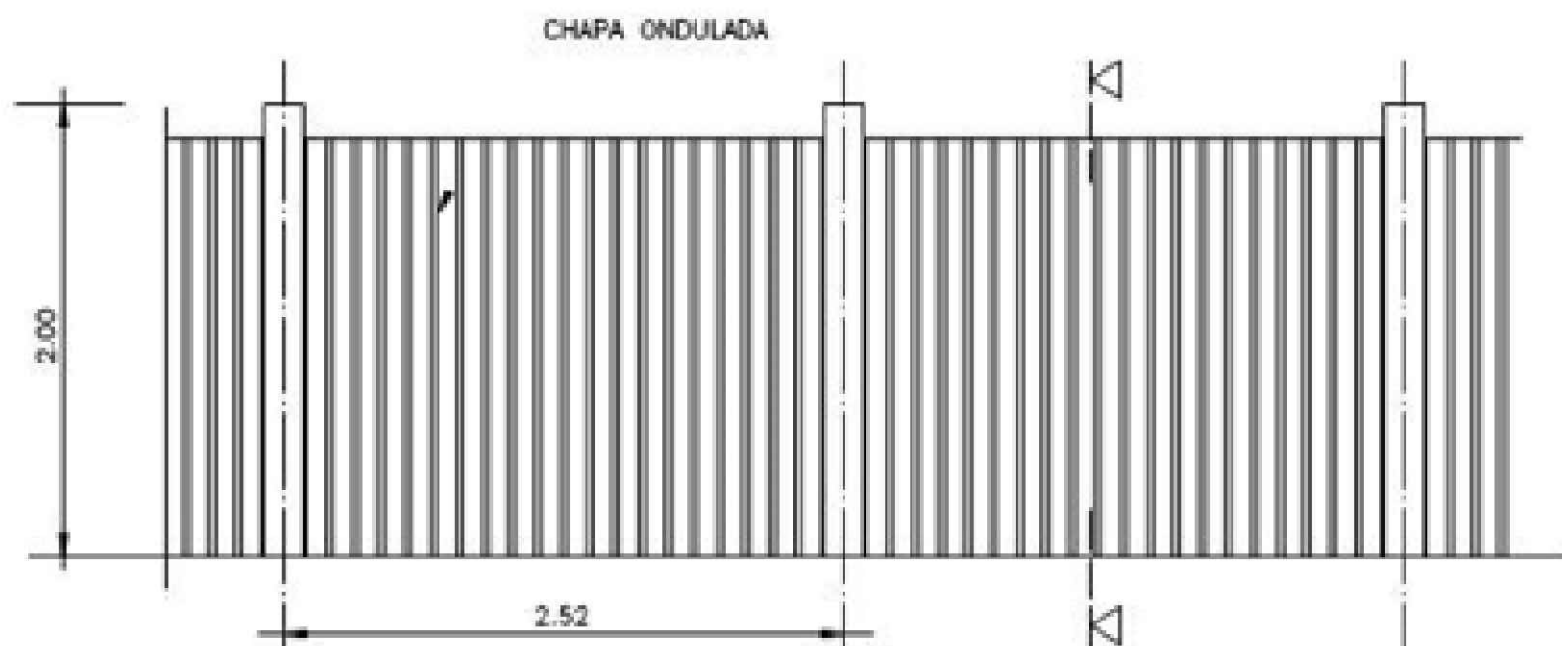


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES	Número de plano: 23	



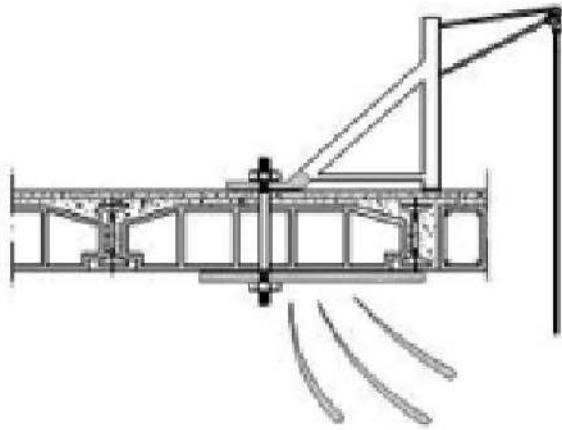
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES	Número de plano: 24	



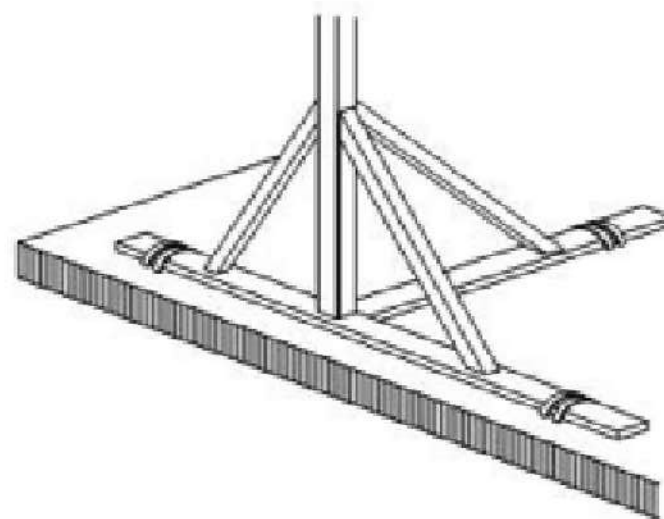
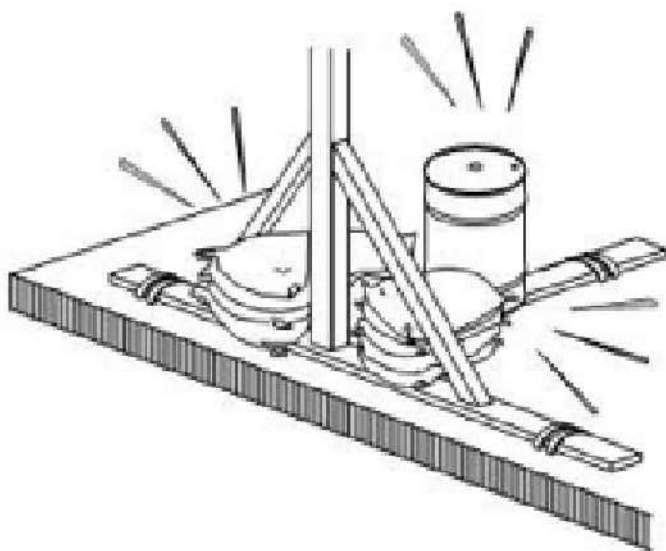
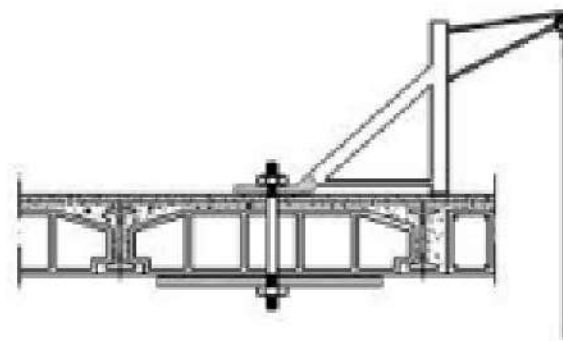
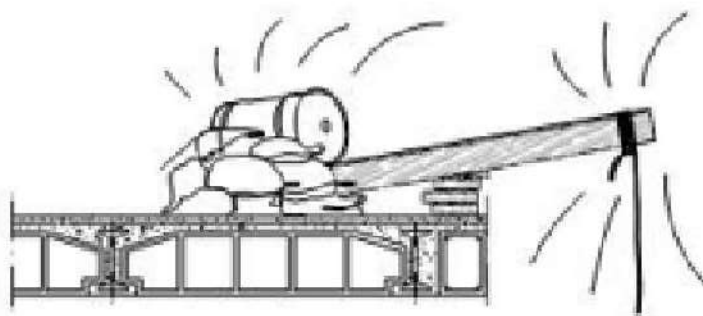
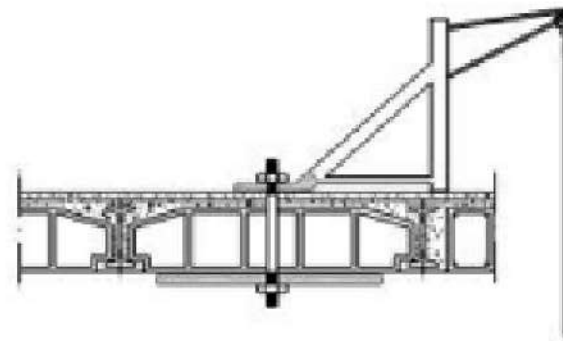
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	PROTECCIÓN DE HUECOS CON TABLERO		Número de plano: 25

INCORRECTO



CORRECTO



Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha

Junio 2023

Autor

Daniel Herrera Almeida
Raúl Herrera Marichal

Id. s. normas

UNE-EN-DIN

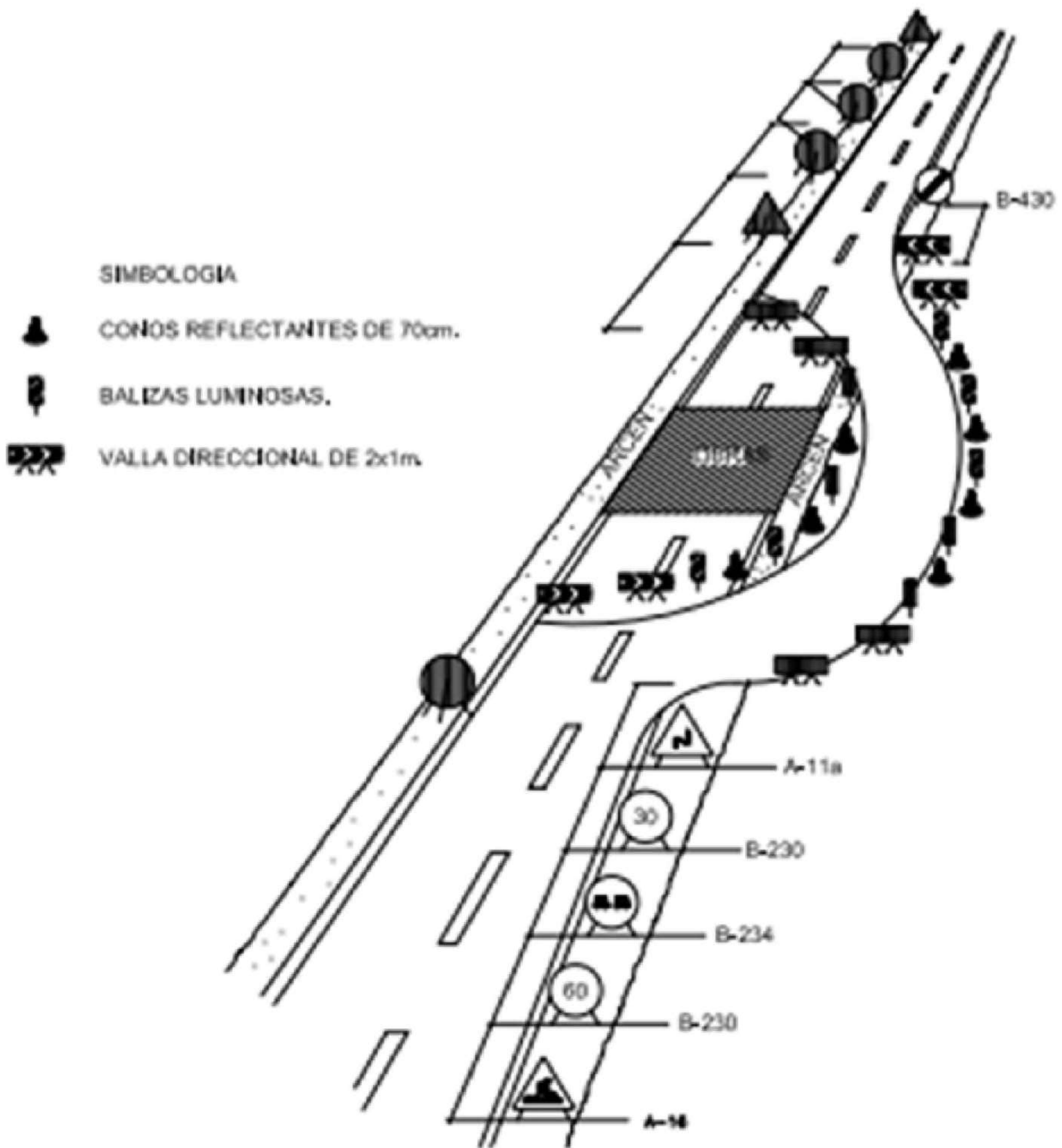


Escuela Superior de Ingeniería y
Tecnología
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y
Automática

Escala

ANCLAJES DE MAQUINARIA

Número de plano: 26



Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala	BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA	Número de plano: 27	

**PLIEGO DE CONDICIONES
DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD
Y SALUD**

1. Normativa legal de aplicación

1.1 Disposiciones de las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas de la obra

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

1. Constitución Española de 27 de diciembre de 1978.
2. R.D. Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
3. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
4. R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
5. Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
6. R.D. 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
7. R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
8. R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
9. Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
10. R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE núm. 204 de 25 de agosto
11. R.D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. BOE nº 71 23/03/2010
12. Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
13. R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
14. Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

1.2 Normas legales y aplicables a las condiciones de seguridad de los elementos, maquinaria, útiles, herramientas, equipos y sistemas preventivos a utilizar en la obra

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

1. R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
2. R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
3. R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
4. R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
5. R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
6. R.D. 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
7. R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
8. R.D. 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
9. R.D. 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
10. R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
11. R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
12. R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
13. R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
14. R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
15. Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).
16. R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
17. R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

18. R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
19. R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
20. Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
21. Orden de 30 de Junio de 1966, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores, Ascensores y Montacargas.
22. R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
 - ITC-MIE-AEM 2: Instrucción Técnica Complementaria referente a grúa torre desmontables para obras.
 - R.D. 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
 - ITC-MIE-AEM 4: Instrucción Técnica Complementaria sobre grúas móviles autopulsadas usadas.
 - R.D. 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopulsadas.
23. R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
24. R.D. 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre Aparatos a Presión.
25. R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
26. R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias.
27. R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
28. R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
29. R.D. 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
30. R.D. 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.
 1. MIE-APQ-1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
 2. MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
 3. MIE-APQ-6: Almacenamiento de líquidos corrosivos.
 4. MIE-APQ-7: Almacenamiento de líquidos tóxicos.

31. R.D. 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el R.D. 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el R.D. 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
32. UNE 58-101-92, Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras, parte I Condiciones de diseño y fabricación, parte II Condiciones de instalación y utilización, parte III Documentación” y parte IV Vida de la grúa.

2. Prescripciones de los medios de seguridad

2.1. Equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual, en adelante EPI's, deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los EPI que se utilicen en la obra deberán cumplir con la reglamentación que sobre comercialización (diseño y fabricación) les afecta, a fin de garantizar las exigencias técnicas que de los mismos se requieren. En este sentido, a los EPI les es de aplicación todo lo dispuesto en la legislación vigente:

1. R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
2. O.M. de 16 de mayo de 1994, por el que se modifica el R.D. 1407/1992.
3. R.D. 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1407/1992.
4. O.M. de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del R.D. 159/1995. en lo relativo a su diseño, fabricación y comercialización.

Con carácter general, a la hora de la elección, las características que deben reunir los EPI's son:

1. Adecuados a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
2. Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas, así como el estado de salud del trabajador.
3. Adecuarse al portador, tras los ajustes adecuados.

Otros aspectos para tener en cuenta con respecto al uso de los equipos son los que a continuación se indican:

1. Todos los equipos de protección individual tanto de uso personal como colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
2. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de lo habitual en un determinado equipo o prenda, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
3. Todo equipo o prenda de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.
4. Aquellos equipos o prendas de protección que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias superiores a las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

5. El uso de un equipo o una prenda de protección nunca deberá representar un riesgo por sí mismo.

Todo E.P.I. entregado a los trabajadores, cumplirá la normativa existente respecto de la homologación, por lo que llevarán estampados marcado "CE" indicativo de que el producto es conforme con las "exigencias esenciales de salud y seguridad".

3. Protecciones colectivas

3.1. Señalización

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo se utilizará siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

1. Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
2. Alertarlos tras una emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
3. Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
4. Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, ni de formación e información y se utilizará cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar riesgos o reducirlos suficientemente. Por otro lado, la señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquélla, salvo que el riesgo desaparezca con el corte de suministro.

Las señales se instalarán a una altura y en una posición apropiadas con relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y visible. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí. Se retirarán cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Existirán señales de advertencia, obligación, prohibición, contra incendios, salvamento socorro; la forma, dimensión y colores de las distintas señales se atenderán a lo dispuesto específicamente en los anexos II y III del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; así como a las especificaciones contenidas en el Anexo VII del mismo R.D..

Como norma general la relación de señales en forma de panel que pueden ser de aplicación en la obra son:

- Señales de prohibición:
 1. Entrada prohibida a personas no autorizadas.
 2. Atención, peligro obras.
 3. Peligro, paso de cargas suspendidas.
 4. Prohibido maniobrar en la instalación eléctrica.
- Señales de obligación:
 1. Protección obligatoria de la cabeza.
 2. Protección obligatoria de los pies.
 3. Protección obligatoria de las manos.
 4. Protección individual obligatoria contra caídas.
 5. Vía obligatoria para peatones.
- Lucha contra incendios:
 1. Extintor.
 2. Dirección que debe seguirse.
- Señales de salvamento o socorro:
 1. Primeros auxilios.
 2. Salida de socorro.
 3. Dirección que debe seguirse.
 4. Teléfono de salvamento y primeros auxilios.

Además de las indicadas pueden existir otras señales de advertencia u obligación (caída a distinto nivel, protección de la vista, etc.) y ser necesarias su colocación debido a los riesgos que se presenten durante la realización de los trabajos.

4. Prescripciones de los medios auxiliares

4.1 Escaleras manuales en general

No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.

Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.

Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo, zapatas.

No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de esta.

4.2 Escaleras de madera

La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.

Los largueros serán de una sola pieza.

Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.

Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.

4.3 Escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.

Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni abolladuras.

4.4 Escaleras de tijera

Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.

Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

5. Obligaciones de las partes implicadas

5.1 Promotor

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza la obra.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

5.2 Dirección Facultativa

Son el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador de seguridad y salud, la dirección facultativa asumirá partes de las funciones a desempeñar por del coordinador, en concreto:

- Deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud, antes del comienzo de la obra.
- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas accedan a la obra.
- Facilitar el Libro de incidencias, tenerlo en su poder y en caso de anotación, estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.

5.3 Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en artículo 9 del R.D. 1627/1997.

Durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

1. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
2. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
3. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

4. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y, en su caso, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
5. Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
6. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
7. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
8. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

5.4 Contratistas y Subcontratistas

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios y ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Contratista, Empresario Principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cada Contratista en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud o en su caso el Estudio Básico, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico.

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/1997.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de los párrafos anteriores.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 de dicho R.D..
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
4. Informar y proporcionar las instrucciones a los Trabajadores Autónomos sobre todas las medidas que se hayan de adoptar en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los Contratistas y los Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los Trabajadores Autónomos por ellos contratados.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

5.5 Trabajadores Autónomos

Trabajador Autónomo es la persona física distinta del Contratista y del Subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
2. Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del citado R.D., durante la ejecución de la obra.
3. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
4. Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Por otra parte, los Trabajadores Autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

6. Organización de la prevención en obra

6.1 Tramitación del Estudio de Seguridad y Salud

El presente estudio de seguridad y salud se facilitará a las empresas contratistas para que tal y como establece el art. 7 del R.D. 1627/97, elaboren el correspondiente plan de seguridad y salud para la obra, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

6.2 Organigrama de seguridad en la obra



Figura 7.2: Organigrama de seguridad.

6.3 Responsables de seguridad a pie de obra

La organización de la seguridad en la obra es responsabilidad del Promotor, quien designará (cuando corresponda) al coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de obra, con las competencias y funciones descritas en el apartado de Obligaciones de las partes implicadas.

Cada empresa contratista contará a pie de obra un responsable de seguridad y salud, que corresponderá con una persona de acreditada competencia, siendo la encargada de organizar,

dirigir y mantener el control y supervisión de los trabajos realizados por empleados de su Empresa, así como de los realizados por otras Empresas subcontratadas.

Como norma general tendrá asignadas las siguientes funciones:

1. Organizar los trabajos dentro del ámbito de su competencia, para garantizar la realización de estos con las suficientes garantías de seguridad.
2. Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de trabajadores propios como de trabajadores subcontratados.
3. Permitir el acceso de sólo personal autorizado/cualificado a los lugares de especial peligrosidad, o a la realización de actividades de especial riesgo (trabajos en altura, eléctricos, etc.).
4. Permitir la manipulación de maquinaria y vehículos sólo a aquél personal que posea los permisos necesarios y/o reglamentarios, y estén suficientemente formados y adiestrados.
5. Permitir el uso de máquinas, máquinas-herramientas sólo al personal suficientemente formado y adiestrado en su uso.
6. Controlar que las instalaciones provisionales de obra no presentan riesgos para los trabajadores.
7. Procurar que la obra se encuentre en buen estado de orden y limpieza.
8. Controlar el uso efectivo de los Equipos de Protección Individual (EPI's) necesarios para los trabajos, así como se encargará de su suministro y reposición.
9. Supervisar la correcta ubicación y funcionamiento de las protecciones colectivas (barandillas de protección, redes, pasarelas, etc.), no permitiendo los trabajos si estas no existen o han sido anuladas.
10. Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaria y medios auxiliares empleados.
11. Supervisar que se cumple con las normas y procedimientos establecidos, especialmente con las cinco reglas de oro, para trabajos en instalaciones eléctricas.
12. Informar puntualmente a su inmediato superior de los incumplimientos que se produzcan en materia de seguridad.
13. Suspender la actividad en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad de los trabajadores.
14. Tener en su poder una lista con las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios y de extinción de incendios más cercanos, por si fuese necesario en caso de accidente.

6.4 Organización preventiva de la empresa contratada

La modalidad de organización de los recursos para el desarrollo de las actividades preventivas de las distintas Empresas que desarrollen los trabajos deberá estar contemplada en lo expresado en el capítulo III del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

7. Reuniones de seguridad en obra

A lo largo de la ejecución del proyecto, se deben realizar reuniones de seguridad en obra, donde se traten todos aquellos aspectos que afecten a la seguridad de esta, y especialmente se haga un seguimiento y control sobre los incumplimientos detectados.

A estas reuniones podrán asistir además de las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (en

el caso en que sea necesario su nombramiento), la dirección facultativa y el promotor o representante de este.

7.1 Comité de Seguridad y Salud en obra

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud participarán, con voz, pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo, adoptando sus propias normas de funcionamiento.

Dicho esto, y dado que el número máximo de trabajadores en la obra es muy inferior a 50, no se hace necesario la existencia de este órgano.

7.2 Delegados de Prevención

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo, reflejadas en el artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (L.P.R.L.).

El número de Delegados de Prevención en la Empresa viene determinado en el artículo 35 de la citada Ley, pudiendo ser:

El Delegado de Personal cuando este exista (artículo 35.2 de la L.P.R.L.).

Por elección por mayoría entre los trabajadores si en el centro de trabajo no hay representantes con antigüedad suficiente (adicional 4ª de la L.P.R.L.).

Cualquier otro trabajador designado por los trabajadores o sus representantes según lo dispuesto en el convenio colectivo (artículo 35.4 de la L.P.R.L.).

7.3 Servicios de Prevención

El Servicio de Prevención es el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores ya sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado 3 del artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los servicios de Prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

1. El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
2. La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
3. La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
4. La información y formación de los trabajadores.
5. La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
6. La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El Servicio de Prevención que tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos deberán ser suficientes a adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

1. Tamaño de la empresa.
2. Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
3. Distribución de riesgos en la empresa.

8. Medidas de actuación en caso de emergencia y ante riesgo grave e inminente

El riesgo grave e inminente, se trata de una situación especial, que la Ley define como:

"... aquél que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.

En el caso de exposición a agentes susceptibles de causar daños graves a la salud de los trabajadores, se considerará que existe un riesgo grave e inminente cuando sea probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato una exposición a dichos agentes de la que puedan derivarse daños graves para la salud, aun cuando éstos no se manifiesten de forma inmediata."

Cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un Riesgo Grave e Inminente, el empresario está obligado a:

Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados de la existencia de dicho Riesgo y de las medidas preventivas adoptadas o que, en su caso, deban adoptarse.

Tomar medidas y dar instrucciones para que los trabajadores puedan interrumpir su actividad, y en caso necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo. No se puede exigir a los trabajadores que reanuden su trabajo mientras no esté resuelto el problema.

Disponer lo necesario para que un trabajador que, sin la posibilidad de ponerse en contacto con su superior jerárquico, entrara en conocimiento de una situación de Riesgo Grave e Inminente para él u otros, esté en condiciones (en función de sus conocimientos y medios técnicos disponibles) de tomar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

En caso de Riesgo Grave e Inminente:

Los trabajadores afectados tienen derecho a interrumpir su actividad e incluso a abandonar el lugar de trabajo, si lo estiman necesario. También informarán del Riesgo a su superior jerárquico y Servicio de Prevención o equivalente.

Si el empresario no toma o no permite tomar las medidas necesarias (ver más arriba) para garantizar la Seguridad y Salud de los trabajadores, los representantes de éstos podrán acordar, por mayoría de sus miembros (si la situación es lo bastante urgente, basta con la decisión mayoritaria de los Delegados de Prevención, la paralización de la actividad de los trabajadores afectados. La empresa y la autoridad laboral serán informadas inmediatamente de dicho acuerdo, y la segunda lo anulará o ratificará en un plazo de 24 horas.

Los trabajadores o sus representantes no pueden sufrir perjuicio alguno derivado de la adopción de las medidas mencionadas, salvo que se demuestre que han obrado de mala fe o cometido negligencia grave.

Una vez indicado esto, cualquier trabajador que observe en obra una situación que a su juicio pueda entrañar un riesgo grave e inminente para él o para sus compañeros, informará de ello a su inmediato superior (encargado, jefe de trabajos, jefe de obra, etc.), el que una vez evaluada la situación actuará conforme a lo indicado en los párrafos anteriores, adoptará las medidas de seguridad oportunas e informará a su vez a su inmediato superior y su servicio de prevención, con objeto de que adopten ellos también las medidas adecuadas.

8.1 Primeros auxilios y asistencia sanitaria

Como medida general, cada grupo de trabajo o brigada contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene visos de importancia (grave) se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenece), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es muy grave, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

8.2 Botiquín

El contenido mínimo del botiquín será: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

Junto al botiquín se dispondrá de un cartel en el que figuren de forma visible los números de teléfonos necesarios en caso de urgencias como los del hospital más próximo, centro asistencial,

más cercano, de la mutua de las distintas empresas intervinientes, servicio de ambulancias, bomberos, policía local, ...

8.3 Extinción de incendios

Este apartado tiene por objeto dar una serie de recomendaciones relativas a la actuación contra el fuego en el caso de que éste llegara a producirse.

En primer lugar, se intentará sofocar el conato de incendio y si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos.

Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

1. Sacar la anilla que hace de seguro.
2. Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada no tiene este paso).
3. Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.

La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.

Es elemental dirigir el chorro de salida hacia la base de las llamas, barriendo en zigzag y desde la parte más próxima hacia el interior del incendio.

Si se utilizan sobre líquidos inflamables, no se debe aproximar mucho al fuego ya que se corre el peligro de que se proyecte el líquido al exterior. Hay que barrer desde lejos y acercarse poco a poco al fuego.

Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecerían la expansión del incendio.

Hay que recordar que, a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.

Si se inflaman las ropas, no correr, las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

9. Comunicación de accidentes e incidentes

El Empresario cumplimentará el parte de accidente de trabajo (según el modelo oficial) en aquellos accidentes de trabajo o recaídas que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día, salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente, previa baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa a la Mutua o Entidad Gestora o Colaboradora de la Seguridad Social, que tiene a su cargo la protección por accidente de trabajo, en el plazo máximo de 5 días hábiles, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

Aquellos accidentes ocurridos en el centro de trabajo o por desplazamiento en jornada de trabajo que provoquen el fallecimiento del trabajador, que sean considerados como graves o muy graves, o que el accidente ocurrido en un centro de trabajo afecte a más de cuatro

trabajadores, pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la Empresa, esta además de cumplimentar el parte de accidente comunicará éste hecho, en el plazo máximo de 24 horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente, debiendo constar en la comunicación la razón social, domicilio y teléfono de la Empresa, nombre del accidentado, dirección completa del lugar donde ocurrió el accidente así como una breve descripción del mismo.

La relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica deberá cumplimentarse mensualmente en aquellos accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa, en los modelos oficiales, a la entidad gestora de accidentes de trabajo en los plazos que marca la legislación vigente.

Finalmente, todo incidente o accidente ocurrido en obra debe quedar registrado, debiendo notificarse en todos los casos al Coordinador de Seguridad y Salud, o a la Dirección Facultativa cuando no fuera necesaria su designación, a la mayor brevedad posible.

Todo accidente ocurrido en la obra debe ser investigado por la empresa a la que pertenezca el trabajador, elaborando el preceptivo informe de investigación de accidentes, que deberá ser archivado junto con el resto de documentación del accidente. Este informe estará a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud, y de la Dirección Facultativa.

9.1 Servicios higiénicos

En aplicación de lo exigido a este respecto por la normativa aplicable, anexo IV parte A del R.D.1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se deberán destinar los servicios higiénicos (vestuarios, retretes y lavabos) necesarios para los trabajadores.

En el caso en que se utilicen instalaciones provisionales (casetas o similar), se garantizará para todo el periodo que abarque la ejecución, mientras exista personal imputable a la misma.

Las instalaciones se mantendrán en adecuadas condiciones de higiene y limpieza, quedando totalmente prohibido el almacenamiento de sustancias y material de obra en su interior, pues su uso no es el de almacén.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria, debiendo encontrarse los vestuarios próximos a las salas de aseo.

Además, en la obra, los trabajadores dispondrán de suficiente agua potable, la cual se mantendrá en recipientes adecuados para su conservación e higiene y marcados con el nombre de su contenido.

9.2 Formación e información a los Trabajadores

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los trabajos a los cuales van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear personal y colectivamente.

Se insistirá en la importancia del uso de los medios preventivos puestos a su disposición, enseñando su correcto uso y explicando las situaciones peligrosas a que la negligencia o la ignorancia pueden llevar.

Conforme al artículo 8 del R.D. 773/1997, de 30 de mayo, el empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento, para la correcta utilización de los Equipos de Protección Individual, especialmente cuando se requieran la utilización simultánea de varios equipos que por su especial complejidad así lo haga necesaria.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma de que en cada obra disponga de algún socorrista con todos los medios que precise.

Por otra parte, conforme el artículo 5 del R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, los trabajadores y los representantes de los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

La información suministrada preferentemente por escrito deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.

Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

Cualquier otra información de utilidad preventiva.

Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

10. Vigilancia de la Salud

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.

Atendiendo a esta obligación, todo trabajador que se incorpore a la obra habrá pasado un reconocimiento médico que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

11. Recursos Preventivos

Según se indica en el artículo 4 de la Ley 54/2003, la presencia de Recursos Preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será de obligación en las diferentes fases de la obra en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.
- Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Además, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos de la obra y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Por otra parte, en el artículo 7 de la Ley 54/2003 se establece la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción, en el cual se indica lo siguiente:

La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.

La presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales.

La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

Además, según el R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D.

1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.dice que:

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este R.D.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este R.D..»

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO SS SEGURIDAD Y SALUD				
SUBCAPÍTULO SS01 Protecciones individuales				
SS01.01	Casco de seguridad Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 143 MT-1.			
		10,00	2,15	21,50€
SS01.02	Casco de seguridad dieléctrico Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 143 MT-1.			
		5,00	3,49	17,45€
SS01.03	Pantalla seguridad soldador Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.			
		3,00	3,54	10,62€
SS01.04	Cinturón seguridad Cinturón de seguridad de sujeción, homologado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81. MT-13.			
		5,00	14,37	71,85€
SS01.05	Mono de trabajo Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142.			
		10,00	9,36	93,60€
SS01.06	Traje impermeable Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC.			
		10,00	5,28	52,80€
SS01.07	Par de guantes de uso general Par de guantes de uso general de lona y serraje.			
		10,00	2,29	22,90€
SS01.08	Par de botas de agua Par de botas de agua. Norma MT-27.			
		10,00	6,52	65,20€
SS01.09	Par de botas C/Puntera metal Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación. MT-5.			
		10,00	9,98	99,80€
SS01.10	Gafas contra impactos Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas. B.O.E. 17-8-78 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 145-146 MT-16.			
		10,00	2,95	29,50€
SS01.11	Mascarilla antipolvo Mascarilla antipolvo doble filtro. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-7.			
		20,00	0,71	14,20€
SS01.12	Protectores auditivos Protectores auditivos con arnés a la nuca. B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S. H. de 9-3-71, art. 147 MT-2.			
		10,00	4,47	44,70€

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS01.13	Mandil cuero Mandil de cuero. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 148-149.	2,00	4,19	8,38€
TOTAL SUBCAPÍTULO SS01 Protecciones individuales				552,50

SUBCAPÍTULO SS02 Protecciones colectivas

SS02.01	Señal de seguridad-soporte Señal de seguridad normalizada de formas varias, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2mm. y 1,2m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje.	5,00	15,17	75,85€
SS02.02	Placa señalización riesgo Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm., fijada mecánicamente, amortizable en tres usos, incluso colocación y desmontaje.	6,00	5,65	33,90€
SS02.03	Cinta señalización bicolor Cinta de señalización bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.	400,00	0,38	152,00€
SS02.04	Vallado perimetral de obra Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje.	400,00	1,95	780,00€
SS02.05	Red vertical protección huecos Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	200,00	2,40	480,00€
TOTAL SUBCAPÍTULO SS02 Protecciones colectivas				1.521,75€

SUBCAPÍTULO SS03 Extinción de incendios

SS03.01	Extintor polvo ABC 6Kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	2,00	18,99	37,98€
SS03.02	Extintor CO2 12Kg Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 12 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	20,00	38,62	772,40€
TOTAL SUBCAPÍTULO SS03 Extinción de incendios				810,38€

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SS04 Higiene y bienestar				
SS04.01	Alquiler caseta oficina-aseo Alquiler caseta prefabricada para aseos y oficina de obra de 4,00x2,05x2,30m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos duchas de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Incluidas acometidas. Con transporte a 100 km. ida. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38-43.	5,00	198,48	992,40€
SS04.02	Alquiler caseta vestuarios Alquiler caseta prefabricada para vestuario en obra de 20 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Dotada de las instalaciones necesarias y totalmente equipada. Incluso acometidas necesarias.	5,00	309,88	1.549,40€
SS04.03	Taquilla metálica individual Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada.	10,00	25,60	256,00€
SS04.04	Banco madera para 5 personas Banco de madera con capacidad para 5 personas.	2,00	11,78	23,56€
SS04.05	Mesa melamina para 10 personas Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas.	1,00	50,30	50,30€
SS04.06	Depósito-Cubo de basuras Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	5,00	7,54	37,70€
SS04.07	Alquiler caseta prefabricada almacén Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	5,00	110,47	552,35€
SS04.08	Transporte caseta prefabricada Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	2,00	216,79	433,58€
TOTAL SUBCAPÍTULO SS04 Higiene y bienestar.....				3.895,29€

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SS05 Medicina y primeros auxilios				
SS05.01	Botiquín de urgencia Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.			
		2,00	40,73	81,46€
SS05.02	Reposición botiquín Reposición de material de botiquín de urgencia.			
		2,00	6,12	12,24€
SS05.03	Reconocimiento médico por obrero Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.			
		10,00	11,30	113,00€
TOTAL SUBCAPÍTULO SS05 Medicina y primeros auxilios .				206,70€
TOTAL CAPÍTULO SS SEGURIDAD Y SALUD.....				6.986,62€
TOTAL				6.986,62€

Resumen

SS	SEGURIDAD Y SALUD	6.986,62€	100,00%
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	6.986,62€	
	7,00 % IGIC.....	489,06€	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	7.475,68€	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	7.475,68€	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SIETE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS



GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

ANEXO VIII: DOCUMENTOS Y FICHAS TÉCNICAS

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

ÍNDICE

ANEXO VIII: DOCUMENTOS Y FICHAS TÉCNICAS	505
1. Ficha técnica Extintor	507
2. Ficha técnica BIE 25 mm	508
3. Ficha técnica BIE 45 mm	510
4. Ficha técnica hidrante exterior	511
5. Ficha técnica Rociador	515
6. Ficha técnica Detector.....	521
7. Ficha técnica Alarma	524
8. Ficha técnica Pulsador.....	525
9. Ficha técnica Central de Detección	526
10. Ficha técnica Termosifón	529
11. Ficha técnica Termo eléctrico	531
12. Ficha técnica Caja ventilación	533
13. Ficha técnica Caja ventilación	536
14. Ficha técnica Caja ventilación	538
15. Ficha técnica Conducto	541
16. Ficha técnica Codo 90º.....	542
17. Ficha técnica Plenum	543
18. Ficha técnica Reductor	544
19. Ficha técnica Rejilla	545
20. Ficha técnica Tobera	561
21. Ficha técnica Modulo	580
22. Ficha técnica Inversor	582
23. Ficha técnica Soporte	586
24. Ficha técnica Fusible	590
25. Ficha técnica Limitador CC.....	597
26. Ficha técnica Limitador CA.....	600
27. Ficha técnica Magnetotérmico.....	603
28. Ficha técnica Diferencial	606

EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO QUÍMICO ABC DE 6 Kg Ref. POLVO 6

**EFICACIA 27 A 183 B C
PRODUCTO CERTIFICADO**



■ ENTIDAD DE CERTIFICACIÓN	ECA
■ N° CERTIFICADO	429/PR
■ ALTURA	445 mm.
■ DIÁMETRO	160 mm.
■ CAPACIDAD	6 KG.
■ AGENTE EXTINTOR	POLVO QUÍMICO ABC-40
■ AGENTE IMPULSOR	NITRÓGENO (70 grs.)
■ MANÓMETRO	LATÓN
■ SOPORTE	METÁLICO PARA PARED
■ TEMPERATURA SERVICIO	-20°C / +60°C
■ PRESIÓN SERVICIO A 60°C (PS)	15 Bar
■ PRESIÓN SERVICIO A 20°C	13 Bar
■ PRESIÓN PRUEBA (PT)	21 Bar
■ EFICACIA	27 A 183 B C
■ SOLDADURA	PARTE INFERIOR CILINDRO
■ COLLARÍN SUPERIOR	ALTA SEGURIDAD





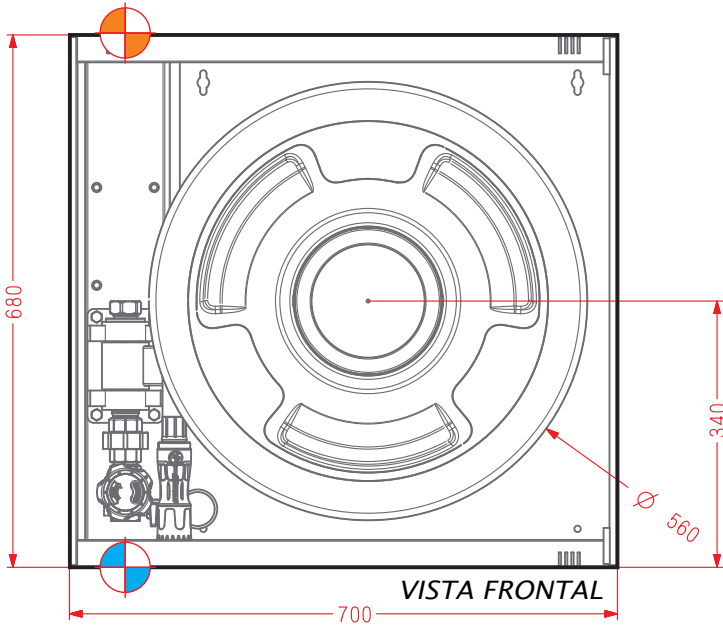
Mod. ABAC



Ref. BIE25ABAC

- Armario de configuración horizontal, reversible.
- Dimensiones Altura= 680, Ancho= 700, Fondo= 210 mm.
- Fabricado en chapa de acero. Pintado con Poliéster Ral-3000.
- Puerta encastrada "ciega".
- Cerradura de resbalón en termoplástico.
- Precinto de seguridad y llave de cortesía para mantenimiento.
- Sistema abatible con doble articulación.
- Brida soporte y brazo articulado en Aluminio.
- Abastecimiento de agua interior, a través del brazo articulado.
- Eje de rotación y conexión de agua en Latón.
- Carrete fijo Eacisystem con alimentación axial en Latón.
- Devanadera en termoplástico copolímero según ISO 4892-2 (*).
- 4 Posibles entradas de alimentación.
- Lanza Triplex de triple efecto. Rosca hembra 1" (Ø 10 mm.).
- 20 m. manguera semirrígida Ø 25 mm. EN-694.
- Pipeta-codo para sustitución rápida de manguera.
- Válvula de bola 1" en latón cromado.
- Desmultiplicador para accionamiento de válvula, **con arrastre metálico**.
- Manómetro escala 0 - 16 kg./cm2. Rosca 1/4".
- Válvula de corte en latón cromado para manómetro. Rosca 1/4".
- Tuerca unión, junta cónica . Rosca macho / hembra 1".

(*) Resistencia UV exposición a fuentes luminosas de arco de Xenón



**POSIBLES ENTRADAS DE ALIMENTACIÓN:
SUPERIORES, INFERIORES.**

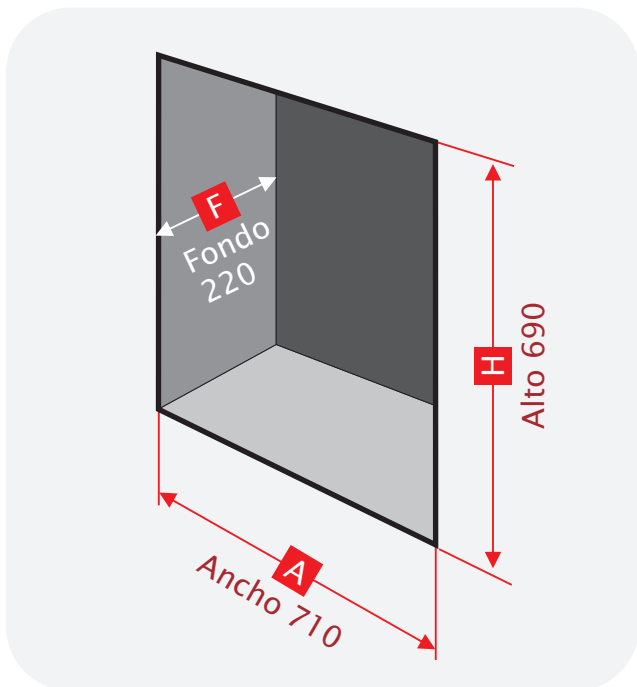
- Entradas sin necesidad de piezas adicionales ni manipulación de elementos del armario.
- Entradas sin necesidad de piezas adicionales y con manipulación de elementos del armario.

NOTA: Al tratarse de un armario reversible, puede rotarlo, de esta forma se consiguen otras 2 posibilidades de alimentación.



**DIMENSIONES DEL HUECO PARA
INSTALACIÓN EMPOTRAMIENTO**

PERFIL DEL TAPAJUNTAS
Perfil en "L" (30 x 30 mm.) Espesor 1,5 mm.

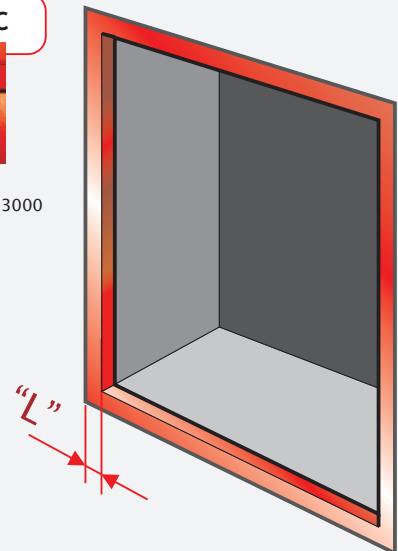


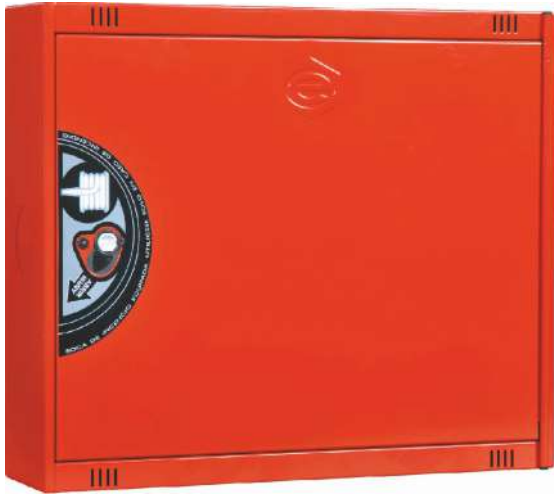
(Dimensiones en mm.)

Ref.MABAC

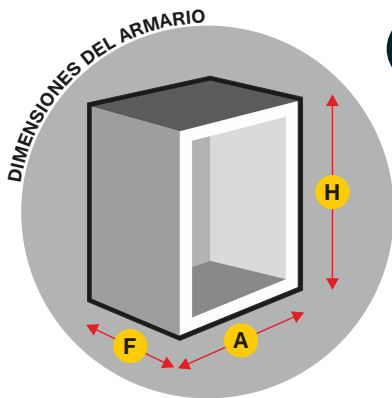


Acabado:
Acero Pintado RAL 3000





EACI 15 M	Ref. BIE45EACI15M	15 Metros
EACI 20 M	Ref. BIE45EACI20M	20 Metros

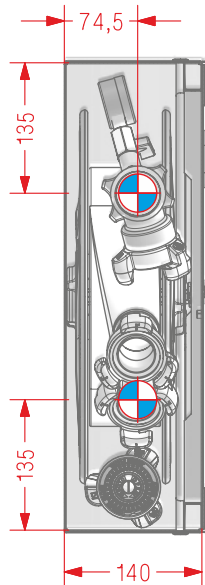
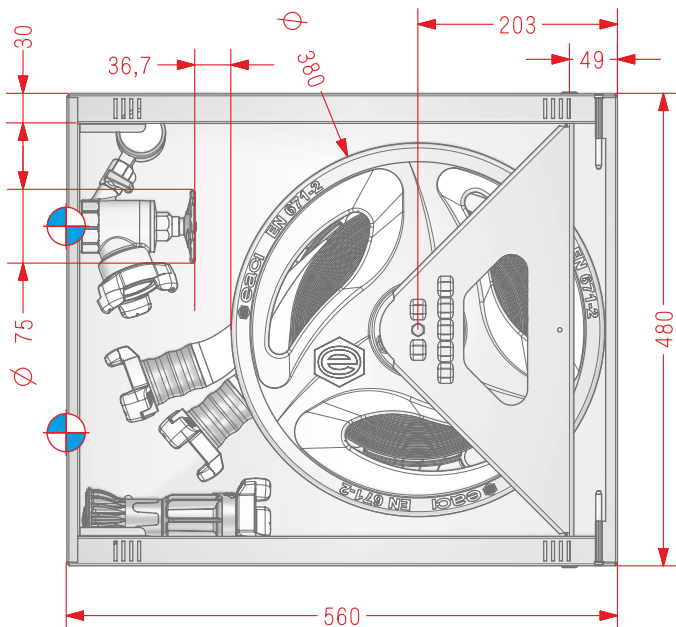


H = 480 **A** = 560 **F** = 140
(Dimensiones en mm.)

**POSIBLES ENTRADAS DE ALIMENTACIÓN:
LATERALES SUPERIORES**

NOTA: Al tratarse de un armario reversible, puede rotarlo, de esta forma se consigue otra posibilidad de alimentación.

Entradas sin necesidad de piezas adicionales, ni manipulación de elementos del armario.



- | Armario de configuración horizontal y reversible.
- | Fabricado en chapa de acero.
- | Puerta encastrada "CIEGA" fabricada en chapa de Acero.
- | Cerradura giratoria tipo **Plain** en Poliamida + Tapón de precinto.
- | Devanadera Ø 380 mm en termoplástico copolímero según ISO 4892-2 (*).
- | 2 posibles entradas de alimentación.
- | Lanza **Triples** de triple efecto. Rosca hembra 1/2" (Ø 13 mm.).
- | 15 o 20 m. de manguera sintética de Ø 45 mm. (Según versión).
- | Válvula de asiento angular Ø 45 mm en latón.
- | Manómetro escala 0 - 16 kg./cm2. Rosca 1/4".
- | Válvula de corte en latón cromado para manómetro. Rosca 1/4".
- | Racores Barcelona de 45 mm según norma UNE 23400 "uso ligero".

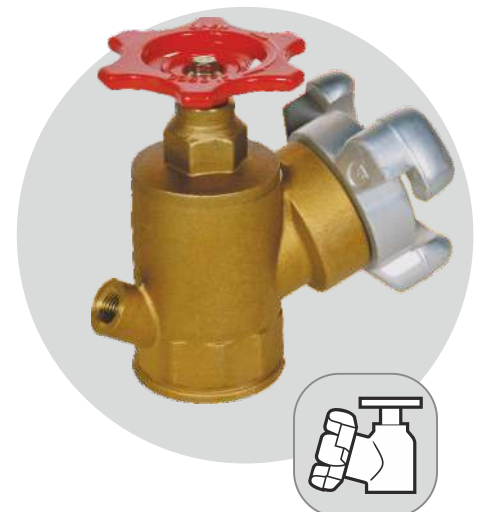


Color predeterminado RAL 3000
Color opcional RAL 9010

(*) Resistencia UV exposición a fuentes luminosas de arco de Xenón

Producto Certificado por AENOR, según norma UNE 23400

Válvula de asiento Ref. V45L90AF



HIDRANTES BAJO NIVEL DE TIERRA SEGÚN UNE-EN 14384



DESCRIPCIÓN

Los hidrantes bajo nivel de tierra modelos **HE5/HE8** se fabrican con diámetro 4" y con 1 o 2 bocas de conexión, diseñados y construidos en cumplimiento de las normas UNE-EN-14339:2006, Hidrantes contra incendio bajo tierra y UNE 23400:1998 Racores de Conexión, de obligado cumplimiento según se exige en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), Real Decreto 1942/1993 y su Norma de Procedimiento Orden 16 de Abril de 1998, y **LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN 89/106/CEE** justificando su cumplimiento con la aportación de los certificados emitidos por AENOR como Organismo de Control que acredita la marca "N" de conformidad a la norma y el marcado "CE".



CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- Hidrante tipo bajo rasante.
- Presión máxima de servicio: 16 bar.
- Presión de prueba: 25 bar.
- El cuerpo del hidrante está fabricado de fundición gris según la norma UNE-EN15613.
- El mecanismo de cierre está construido en materiales no féreos, impidiendo así que con el paso del tiempo se produzcan fugas debidas a la corrosión.
- El hidrante HE5/HE5A dispone de una conexión de salida de 100 mm, racorada a petición del cuerpo de bomberos.
- El hidrante de HE8/HE8A dispone de dos conexiones de salida de 70 mm. Ambas racoradas a petición del cliente (Barcelona, storz, guillemin).

DN	SALIDAS		CONFIGURACIÓN	REF.
4"	1 bombero	racor y tapa	Cerco y Tapa	HE5
4"	1 bombero	racor y tapa	Arqueta	HE5A
4"	2 x 70 mm.	racores y tapones	Cerco y Tapa	HE8
4"	2 x 70 mm.	racores y tapones	Arqueta	HE8A

Los hidrantes **HE5/HE8** están diseñados para instalaciones con problemas de espacio, como en las aceras de las grandes ciudades.



■ El sistema de cierre del hidrante protege la integridad de la tubería en toda la red de hidrantes. Incorpora un dispositivo de **GUIA ANTIARIETE** que evita la vibración producida por el aire que permanece inevitablemente en las tuberías.

■ Está diseñado para incorporar un **Sistema de Drenaje Automático** cuando las circunstancias ambientales lo requieran, aunque, por permanecer bajo nivel de tierra, el riesgo de daños por heladas es mínimo.



■ **El proceso de pintura** y terminación especial, es una característica que diferencia nuestros hidrantes de los demás. La primera fase de este proceso es la imprimación sintética con fosfato de zinc, que evita que la pintura se desprenda. Luego, con una capa de hasta **250 micras** de poliuretano, se logra la durabilidad del color y la resistencia a los impactos.

■ Los hidrantes están diseñados de tal modo que permiten ser inspeccionados de manera sencilla y rápida por solamente un operario, sin necesidad de ser desenterrados.



■ Tanto las arquetas, como los cercos y las tapas, están fabricados en **hierro fundido**. Las cerraduras están construidas con materiales altamente resistentes a la corrosión y al envejecimiento.

FACTORES DE DESCARGA:

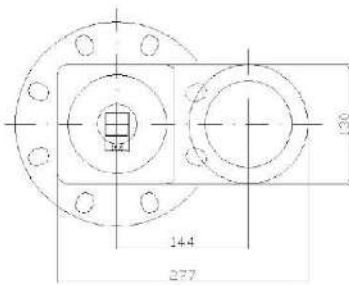
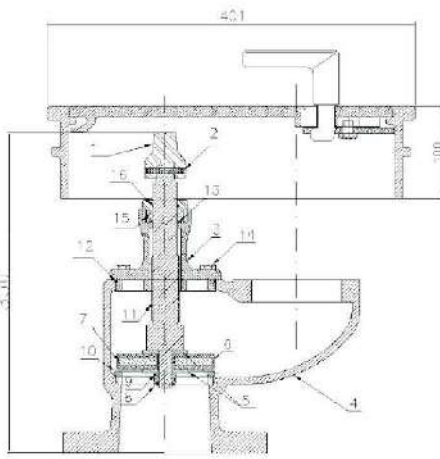
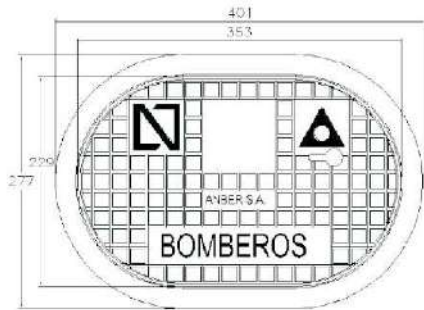
CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS			
FACTOR Kv (métrico)			
$Q = Kv \sqrt{P}$			
Q (m ³ /h); P (bar)			
DIAMETRO NOMINAL DEL HIDRANTE	BOCAS DE DESCARGA	FactorKv	Mínimo Kv Requerido en UNE-EN 14339
3"(DN80)	1 boca de n 70 mm.	124	≥60
4" (DN100)	1 boca de n 70 mm.	118	≥75
4" (DN100)	1 boca de n 100 mm	194	≥75
4" (DN100)	2 bocas de n 70 mm.	106 cada una	≥75

Kv – Caudal en metros cúbicos por hora que causa una presión diferencial de un bar a través del hidrante

HIDRANTES BAJO NIVEL DE TIERRA SEGÚN UNE-EN 14384



PLANO DEL HIDRANTE HE5/HE5A:



16	TORICA	HE014
15	PRENSA	HE01031B
14	TORNILLO	X-9560
13	TORICA SUP. TUERCA HUSILLO	HF-015
12	TORICA INF. TUERCA HUSILLO	HE0109
11	FUJE	HE0119 B
10	ARO DE CIERRE	HE0005R
9	ARANDELA	X9541
8	TUERCA AUTOBLOCANTE	X9540
7	PIEZA INTERIOR OBTURADOR	HE0012AM
6	GOMA OBTURADOR	HE0011AM
5	ARANDELAS DE OBTURADOR	HE0006
4	CUERPO 3"-4"	HE0101B
3	TUERCA HUSILLO	HF0103B
2	PASADOR	HE0026
1	CAPUCHINA	HE0025
Nº	Denominación	Referencia

CERCO Y TAPA Mod. HE5



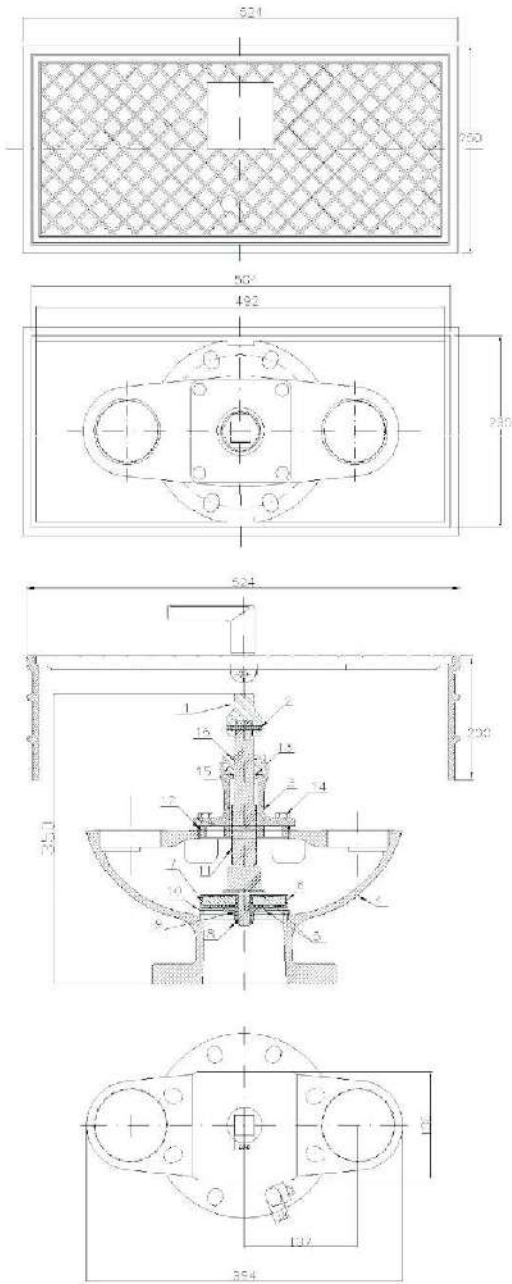
ARQUETA Mod. HE5A



HIDRANTES BAJO NIVEL DE TIERRA SEGÚN UNE-EN 14384



PLANO DEL HIDRANTE HE8/HE8A:



15	TORICA	HE014
15	PRENSA	HE0103'B
14	TORNILLO	X 9560
15	TORICA SUP.TUERCA HUSILLO	FE-015
12	TORICA INF. TUERCA HUSILLO	HE0109
11	EJE	FE0119 B
10	ARO DE CIERRE	HE0005R
9	ARANDELA	X954"
8	TUERCA AUTOBLOCANTE	X9540
7	PIEZA INTERIOR OBTURADOR	HE0012AM
6	GOMA OBTURADOR	HE0011AM
5	ARANDELAS DE OBTURADOR	HE0006
4	CUERPO 3"-4"	HE0202B
3	TUERCA HUSILLO	HE0103B
2	PASADOR	HE0026
1	CAPUCHINA	HE0025
Nº	Denominación	Referencia

CERCO Y TAPA Mod. HE8



ARQUETA Mod. HE8A



FireLock® V27, K80

Modelos V2703, V2704, V2725, V2726, V2727, V2728



Vertical, colgante, empotrado colgante y convencional
Respuesta estándar y rápida



V2725 ¹ (G4020048, N°1264/2002) y V2726 ¹ (G4020045, N°1263/2002) Convencional	V2727 (G4020047, N°1266/2002) y V2728 (G4020044, N°1265/2002) Colgante	V2703 ² (G4020046, N°1268/2002) y V2704 ² (G4020043, N°1267/2002) Vertical
---	---	---

Modelos: V2703, V2704, V2725, V2726, V2727, V2728

Estilo: Colgante, vertical o convencional

Factor K: 5.6 Imp./8,1 S.I.³

Tamaño nominal de rosca: ½" NPT/15 mm BSP

Presión de trabajo máxima: 175 psi/12,5 Bar

Prueba hidrostática en fábrica: 100% @ 500 psi/34,5 bar

Presión de trabajo mín.:

- 7 psi/48 Kpa
- 0,35 bar/5 psi (VdS, CE y LPCB)

Rango de temperatura: Ver cuadro

¹ Listado cULus

² Listado cULus; aprobado FM

³ Cuando la presión es medida en Bar, multiplique las unidades S.I. del factor K por 10,0.

Aprobaciones/Listados:



Más información en la publicación Victaulic [10.01](#).

Descripción del producto:

Estos rociadores Modelo V27 de pulverización estándar y convencional han sido diseñados para producir un patrón de pulverización hemisférico para aplicaciones comerciales estándar y se presentan con ampollas de respuesta rápida o estándar. El rociador convencional Modelo V27 produce un patrón hemisférico que desvía aproximadamente la mitad de la pulverización hacia arriba, hacia el techo, y la otra mitad hacia abajo y puede instalarse en posición vertical o colgante. Está colado con una protuberancia hexagonal que permite apretarlo con llave fácilmente desde varios ángulos, reduciendo el esfuerzo necesario. Este rociador está disponible en varios rangos de temperatura (ver cuadro en página 3) y acabados para adaptarse a distintos requisitos de diseño.

Cobertura:

Consulte los estándares de instalación aplicables para información sobre cobertura y ubicación del rociador.

Especificaciones técnicas:

Trabajo/Propiedad

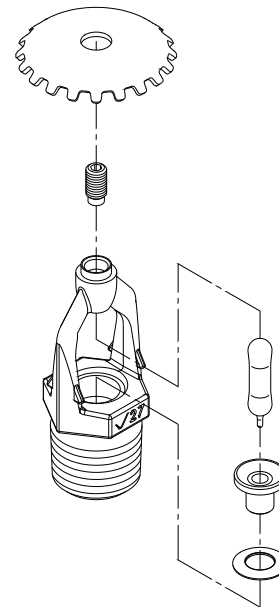
Sistema N°	
Localización	

Contratista

Propuesto por	
Fecha	

Ingeniero

Capítulo Espec	
Párrafo	
Aprobado	
Fecha	



Exagerado para mayor claridad



Especificaciones del material:

Deflector vertical: Bronce UNS C22000

Deflector colgante: Bronce UNS C51000

Deflector convencional: Bronce UNS C51000

Ampolla: Vidrio con solución de glicerina

Diámetro nominal de la ampolla:

Respuesta estándar: 5,0 mm

Respuesta rápida: 3,0 mm

Tornillo de carga: Bronce UNS C65100

Tapa de la punta: Bronce UNS C65100

Muelle: Níquel berilio

Sellado: Cinta Teflon⁴

Marco: Latón moldeado 65-30

Muelle de alojamiento: Acero inoxidable UNS S30200

Accesorios:

Llave de instalación:

Extremo abierto: V27

Empotrado: V27-2

Acabados rociador:

Latón liso

Cromado

Pintado en blanco⁵

Pintado en negro mate⁵

RAL 9010 Blanco roto⁵

Pintura por encargo⁵

Revestimiento patentado de níquel teflon^{4,5}

VC-250⁶

Para cajas y accesorios, consulte la hoja correspondiente.

⁴ Teflon es una marca registrada de Dupont Co.

⁵ Listado UL para resistencia a la corrosión.

⁶ Listado UL y aprobado FM para resistencia a la corrosión.

Aprobaciones/Listados:

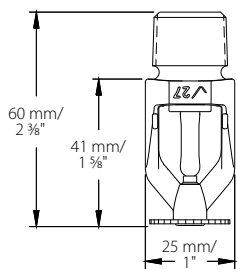
APROBACIONES/LISTADOS	Modelo					
	V2703	V2727	V2725	V2704	V2728	V2726
Diámetro orificio (pulgadas)	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Diámetro orificio (mm)	13	13	13	13	13	13
Factor nominal K Sistema anglosajón	80	80	80	80	80	80
Factor nominal K S.I. ⁷	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
Respuesta	Estándar	Estándar	Estándar	Rápida	Rápida	Rápida
Tipo de deflector	Vertical	Colgante	Convencional	Vertical	Colgante	Convencional
Rangos aprobados de temperatura	F°/C°					
VdS/CE ⁸	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C
LPCB	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C 360°F/182°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C 360°F/182°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C 360°F/182°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C
FM	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C 360°F/182°C	Ninguna	Ninguna	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C	Ninguna	Ninguna
cULus	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C 360°F/182°C	Ninguna	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C 360°F/182°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C	Ninguna	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C
NYC/MEA #62-99-E	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C 360°F/182°C	Ninguna	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C 360°F/182°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C	Ninguna	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C
CSFM #7690-0531:112	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C 360°F/182°C	Ninguna	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C 360°F/182°C	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C 286°F/141°C	Ninguna	135°F/57°C 155°F/68°C 175°F/79°C 200°F/93°C

⁷ Cuando la presión se mida en Kpa (S.I.), dividir el factor K en bar (S.I.) por 10,0.

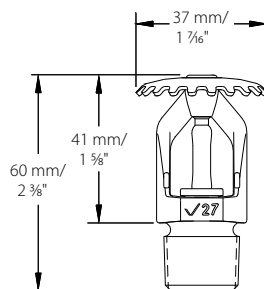
⁸ CE: Probado conforme a norma EN12259-1.

Nota: Listados y aprobaciones en el momento de imprimir. Todos están aprobados abiertos.

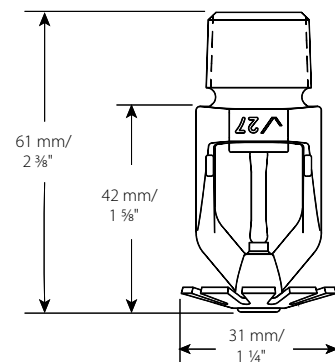
Medidas:



Colgante estándar –
V2727, V2728



Vertical estándar –
V2703, V2704

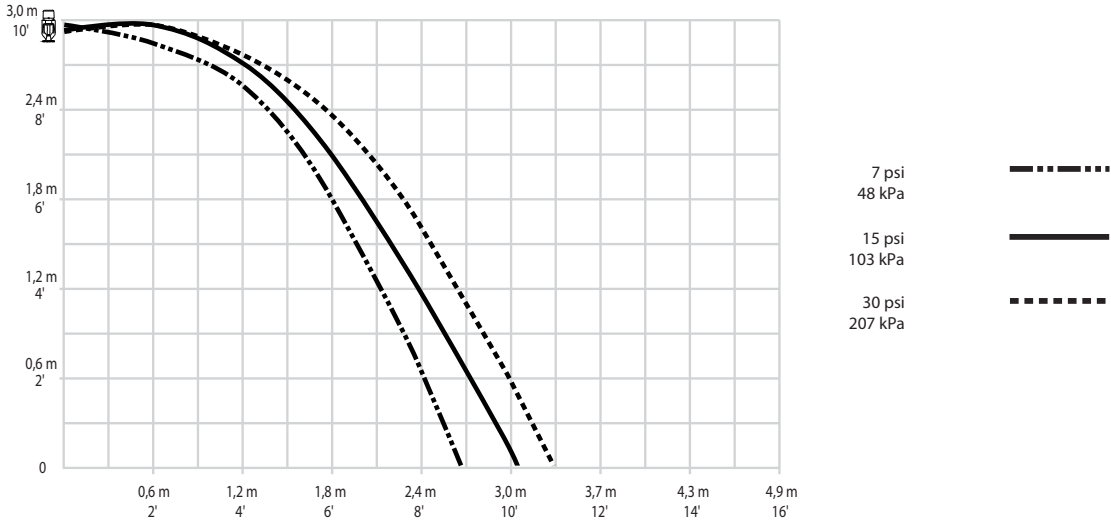


Colgante/vertical convencional –
V2725, V2726

Patrones de distribución:

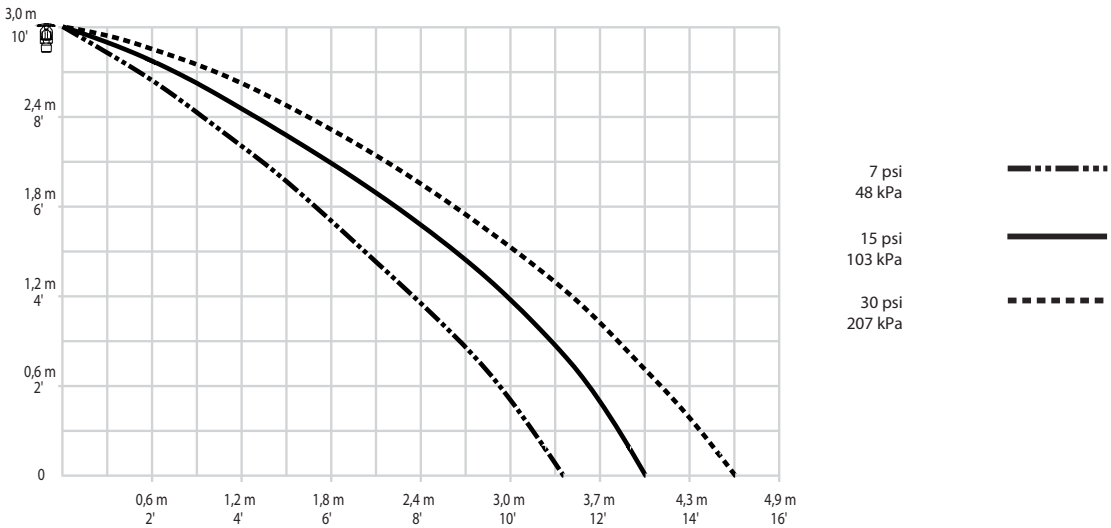
Modelos V2727, V2728

K80 patrones de distribución colgante aerosol VdS/CE – Trayectoria

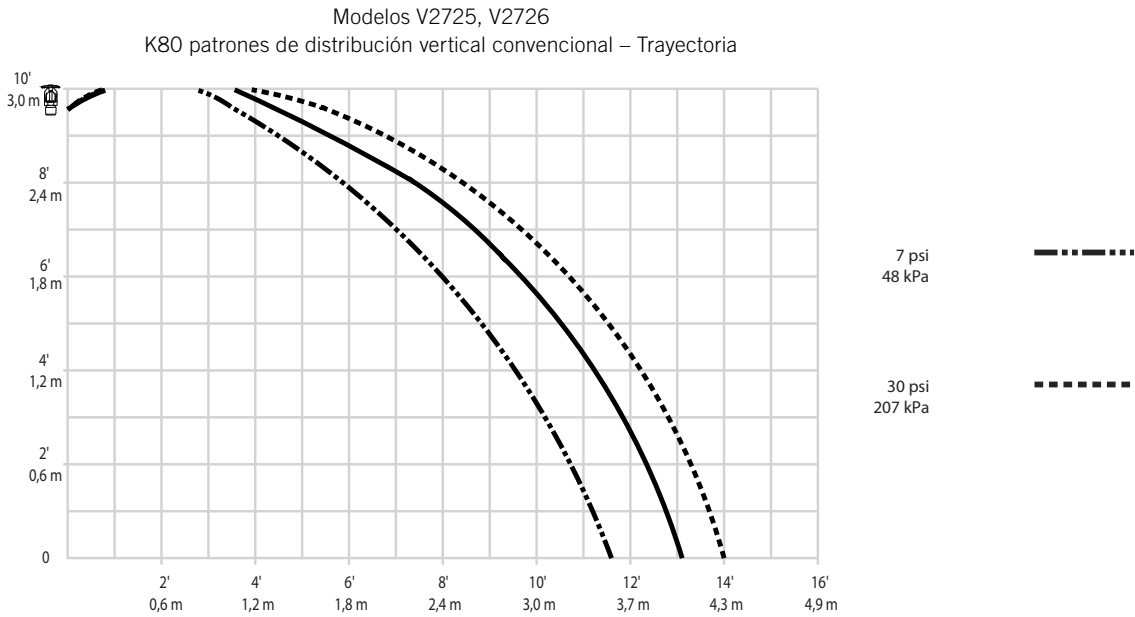
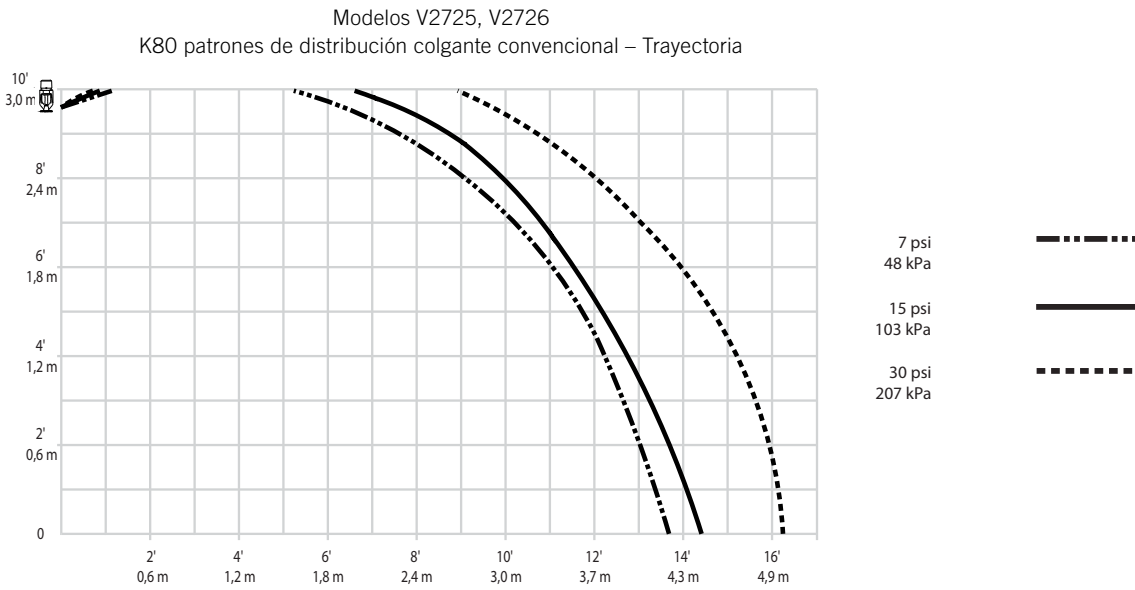


Modelos V2703, V2704

K80 patrones de distribución vertical estándar – Trayectoria



Patrones de distribución:



NOTAS:

- A. Los valores son aproximados y pueden variar en función de las diferentes instalaciones.
- B. Estos gráficos ilustran trayectorias aproximadas y patrones de mojado de suelo y paredes de los rociadores automáticos Victaulic FireLock. Se aportan como información para evitar las obstrucciones pero no deben interpretarse como espaciado mínimo de los rociadores. **Consulte la normativa nacional de incendios NFPA o la autoridad competente para más información sobre obstrucciones, límites de espaciado y áreas de cobertura.** El incumplimiento de estas instrucciones puede afectar al correcto funcionamiento del rociador y anularía las homologaciones, aprobaciones y garantías.
- C. Todos los patrones son simétricos respecto al centro del paso de agua.

Rangos:

Todas las ampollas de vidrio están indicadas para temperaturas desde -67°F (-55°C) hasta las que vienen en la tabla a continuación.




Clasificación temperatura rociador	Identificación pieza Victaulic	Temperatura – °F/°C		Color ampolla de vidrio
		Rango temperatura nominal	Temperatura ambiente máxima permitida	
Ordinario	A	135°F/57°C	100°F/38°C	Naranja
Ordinario	C	155°F/68°C	100°F/38°C	Rojo
Intermedio	E	175°F/79°C	150°F/65°C	Amarillo
Intermedio	F	200°F/93°C	150°F/65°C	Verde
Alto	J	286°F/141°C	225°F/107°C	Azul
Extra alta ⁹	K	360°F/182°C	300°F/149°C	Violeta
-	M	Abierto	-	Sin ampolla

⁹ Sólo respuesta estándar.

Llaves disponibles:

	V27-2 Empotrado	V27 Extremo abierto
V2727, V2728 colgante	✓	✓
V2725, V2726 vertical/colgante convencional	✓	✓
V2703, V2704 vertical	-	✓

⚠ ADVERTENCIA

- Lea y comprenda todas las instrucciones de instalación, cuidados y mantenimiento suministradas con las cajas de rociadores, antes de empezar su instalación.
- Lleve siempre gafas y calzado de seguridad.
- Despresurice y drene el sistema de tuberías antes de instalar, desmontar o ajustar cualquier sistema de tuberías Victaulic.
- Siga estrictamente las indicaciones de instalación, especialmente las que atañen a las obstrucciones.
- No está permitido pintar, chapar o revestir los rociadores (a menos que vengan de Victaulic).

De no seguir estas instrucciones, puede provocar serios daños personales y/o daños en la instalación.

La propiedad es responsable de mantener el sistema y los dispositivos de protección contra incendios en buenas condiciones de funcionamiento. Consulte los requisitos mínimos de inspección y mantenimiento en el folleto de la Asociación nacional de protección contra incendios que describe el mantenimiento de los sistemas de rociadores. Por otra parte, es posible que las autoridades competentes exijan operaciones adicionales de mantenimiento, prueba e inspección.

Si necesita más ejemplares de esta publicación o si tiene dudas sobre la instalación segura de este producto, contacte la sede central de Victaulic: P.O. Box 31, Easton, Pennsylvania 18044-0031 USA, Teléfono: 001-610-559-3300.

Instalación

Consulte siempre el Manual I-40 de instalación de rociadores automáticos FireLock de Victaulic y la hoja de mantenimiento del producto que esté instalando. La hoja de mantenimiento viene con cada paquete de productos Victaulic y aporta datos completos sobre instalación y montaje. También puede descargarla en formato PDF de nuestra web www.victaulic.com.

Garantía

Para más información, consulte el capítulo de garantías de la Lista de Precios o contacte con Victaulic.

Nota

Este producto debe ser fabricado por Victaulic o según sus especificaciones. Todos los productos deben instalarse de acuerdo a las instrucciones de instalación y ensamblado de Victaulic. Victaulic se reserva el derecho a cambiar las especificaciones, diseño y equipamiento estándar de sus productos sin previo aviso y sin contraer por ello ninguna obligación.

Marcas registradas

Victaulic es una marca registrada de Victaulic Company.

ECO1003ABL A 

DETECTOR ÓPTICO CONVENCIONAL VISION



Detector de humos óptico convencional de perfil extraplano con led de señalización. Supervisión de funcionamiento mediante parpadeo del led. Diseño de cámara que reduce los efectos de la suciedad y accesible sin necesidad de herramientas especiales para mantenimiento. Microsensor incorporado, activable mediante haz de rayo láser codificado para prueba remota. Salida para piloto indicador de acción.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características comunes a la gama ECO1000

- Tensión de funcionamiento: 8 - 30Vcc
- Corriente en reposo: 45µA a 24Vcc
- Máx. corriente en alarma: 70mA a 24Vcc (LED rojo encendido)
- Temp. funcionamiento: de -30°C a +70°C
- Humedad relativa: 5% a 95% (sin condensación)
- Carcasa: PC/ABS de color blanco

Características propias del detector 1003

- Dimensiones en mm: 102 Ø x 42 (alto) montado en base ECO1000B
- Aprobado según: EN54-7
- Certificado CPD: 0832-CPD-0064
- Aprobado según: EN54-7
- Certificado CPD: 0832-CPD-0064



Requiere base ECO1000B. Disponible también ECO1000BR con resistencia, para centrales convencionales con consumo de zona no limitado.

ECO1002ABL A 

DETECTOR ÓPTICO-TÉRMICO CONVENCIONAL VISION



Detector óptico de humos y térmico-termovelocimétrico (58°- 8°C/minuto) convencional con led de señalización. Supervisión de funcionamiento mediante parpadeo del led. Diseño de cámara que reduce los efectos de la suciedad y accesible sin necesidad de herramientas especiales para mantenimiento. Microsensor incorporado, activable mediante haz de rayo láser codificado para prueba remota. Salida para piloto indicador de acción.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

• Características comunes al resto de gama ECO1000 descritas en el detector ECO1003ABL A

- Dimensiones en mm: 102 Ø x 50 (alto) montado en base ECO1000B
- Aprobado según: EN54-5 A1R y EN54-7
- Certificado CPD: 0832-CPD-0065



Requiere base ECO1000B. Disponible también ECO1000BR con resistencia, para centrales convencionales con consumo de zona no limitado.

ECO1005ABL A 

DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO CONVENCIONAL VISION



Detector convencional térmico-termovelocimétrico (58°- 8°C/minuto) con led de señalización. Supervisión de funcionamiento mediante parpadeo del led. Microsensor incorporado, activable mediante haz de rayo láser codificado para prueba remota. Salida para piloto indicador de acción.


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

• Características comunes al resto de gama ECO1000 descritas en el detector ECO1003ABL A

- Dimensiones en mm: 102 Ø x 50 (alto) montado en base ECO1000B
- Aprobado según: EN54-5 A1R y EN54-7
- Certificado CPD: 0832-CPD-0065



Requiere base ECO1000B. Disponible también ECO1000BR con resistencia, para centrales convencionales con consumo de zona no limitado.

 Este código de producto ha cambiado. Puede consultar el listado de referencias cruzadas al final de este documento.

ECO1005TABLA A 

DETECTOR TÉRMICO CONVENCIONAL 58°C VISION



Detector convencional de temperatura (58°C) con led de señalización. Supervisión de funcionamiento mediante parpadeo del led. Microsensor incorporado, activable mediante haz de rayo láser codificado para prueba remota. Salida para piloto indicador de acción.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- | | | |
|--|--------------------|---------------|
| • Características comunes al resto de gama ECO1000 descritas en el detector ECO1003ABL A | • Aprobado según: | EN54-5 A2S |
| • Dimensiones en mm: 102 Ø x 50 (alto) montado en base ECO1000B | • Certificado CPD: | 0832-CPD-0067 |



Requiere base ECO1000B. Disponible también ECO1000BR con resistencia, para centrales convencionales con consumo de zona no limitado.

ECO1004TABLA A 

DETECTOR TÉRMICO CONVENCIONAL 78°C VISION



Detector convencional de alta temperatura (78°C) con led de señalización. Supervisión de funcionamiento mediante parpadeo del led. Microsensor incorporado, activable mediante haz de rayo láser codificado para prueba remota. Salida para piloto indicador de acción.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- | | | |
|--|--------------------|---------------|
| • Características comunes al resto de gama ECO1000 descritas en el detector ECO1003ABL A | • Aprobado según: | EN54-5 BS |
| • Dimensiones en mm: 102 Ø x 50 (alto) montado en base ECO1000B | • Certificado CPD: | 0832-CPD-0068 |



Requiere base ECO1000B. Disponible también ECO1000BR con resistencia, para centrales convencionales con consumo de zona no limitado.

E1000B 

BASE ESTÁNDAR



Base estándar para serie ECO1000.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| • Color: blanco | • Dimensiones en mm: 102 Ø |
|-----------------|----------------------------|

ECO1000BREL12L 

BASE CON RELÉ 12V



Base con relé enclavable a 12Vcc (NA/NC) para serie ECO1000, ideal para incorporar a sistemas de seguridad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| • Color: blanco | • Dimensiones en mm: 102 Ø |
|-----------------|----------------------------|



Este código de producto ha cambiado. Puede consultar el listado de referencias cruzadas al final de este documento.

SMK1000

ZÓCALO DE SUPERFICIE



Zócalo de superficie con entradas de tubo visto de hasta 20mm. Se adapta a la base ECO1000B.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Color: blanco
- Dimensiones en mm: 102 Ø x 31 (alto)

IRK-2E

PILOTO INDICADOR DE ACCIÓN



Piloto indicador de acción de bajo consumo para visualizar la alarma de detectores instalados en recintos cerrados u ocultos. La distancia entre piloto y detector será máximo de 100m. Dispone de entrada pretaladrada para tubo en la parte superior que facilita su montaje.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Tensión de funcionamiento: 2,5 a 30Vdc (limitada)
- Corriente máxima: 15mA
- Temp. de funcionamiento: -10 a +70°C
- Temp. de almacenamiento: -10 a +70°C
- Índice de protección: IP40
- Peso: 40g (caja de 10 Uds. 420g)
- Dimensiones en mm: 80 ancho, 80 alto, 25 fondo
- Sección máxima de cable: 1,5mm²



Producto suministrado en cajas de 10 unidades.

ECO1000RTU A

UNIDAD DE PRUEBAS



Unidad de pruebas remota, mediante haz de rayo láser codificado para serie ECO1000.

COLOR ESPECIAL PARA DETECTORES Y BASES



Carcasa detector y base con tratamiento de color para instalaciones especiales (cines, discotecas, laboratorios de óptica, salas oscuras, etc.). Disponible solo bajo pedido.



Precio neto. Consulte plazos de suministro y cantidades por entrega para configuración especial de equipos.

STD-300

SONDA TÉRMICA



Sensor de temperatura termostático regulable de 50 a 300°C en caja de plástico con prensaestopa para tubo. Funciona como un sensor convencional conectándose al circuito de zona de la central. Una vez superada la temperatura seleccionada el sensor entra en alarma y permanece enclavado en este estado hasta el rearme de la central. Incorpora un led que se ilumina cuando el detector se activa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Consumo: 100µA en reposo, 35,7mA en alarma
- Dimensiones en mm: 125 ancho, 82 alto, 62 fondo



Este código de producto ha cambiado. Puede consultar el listado de referencias cruzadas al final de este documento.

CWS0-RR-S1

SIRENA EN54/3 CON BASE ESTÁNDAR



Dispositivo de aviso acústico para alarma de incendio según EN54/3. Adecuado tanto para montaje en pared como en techo. Dispone de 32 tonos de alarma seleccionables incluyendo uno de campana con sincronización automática. Cumple con los estándares de la construcción CPR, de producto EN54/3, y medioambientales RoHS y WEEE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tensión de funcionamiento:	de 9 a 29 V	Dimensiones en mm:	100 (diámetro) x 77 (alto)
Consumo medio:	31mA @ 29 VDC (tono8)	Temperatura de Operación:	-25°C a 70°C.
Nº de tonos:	32	Humedad Relativa:	93% +/- 3% no condensada
Salida máx. de sonido:	107db(A) @ 1m (Tono 23)	Índice de protección:	IP21C.
Selección del volumen:	Alto o medio.	DoP nº:	0832-CPR-F0254
Peso:	190 gr		

HSR-E24

SIRENA EXTERIOR CON INDICADOR ÓPTICO



Sirena para exterior de color rojo con indicación óptica. Opción de 3 ciclos de 1 minuto o activación continua.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

• Tensión de funcionamiento:	15 a 30Vcc	• Grado de protección:	IP54
• Consumo (sonido y luz):	25mA a 24V	• Temp. de funcionamiento:	-10 a 50 °C
• Consumo (solo luz):	19mA a 24V	• Peso:	600g
• Potencia acústica:	95dB a 1m	• Dimensiones en mm:	200 ancho
• Tipo de luz:	3 leds 5 m/m + reflector		280 alto
• Tipo de transductor:	Piezoeléctrico		63,5 fondo
• Frecuencias emitidas:	1500 a 4000Hz	• Cumple:	EN54
• Número de tonos:	2 (seleccionables con CN4)	• Certificado CPD:	0370-CPD-1075



Disponible en los siguientes idiomas: HSR-24-CAT: Catalán.
HSR-E24-FR: Francés HSR-E24-IN: Inglés HSR-E24-P:
Portugués.

HSR-INT24

SIRENA CON INDICADOR ÓPTICO



Sirena para interior de color rojo con indicador óptico. Incluye etiquetas con el texto "FUEGO", "FOGO", "FIRE" e "INCENDIO".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

• Tensión de funcionamiento:	15 a 30Vcc	• Grado de protección:	IP54
• Consumo (sonido y luz):	20mA a 24V	• Temp. de funcionamiento:	-10 a 50°C
• Consumo (solo luz):	12mA a 24V	• Peso:	140g
• Potencia acústica:	90dB a 1m	• Dimensiones en mm:	100 ancho
• Tipo de luz:	3 leds 5 m/m + reflector		100 alto
• Tipo de transductor:	Piezoeléctrico		39 fondo
• Frecuencias emitidas:	1500 a 4000Hz	• Cumple:	EN54-3
• Número de tonos:	2 (seleccionables con CN4)	• Certificado CPD:	0370-CPD-1074

PUL-VSN

PULSADOR MANUAL DE ALARMA REARMABLE



Pulsador manual de alarma rearmable de superficie de color rojo con tapa de protección incluida. Uso exclusivo en interiores. Incluye tres tipos de activación seleccionables: por diodo zener (para identificar como pulsador en zona de centrales Vision), por contacto NA/NC o por resistencia de 470Ω.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

• Tensión de funcionamiento:	30Vdc máximo	• Dimensiones en mm:	90 ancho
• Índice de protección:	IP24D		90 alto
• Temperatura de funcionamiento:	- 30 °C a 70 °C	• Cumple:	52 fondo
• Carcasa:	RAL 3001	• Certificado CPD:	EN54-11:2001
			1035-CPD-900609/02



Incorpora caja para montaje en superficie, tapa protectora y llave para rearme.

PUL-BR

Brida para precintar pulsador PUL-



Bolsa de 10 bridas para precintar los pulsadores PUL-x/EXT y PUL-VSN.

PUL-KEY

Llave de repuesto para pulsador PUL-



Paquete de 10 llaves de repuesto para pulsadores PUL-x/EXT y PUL-VSN.

PUL-PRZ

Base para empotrar pulsador PUL-



Paquete de 3 bases para empotrar los pulsadores PUL-x/EXT y PUL-VSN.

CENTRALES CONVENCIONALES VISION LT



La gama VISION LT está formada por centrales compactas de 2, 4, 8 y 12 zonas, de muy fácil uso e instalación.

Compatible con un amplio rango de resistencias final de línea (de 2K Ω a 10K Ω), simplifica la sustitución de equipos obsoletos. Se pueden conectar hasta 32 detectores o 10 pulsadores por zona (según EN54). Dispone de dos niveles de alarma por zona identificables, teclas independientes en cada una de las zonas para su anulación y todos los conectores son extraíbles para una fácil instalación. Se pueden configurar dos retardos antes de la activación de las sirenas, uno para enterado y otro para investigación. Para facilitar el mantenimiento por una sola persona se utiliza el modo prueba por zona rearmándose a los 3 segundos. Las zonas pueden seleccionarse con verificación, es decir, si existe una alarma se producirá un rearme y si se confirma, se indicará eliminando alarmas no deseadas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

• Tensión de alimentación:	230Vac +/- 15% 50/60Hz	• Resistencia final de línea:	estándar 4K7 Ω
• Baterías (no incluidas):	2x12V/7Ah	• Temp. funcionamiento:	-5°C a 45°C
• Fuente de alimentación:	28,5V/ 1,6A (VSN LT 2/4); 28,5V/ 2,4A (VSN LT 8/12)	• Humedad funcionamiento:	5% a 95% HR sin condensación
• Salida Auxiliar 24V fija:	300mA máx. (VSN LT 2/4); 600 mA máx. (VSN LT 8/12)	• Cabina:	IP30. Acero lacado
• Regletas de conexión:	1,5mm ² extraíbles	• Cubierta:	ABS resistente al fuego
• Relé salida general de alarma:	NA o NC, 1A máx.	• Peso:	3Kg (sin baterías)
• Relé salida general avería:	NA o NC, 1 A máx.	• Dimensiones en mm:	315 alto 380 ancho 100 fondo
• Salida sirenas:	2 (Supervisada 4K7 Ω , 250 mA máx.c/u)	• Aprobado según:	EN54/2 y EN54/4
		• Certificado CPD:	1134-CPD-086



Disponibles también en francés (-FR) y portugués (-P)

VSN2-LT

CENTRAL CONVENCIONAL DE 2 ZONAS



Central microprocesada compacta de detección de incendios de 2 zonas. Distingue entre alarma de detector o pulsador por zona. Hasta 32 detectores ECO1000 por zona. Incorpora fuente de alimentación, 2 salidas de sirenas supervisadas, relé general de alarma, relé general de avería, indicadores generales (fuego, avería, servicio, fallo CPU, desconexión general, en prueba, avería de circuito de sirenas), retardos configurables, salida auxiliar 24 V e indicadores de zona (alarma, avería, desconexión, prueba).



No incluye baterías

VSN4-LT

CENTRAL CONVENCIONAL DE 4 ZONAS

Central microprocesada compacta de detección de incendios de 4 zonas. Características idénticas a la VSN2-LT.

VSN8-LT

CENTRAL CONVENCIONAL DE 8 ZONAS

Central microprocesada compacta de detección de incendios de 8 zonas. Características idénticas a la VSN2-LT.

VSN12-LT

CENTRAL CONVENCIONAL DE 12 ZONAS

Central microprocesada compacta de detección de incendios de 12 zonas. Características idénticas a la VSN2-LT.

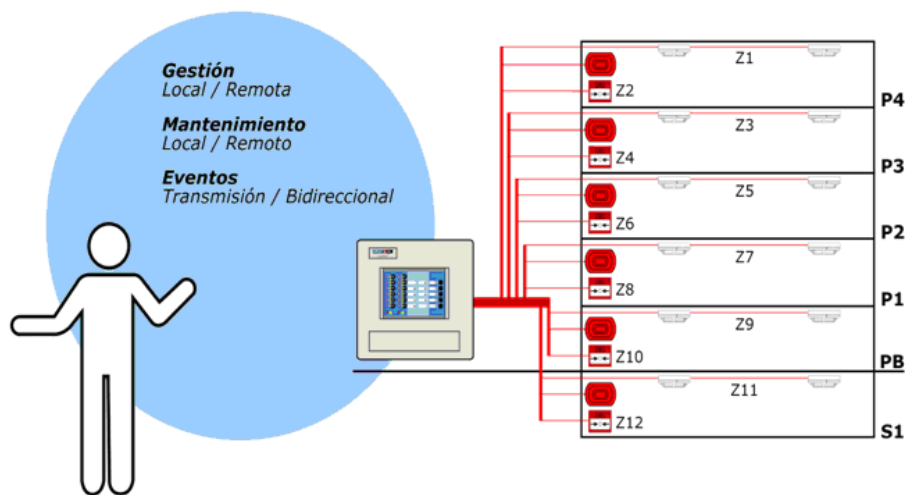
CENTRALES CONVENCIONALES VISION PLUS2



La gama VISION PLUS2 está formada por centrales compactas de 4, 8 y 12 zonas con prestaciones únicas, pudiendo formar parte de un solo sistema o integrarse en un sistema general de control de varias instalaciones.

Incorpora todas las funciones de la VISION-LT y adicionalmente dispone de: opción multidioma, fuente de alimentación de 2,4A, salida de 24Vdc rearmable, para equipos que requieran rearmarse quitando alimentación (barreras, etc.) y una entrada digital para poder realizar remotamente rearmes, silencios o evacuaciones.

Dentro de la central se pueden incorporar: hasta 3 módulos de 4 relés, un módulo con un puerto RS-232, un módulo para conectar la central a una red Ethernet y comunicar todos sus eventos vía IP recibiendo remotamente en un PC con representación grafica TG de cada edificio protegido y un módulo con un comunicador telefónico/módem bidireccional IP/GPRS para telegestión, telemantenimiento, envío de mensajes SMS a móvil y conexión a centrales receptoras de alarma (CRA) mediante protocolo Contact ID vía IP.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<ul style="list-style-type: none"> • Tensión de alimentación: 230Vac +- 15% 50/60Hz • Consumo en reposo a 24Vcc: 140mA (Sin cargador de baterías ni equipos externos) • Consumo en Alarma a 24Vcc: 380mA (Sin cargador de baterías ni equipos externos) • Baterías (no incluidas): 2x12V/7Ah • Fuente de alimentación: 28,5V/ 2,4A • Cargador de baterías: 28,5V 260mA máx. • Salida Auxiliar 24V: 24V fija y 24V rearmable (máx. 1A entre ambas) • Regletas de conexión: 1,5mm² extraíbles • Relé general de alarma: C, NA o NC, 1A máx. • Relé general avería: C, NA o NC, 1 A máx. • Salida sirenas: 2 Supervisadas Diodo o 4K7Ω (500 mA máx.c/u) 	<ul style="list-style-type: none"> • Final de línea de zona: 47μF o 4K7Ω • Puertos: 2 RS232 (TTL Rx,Tx,Gnd), 1 I2C (Aux.Modules), 1 USB (Tipo B) • Temperatura funcionamiento: -5°C a 40°C • Humedad funcionamiento: 5% a 95% HR sin condensación • Cabina: IP30. Chásis de acero con carcasa y cubierta plásticas • Peso: 4Kg (sin baterías), 9,3Kg (con baterías) • Dimensiones en mm: 381 (ancho) x 355 (alto) x 123 (fondo) • Aprobado según: EN54/2 y EN54/4 • Certificado CPD: 1134-CPD-086
--	--



VSN4-2PLUS

CENTRAL CONVENCIONAL DE 4 ZONAS



Central microprocesada de detección de incendios de 4 zonas. Distingue entre alarma de detector o pulsador por zona. Hasta 32 detectores ECO1000 por zona. Incorpora fuente de alimentación de 2 salidas de sirenas supervisadas, relé general de alarma, relé general de avería, indicadores generales (fuego, avería, servicio, fallo CPU, desconexión general, en prueba, avería de circuito de sirenas), entrada digital para rearme remoto, retardos configurables, salida auxiliar 24V fija, salida 24 Vcc rearmable e indicadores de zona (alarma, avería, desconexión, prueba). Opcionalmente, permite conectar los siguientes módulos: hasta 3 tarjetas de 4 relés programables VSN-4REL, una tarjeta RS232 VSN-232, una tarjeta Ethernet IP TG-IP-1 y una tarjeta con comunicador telefónico VSN-CRA.



No incluye baterías.
Producto nuevo. Consultar disponibilidad

VSN8-2PLUS

CENTRAL CONVENCIONAL DE 8 ZONAS

Central microprocesada de detección de incendios de 8 zonas.
Características idénticas a la VSN4-2PLUS.

VSN12-2PLUS

CENTRAL CONVENCIONAL DE 12 ZONAS

Central microprocesada de detección de incendios de 12 zonas.
Características idénticas a la VSN4-2PLUS.



Sistema solar termosifón Premium

Termosifones para cubierta plana e inclinada con estructuras en aluminio

150 litros: la opción más rentable en pequeños consumos



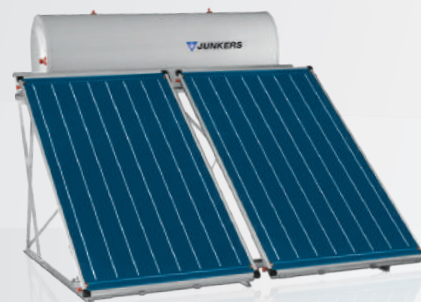
Para tejado plano

200 litros: la máxima eficiencia en cualquier situación.



Para tejado plano

300 litros: máximo confort en agua caliente



Para tejado plano



Para tejado inclinado



Para tejado inclinado

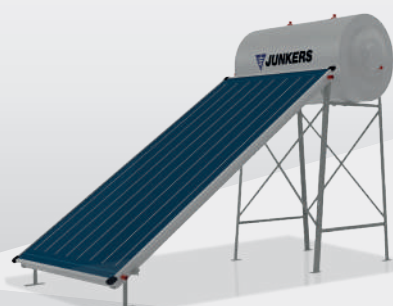


Para tejado inclinado

Sistema solar termosifón Essence

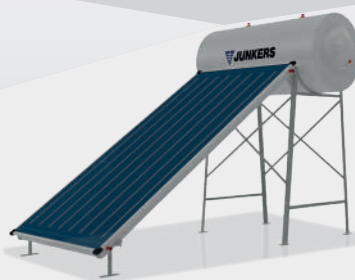
Termosifones para cubierta plana con estructuras totalmente de acero.

150 litros: la opción más rentable en pequeños consumos



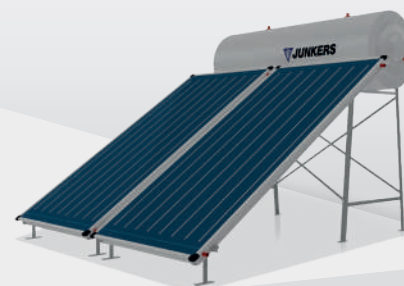
Para tejado plano

200 litros: la máxima eficiencia en cualquier situación.



Para tejado plano

300 litros: máximo confort en agua caliente



Para tejado plano

Tabla técnica de sistemas compactos termosifón



Gama	Unidades	150 l. - Essence/Premium		200 l. - Essence/Premium		300 l. - Essence/Premium	
Captador		1 x FCC-2S		1 x FCC-2S		2 x FCC-2S	
Depósito		TS 150-2	TS 150-2 E	TS 200-2	TS 200-2 E	TS 300-2	TS 300-2 E
Tipo de sistema		Circuito indirecto					
Tipo de intercambiador		Doble envolvente (horizontal)					
Capacidad total	l	150		200		300	
Volumen acumulación circuito primario	l	13		13		20	
Volumen acumulación circuito secundario	l	145		195		280	
Presión máx. de trabajo circuito primario	bar	2,5		2,5		2,5	
Presión máx. de trabajo circuito Secundario	bar	8		8		8	
Diámetro	mm	580		580		580	
Longitud	mm	1120		1320		1850	
Peso del acumulador vacío	kg	71		78		95	
Recubrimiento exterior		Acero galvanizado lacado					
Revestimiento interior		Doble esmaltado					
Tipo de aislamiento		Poliuretano, libre de CFC					
Espesor de aislamiento	mm	50		50		50	
Disposición de vaso de expansión		Interior					
Volumen vaso de expansión	l	3		3		3	
Protección catódica		Ánodo de magnesio					
Sin brida para conexión de resistencia eléctrica (conforme al CTE)		*		*		*	
Con brida para conexión de resistencia eléctrica			•		•		•
Estructura de soporte							
Material		Aluminio (modelo Premium); Acero galvanizado (modelo Essence)					
Tipo de perfil		Angular					
Tipo de cubierta		Cubierta plana / Cubierta inclinada					
Circuito hidráulico y accesorios							
Material de las tuberías		Acero inoxidable					
Tipo de conexión entre captadores		Flexible, en acero inoxidable					
Previsión válvula seguridad primario	bar	2,5					
Previsión válvula seguridad secundario	bar	8					
Otras características							
Peso lleno en funcionamiento	kg	290		340		510	
Medidas del equipo montado aprox.: alto x longitud x fondo - Modelo Premium: *	mm	1.675 x 1.345 x 2.385		1.675 x 1.345 x 2.385		1.675 x 2.140 x 2.385	
Medidas del equipo montado aprox.: alto x longitud x fondo - Modelo Essence *	mm	1.690 x 1.345 x 2.445		1.690 x 1.345 x 2.445		1.690 x 2.140 x 2.445	

Elacell Comfort

Modelos reversibles de sencillo mantenimiento

La gama Elacell Comfort tiene una gran capacidad de aislamiento y posee resistencia eléctrica envainada incrementando la vida útil en condiciones de aguas duras. Su instalación es rápida y su mantenimiento sencillo. Con capacidades desde los 35 a los 150 litros.

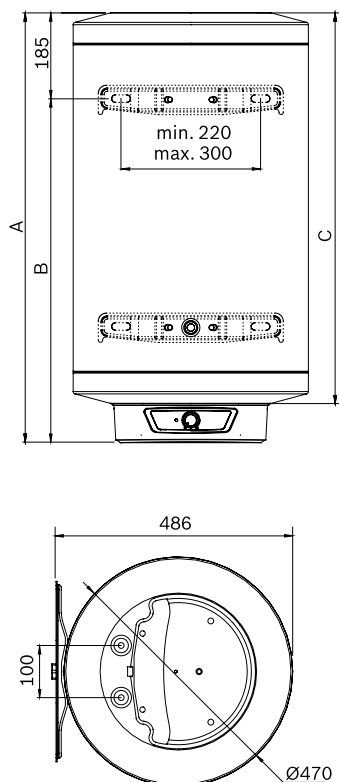


Características

- ▶ Disponible en 35, 50, 80, 100, 120 y 150 L.
- ▶ Instalación reversible (horizontal o vertical)*.
- ▶ Control de temperatura con mando.
- ▶ Depósito de acero vitrificado.
- ▶ Gran capacidad de aislamiento.
- ▶ Aislamiento de poliuretano sin CFC.
- ▶ Accesorios de montaje incluidos.
- ▶ Diseño moderno.
- ▶ Resistencia envainada, larga vida útil, para aguas duras.

* Excepto el modelo de 35 L.

Datos técnicos	Uds.	Elacell Comfort 35 L	Elacell Comfort 50 L	Elacell Comfort 80 L	Elacell Comfort 100 L	Elacell Comfort 120 L	Elacell Comfort 150 L
Capacidad	l	35	50	80	100	120	150
Medidas (alto x fondo)	mm	485 x 486	585 x 486	810 x 486	960 x 486	1110 x 486	1329 x 486
Potencia	W	1200	1600	2000	2000	2000	2400
Clase de eficiencia energética	-						
Espectro ErP	-	A ⁺ → F	A ⁺ → F	A ⁺ → F	A ⁺ → F	A ⁺ → F	A ⁺ → F
Perfil de consumo	-	S	M	M	L	L	XL
Tensión de conexión	Vac	230	230	230	230	230	230
Frecuencia	Hz	50	50	50	50	50	50
Corriente eléctrica	A	5,2	6,9	8,7	8,7	8,7	10,4
Presión máx. autorizada	MPa (bar)	8	8	8	8	8	8
Tomas de agua	Pulg	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Tiempo de calentamiento (ΔT- 50 °C)	-	1 h 40 m	1 h 44 m	2 h 14 m	2 h 46 m	3 h 21 m	3 h 27 m
Rango de temperatura	°C	8 °C - 70 °C	8 °C - 70 °C	8 °C - 70 °C	8 °C - 70 °C	8 °C - 70 °C	8 °C - 70 °C
Grado de protección	-	IP 24	IP 24	IP 24	IP 24	IP 24	IP 24
Peso del acumulador vacío	kg	15,7	19,2	22,5	25,8	29,3	35,0
Peso del acumulador lleno	kg	49,7	66,2	98,5	120,8	144,3	177,0
Disponibilidad de a.c.s. a 40°	l	26	68	89	162	182	246



Dimensiones (mm) Elacell Comfort

Modelos	A	B	C
Elacell Comfort 35 L	485	300	405
Elacell Comfort 50 L	585	400	505
Elacell Comfort 80 L	810	625	730
Elacell Comfort 100 L	960	775	880
Elacell Comfort 120 L	1110	925	1030
Elacell Comfort 150 L	1329	1144	1250



CVHT

CVHT-25/25-5.5KW-450RPM/4-F400-IE3



Caja de ventilación para trasegar aire F400 a 400°C/2h con rodete de álabes hacia delante, capacitado para trabajar a 100°C en continuo. Marca S&P modelo CVHT-25/25-5.5kW-450rpm/4-F400-IE3 para un caudal 26.749 m³/h y presión estática 17,6 mmwg.

Punto requerido

Caudal	27.500 m ³ /h
Presión total	27,3 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m ³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	26.749 m ³ /h
Presión estática	17,6 mmwg
Presión dinámica	8,27 mmwg
Presión total	25,9 mmwg
Eficiencia	41
Potencia útil	4,56 kW
Factor de Servicio Req	10
Velocidad descarga	11,6 m/s
Velocidad ventilador	450 rpm
Potencia específica	0,69 W/l/s

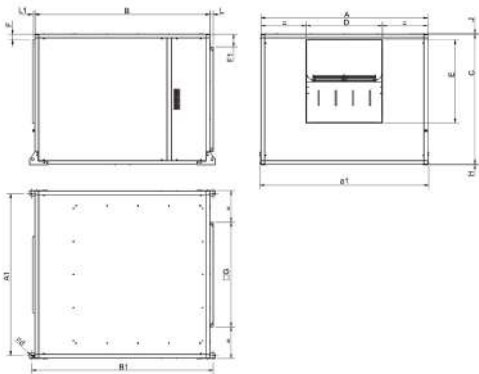
Construcción

Tamaño ventilador	25/25
Diámetro impulsión	655 mm
Peso	399,00 kg

Características del motor

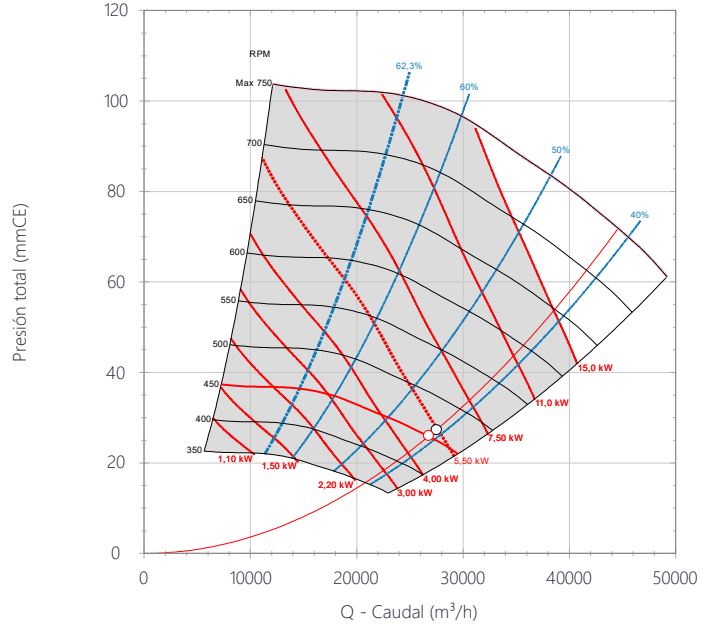
Número de Polos	4
Potencia motor	5,5 kW
Velocidad motor	1465 rpm
Tensión	3-400/690V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	10,3 A / 6,0 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F
Intensidad Arranque	87,6 A

Dimensiones



A	A1	a1	B	B1	C	D	d1	E
1697	1639	1720	1800	1879.5	1278	801	15	805
F	F1	G	H	J	L	L1		
65.5	139	1000	3	4	40	30		

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	74	72	76	75	77	76	75	58	84
Aspiración LpA @ 1,5m	59	57	61	60	62	61	60	43	69
Descarga (LwA)	74	72	76	75	77	76	75	58	84
Descarga LpA @ 1,5m	59	57	61	60	62	61	60	43	69
Radiado (LwA)	58	56	60	59	61	60	59	42	68
Radiado LpA @ 1,5m	43	41	45	44	46	45	44	27	53

**CVHT**

CVHT-25/25-5.5KW-450RPM/4-F400-IE3



Datos ErP

Diseño ecológico	
Reglamento (UE) N°1253/2014 de la comisión de 7 de julio de 2014	
Requisitos de información (anexo V)	
Descripción del producto	CVHT-25/25-450 r.p.m-/4-5,50 kW-F400
Tipo declarado	UVNR unidireccional
Accionamiento	Velocidad variable
Tipo SRC	Ninguno
Eficiencia térmica (%)	No aplica
$\Delta p_{s,int}$ (Pa)	No aplica
$\Delta p_{s,add}$ (Pa)	No aplica
Índice de fuga externa (%)	12
Índice de fuga interna (%)	No aplica
Rendimiento filtro	No aplica
Señal de aviso del filtro	No aplica
LWA dB(A)	
https://www.solerpalau.com/	

Alertas

La corriente absorbida puede variar ligeramente dependiendo del motor instalado



CVHT

CVHT-25/25-5.5KW-450RPM/4-F400-IE3



Media



CAB-PLUS

5113218200 - CAB-PLUS 315 230V 50/60 VE - CAJAS DE VENTILACIÓN



Caja acústica de extracción e insuflación muy plana, construida en chapa de acero galvanizado con aislamiento acústico de fibra de vidrio ininflamable M0 con espesor de 25 mm. Instalación horizontal o vertical. Bajo perfil para instalación en falso techo. Puede ser instalada en exterior sin necesidad de tapa de intemperie. Ventilador de simple oído de alabas hacia adelante. CAB-PLUS 125 y 160, motor de rotor exterior, Clase B, IP44, 2 velocidades. CAB-PLUS 250, motor asíncrono, Clase B, IP20, 2 velocidades. CAB-PLUS 315, motor asíncrono, B, IP44, 2 velocidades. Todos los motores llevan un protector térmico incorporado de rearme manual. Caja de bornes exterior IP44. Tensión de alimentación: monofásicos 230V-50Hz. Marca S&P modelo CAB-PLUS 315 230V 50/60 VE para un caudal 863 m³/h y presión estática 22,7 mmwg.

5113218200 - CAB-PLUS 315 230V 50/60 VE

Punto requerido

Caudal	850 m ³ /h
Presión total	22,6 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m ³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	863 m ³ /h
Presión estática	22,7 mmwg
Presión dinámica	0,580 mmwg
Presión total	23,3 mmwg
Eficiencia	17
Pot Elect absorbida	0,234 kW
Velocidad descarga	3,1 m/s
Velocidad ventilador	1280 rpm
Potencia específica	0,98 W/l/s

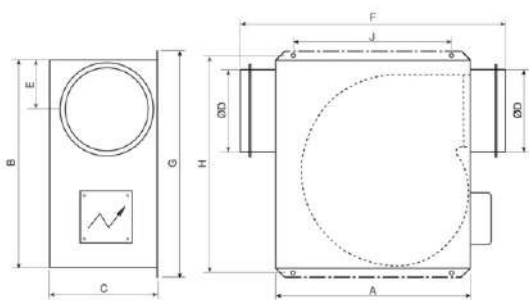
Construcción

Diámetro impulsión	315 mm
Tamaño ventilador	315
Peso	26,80 kg

Características del motor

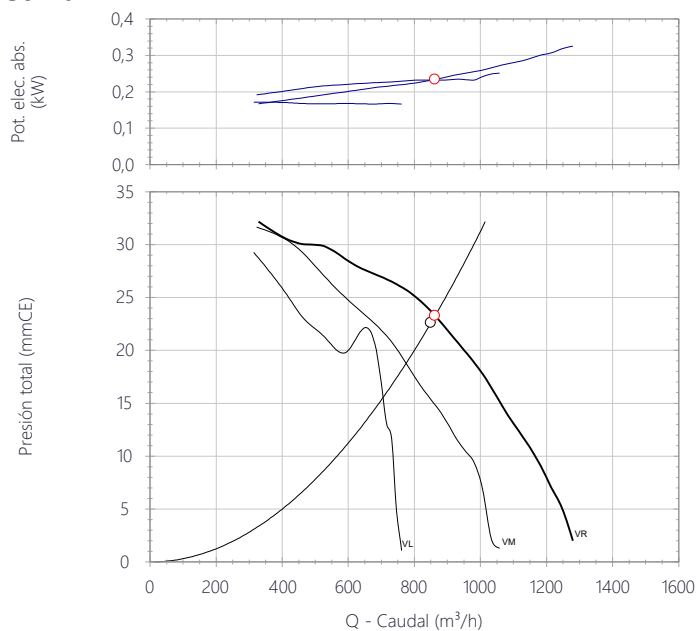
Número de Polos	4
Tensión	1-230V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	1,5 A
Índice de protección	IP44
Clase motor	B

Dimensiones



A	B	C	D	E	F	G	H	J
537	544	393	315	190	638	594	572	565

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	49	56	60	55	57	59	55	50	65
Aspiración LpA @ 1,5m	35	41	46	41	42	44	40	35	51
Descarga (LwA)	47	59	63	71	75	71	70	65	78
Descarga LpA @ 1,5m	32	44	48	56	60	56	55	50	64
Radiado (LwA)	49	51	53	51	52	51	47	40	59
Radiado LpA @ 1,5m	34	36	38	36	37	36	32	25	45



CAB-PLUS

5113218200 - CAB-PLUS 315 230V 50/60 VE - CAJAS DE VENTILACIÓN



Datos ErP

Diseño ecológico	
Reglamento (UE) N°1253/2014 de la comisión de 7 de julio de 2014	
Requisitos de información (anexo V)	
Descripción del producto	CAB-PLUS 315 230V 50/60 VE
Información del Fabricante	S&P
Identificador	-
https://www.solerpalau.com/	

Alertas

La corriente absorbida puede variar ligeramente dependiendo del motor instalado

Este esquema de dimensiones puede no coincidir con el aparato seleccionado, especialmente en la orientación de la descarga



CAB-ECOWATT

5113863400 - CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN



Cajas de ventilación estancas, de bajo nivel sonoro, bajo perfil, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico ininflamable (M0) de 50 mm de espesor, silenciador acústico en la aspiración, juntas estancas en aspiración y descarga, cierres estancos de tipo tracción giratorio, de fácil apertura, y ventilador centrífugo de álabes hacia atrás. Motor brushless de corriente continua, de alto rendimiento y bajo consumo, alimentación 230V±15% 50/60Hz, IP44, clase B, rodamientos a bolas, protector térmico. Interruptor ON/OFF con potenciómetro incorporado para ajustar la velocidad del 10 al 100%, entrada analógica para controlar el ventilador con una señal de 0-10V, capacitados para trabajar de -20°C a +40°C. Pueden ser instaladas en cualquier posición. Diseñadas para instalaciones en interior. Marca S&P modelo CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8 para un caudal 1.001 m³/h y presión estática 25,1 mmwg.

5113863400 - CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8

Punto requerido

Caudal	1.000 m ³ /h
Presión total	25,5 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m ³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	1.001 m ³ /h
Presión estática	25,1 mmwg
Presión dinámica	0,484 mmwg
Presión total	25,6 mmwg
Pot Elect absorbida	0,146 kW
Velocidad descarga	2,8 m/s
Velocidad ventilador	1449 rpm
Potencia específica	0,52 W/l/s
Voltaje de control	6,5 V

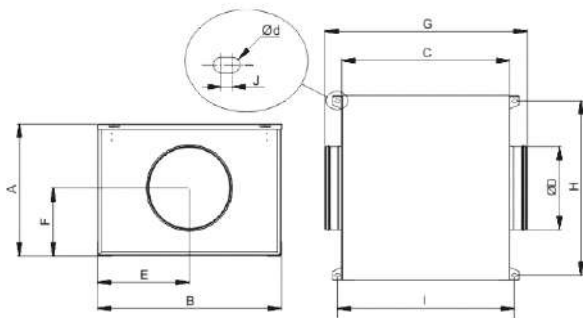
Construcción

Diámetro impulsión	355 mm
Tamaño ventilador	355
Peso	32,50 kg

Características del motor

Tensión	1-230V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	1,4 A
Índice de protección	IP44
Clase motor	B

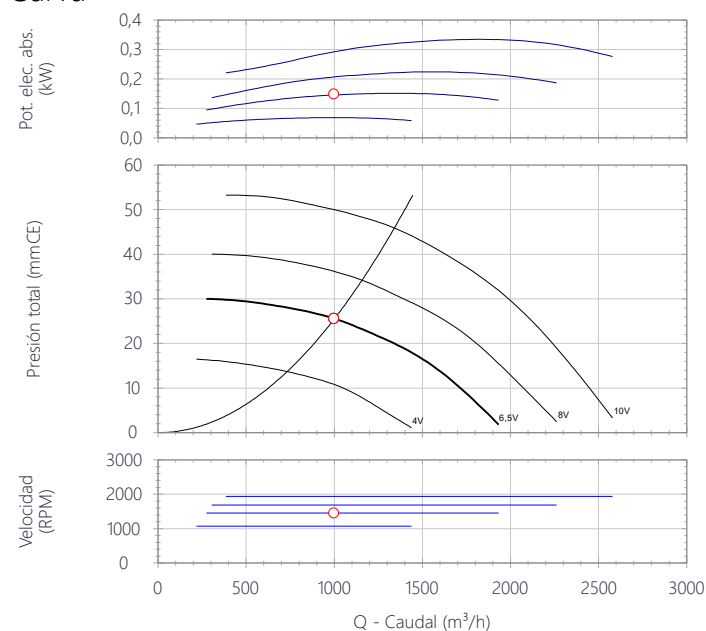
Dimensiones



A	B	C	D	E	F	G	H	I
501	699	578	355	350	251	682	668	606

J	d
6.5	4.5

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	38	58	59	61	65	59	55	58	69
Aspiración LpA @ 1,5m	23	43	44	46	50	45	40	43	54
Descarga (LwA)	43	58	54	53	63	54	47	43	65
Descarga LpA @ 1,5m	29	43	40	39	48	40	33	28	51
Radiado (LwA)	34	50	50	45	51	46	39	45	56
Radiado LpA @ 1,5m	20	35	35	31	36	32	24	30	42



Datos ErP

Diseño ecológico	
Reglamento (UE) N°1253/2014 de la comisión de 7 de julio de 2014	
Requisitos de información (anexo V)	
Descripción del producto	CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8
Información del Fabricante	S&P
Identificador	-
Tipo declarado	UVNR unidireccional
Accionamiento	Velocidad variable
Tipo SRC	Ninguno
Eficiencia térmica (%)	No aplica
Qnom (m3/s)	0,42
Pelec (kW)	0,33
PVEint (W/m3/s)	No aplica
Velocidad frontal (m/s)	1,5
$\Delta p_{s,ext}$ (Pa)	407,3
$\Delta p_{s,int}$ (Pa)	No aplica
$\Delta p_{s,add}$ (Pa)	No aplica
Eficiencia estática ventiladores (%)	68,1
Índice de fuga externa (%)	3
Índice de fuga interna (%)	No aplica
Rendimiento filtro	No aplica
Señal de aviso del filtro	No aplica
LWA dB(A)	61
https://www.solerpalau.com/	

Alertas

La corriente absorbida puede variar ligeramente dependiendo del motor instalado

Este esquema de dimensiones puede no coincidir con el aparato seleccionado, especialmente en la orientación de la descarga



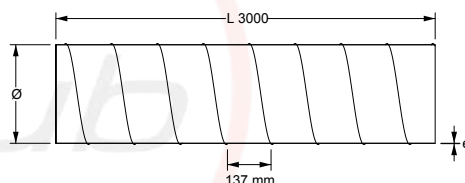
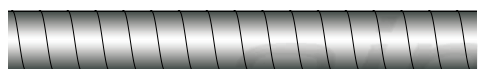
CAB-ECOWATT

5113863400 - CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN



Media

TUBO HELICOIDAL



Código producto: Reeaaa

Referencia _____

Espesor _____

Diámetro _____

Ejemplo: R05200

Descripción:

Conducto circular helicoidal construido a partir de fleje de acero galvanizado engatillado helicoidalmente y fabricado con maquinaria Spiro®. Superficie interior totalmente lisa. Longitud standard 3 mts.

Material:

Fleje de acero galvanizado de 137mm de ancho con recubrimiento de zinc calidad Z200-Z275 de espesores 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 1 y 1.2 mm según del diámetro.

Diámetros disponibles:

Desde Ø 80 a Ø 1600.

Tipo de unión:

Enchufable (accesorios macho y tubos hembra en ambas bocas). Unión mediante tornillos autotaladrantes o remaches.

LONGITUDES ESPECIALES

ESPEORES ESPECIALES

BRIDA METU

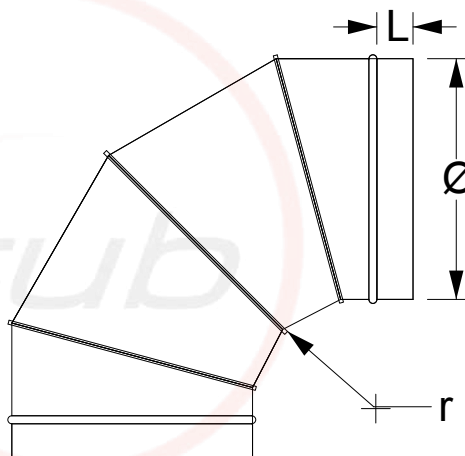
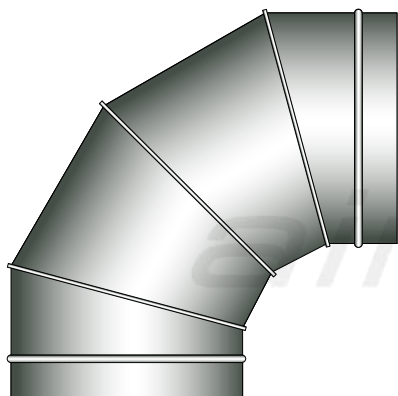
AISLAMIENTO AIR CLIMA

LACADO RAL

Ø	πØ m²	espesor	peso Kg mt/lin	tol (mm)
80	0,3	0,5mm	1,1	80,0-80,5
100	0,3	0,5mm	1,3	100,0-100,5
125	0,4	0,5mm	1,6	125,0-125,5
135	0,4	0,5mm	1,8	135,0-135,5
150	0,5	0,5mm	2,0	150,0-150,6
160	0,5	0,5mm	2,1	160,0-160,6
175	0,5	0,5mm	2,3	175,0-175,7
200	0,6	0,5mm	2,6	200,0-200,7
225	0,7	0,5mm	3,0	225,0-225,8
250	0,8	0,5mm	3,3	250,0-250,8
275	0,9	0,5mm	3,6	275,0-275,9
300	0,9	0,6mm	4,8	300,0-300,9
315	1,0	0,6mm	5,0	315,0-315,9
350	1,1	0,6mm	5,5	350,0-356,0
400	1,3	0,7mm	7,4	400,0-401,0
450	1,4	0,7mm	8,3	450,0-451,1
500	1,6	0,7mm	9,2	500,0-501,1
550	1,7	0,7mm	10,2	550,0-551,2
600	1,9	0,7mm	11,1	600,0-601,2
630	2,0	0,7mm	11,6	630,0-631,2
650	2,0	0,7mm	12,0	650,0-651,3
700	2,2	0,7mm	12,9	700,0-701,5
750	2,4	0,8mm	15,8	750,0-751,6
800	2,5	0,8mm	16,9	800,0-801,6
850	2,7	0,8mm	17,9	850,0-851,7
900	2,8	1,0mm	23,8	900,0-902,0
950	3,0	1,0mm	25,1	950,0-952,0
1000	3,1	1,0mm	26,4	1000,0-1002,0
1050	3,3	1,0mm	27,7	1050,0-1052,0
1100	3,5	1,0mm	29,0	1100,0-1102,5
1150	3,6	1,0mm	30,3	1150,0-1152,5
1200	3,8	1,0mm	31,7	1200,0-1202,5
1250	3,9	1,0mm	33,0	1250,0-1252,5
1300	4,1	1,0mm	34,3	1300,0-1302,5
1400	4,4	1,2mm	44,3	1400,0-1402,5
1500	4,7	1,2mm	47,5	1500,0-1502,5
1600	5,0	1,2mm	50,7	1600,0-1602,5



CODO 90°



Código producto: C90aaa

Referencia _____
 Grados _____
 Diámetro _____

Ejemplo: C90200

Descripción:

Codos de 90° contruïdos en segmentos.

Material:

Acero galvanizado con recubrimiento de zinc <Z200 de espesores 0.5,0.6,0.8 y 1 mm según el diámetro.

Diámetros disponibles:

Desde Ø 80 a Ø 1600.

Tipo de unión:

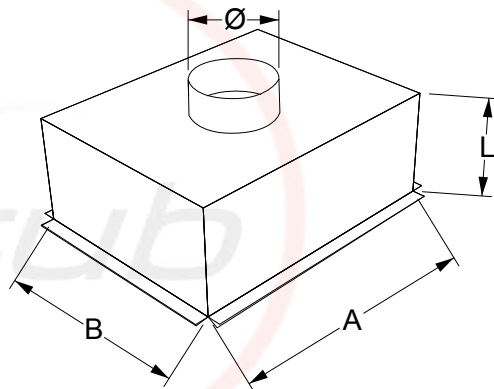
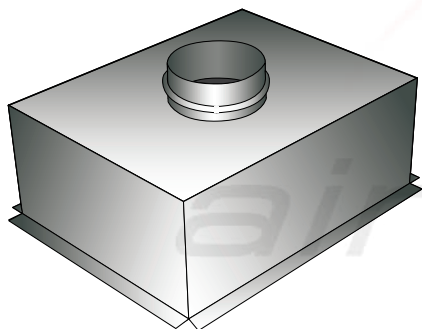
Enchufable (accesorios macho y tubos hembra en ambas bocas). Unión mediante tornillos autotaladrantes o remaches.

Opciones:

DIMENSIONES ESPECIALES	ESPESORES ESPECIALES	BRIDA METU
BRIDA PLANA	PESTAÑA	TAPA CIEGA
MALLA ELECTROSOLDADA	AISLAMIENTO AIR CLIMA	LACADO RAL

Ø	r	L	Espesor
135	100	50	0,6mm
175	100	50	0,6mm
225	112,5	50	0,6mm
250	125	50	0,6mm
275	137,5	50	0,6mm
300	150	50	0,6mm
315	157,5	50	0,6mm
350	175	55	0,6mm
400	200	55	0,6mm
450	225	55	0,6mm
500	250	55	0,6mm
550	275	55	0,8mm
600	300	55	0,8mm
630	315	55	0,8mm
650	325	60	0,8mm
700	350	60	0,8mm
750	375	60	0,8mm
800	400	60	0,8mm
850	425	60	0,8mm
900	450	60	0,8mm
950	475	60	0,8mm
1000	500	60	1mm
1050	525	60	1mm
1100	550	60	1mm
1150	575	60	1mm
1200	600	60	1mm
1250	625	60	1mm
1300	650	60	1mm
1400	700	60	1mm
1500	750	60	1mm
1600	800	60	1mm

PLENUM FRONTAL



Código producto: **PLCC/a+b+c**

Referencia _____

Hasta _____

Ejemplo: PLCC/300

Descripción:

Plenum con conexión circular superior para embocar tubo flexible o rígido. Ideal para el montaje de rejillas o elementos de difusión similares así como salidas de máquinas de climatización o ventilación.

Material:

Acero galvanizado con recubrimiento de zinc Z200/Z275 de espesores 0,6, 0,8 y 1mm según dimensiones.

Secciones disponibles:

A medida a partir de 150 x 150 mm hasta 2000 x 2000 mm.

Tipo de unión:

Unión mediante tornillos autotaladrantes o remaches.

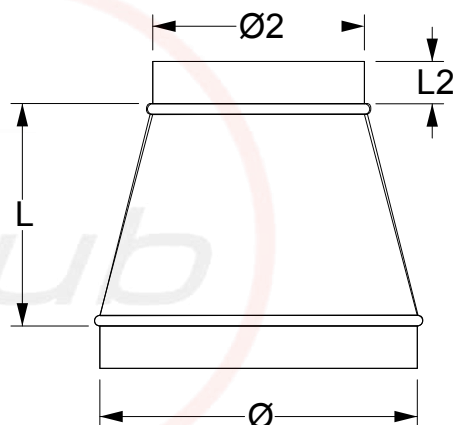
Opciones:

DIMENSIONES ESPECIALES	ESPEORES ESPECIALES	PESTAÑA
PERFIL METU	UNIÓN BAYONETA	CONEXIÓN CONDUCTO FIBRA
CUELLO ADICIONAL	BRIDA PLANA	MARCO
PUENTE MONTAJE	FINAL LISO	AISLAMIENTO AIR CLIMA
LACADO RAL		

Rango Dimensiones

A+ B + L	Ø	L (Opcional)	Espesor
Hasta 300	≥ B	100	0,6 mm
301 A 400	≥ B	100	0,6 mm
401 A 500	≥ B	100	0,6 mm
501 A 600	≥ B	100	0,6 mm
601 A 700	≥ B	100	0,6 mm
701 A 800	≥ B	100	0,6 mm
801 A 900	≥ B	100	0,6 mm
901 A 1000	≥ B	100	0,6 mm
1001 A 1100	≥ B	100	0,8 mm
1101 A 1200	≥ B	100	0,8 mm
1201 A 1300	≥ B	100	0,8 mm
1301 A 1400	≥ B	100	0,8 mm
1401 A 1500	≥ B	100	0,8 mm
1501 A 1600	≥ B	100	0,8 mm
1601 A 1700	≥ B	100	0,8 mm
1701 A 1800	≥ B	100	0,8 mm
1801 A 1900	≥ B	100	0,8 mm
1901 A 2000	≥ B	100	0,8 mm
2001 A 2200	≥ B	100	1 mm
2201 A 2400	≥ B	100	1 mm
2401 A 2600	≥ B	100	1 mm

REDUCCIÓN CONCÉNTRICA



Código producto: RDaaa/bbb

Referencia _____

Diámetro 1 _____

Diámetro 2 _____

Ejemplo: RD200/150

Descripción:

Reducción concéntrica construida a partir de tres piezas: cuerpo cónico central con bocas concéntricas respecto a su eje vertical y un cuello recto engastado en cada extremo.

Material:

Acero galvanizado con recubrimiento de zinc <Z200 de espesores 0,5,0,6,0,8 y 1 mm según el diámetro.

Diámetros disponibles:

Desde Ø 80 a Ø 1600.

Tipo de unión:

Enchufable (accesorios macho y tubos hembra en ambas bocas). Unión mediante tornillos autotaladrantes o remaches.

Opciones:

DIMENSIONES ESPECIALES

ESPESES ESPECIALES

BRIDA METU

BRIDA PLANA

PESTAÑA

TAPA CIEGA

MALLA ELEC-TROSOLDADA

AISLAMIENTO AIR CLIMA

LACADO RAL

Ø1	Ø2	L	L1	Espesor
80	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
100	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
125	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
135	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
150	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
160	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
175	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
200	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
225	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
250	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
275	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
300	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
315	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	50	0,6mm
350	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	55	0,6mm
400	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	55	0,6mm
450	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	55	0,6mm
500	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	55	0,6mm
550	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	55	0,8mm
600	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	0,8mm
630	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	0,8mm
650	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	0,8mm
700	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	0,8mm
750	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	0,8mm
800	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	0,8mm
850	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	0,8mm
900	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	0,8mm
950	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	0,8mm
1000	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	1 mm
1050	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	1 mm
1100	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	1 mm
1150	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	1 mm
1200	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	1 mm
1250	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	1 mm
1300	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	1 mm
1400	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	1 mm
1500	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	1 mm
1600	Ø2<Ø	(Ø1-Ø2)+90	60	1 mm



E-LO/CA

Rejillas lineales para conducto circular



Descripción E-LO/CA

Rejilla de impulsión lineal para conducto circular.

Fijación:

- ✓ Minipestillos con E-TACO3

Acabado: Aluminio anodizado o blanco. Se pueden suministrar en otros colores bajo pedido.

Aplicaciones: Estas rejillas están diseñadas para colocar principalmente en instalaciones de conductos circulares vistos; salas diáfnas que requieran un alto grado de calidad, como pueden ser tiendas, salas de fiesta, vestíbulos y, en general, locales, donde los propios conductos circulares forman parte de la decoración interior.

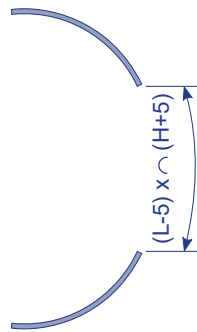


Fijaciones E-LO/CA

Minipestillos

1

Conducto circular



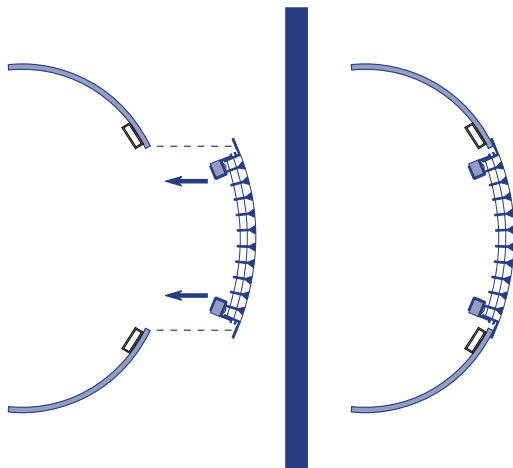
1. Abrir hueco en el conducto de medida (L-5) x (H-5)

2



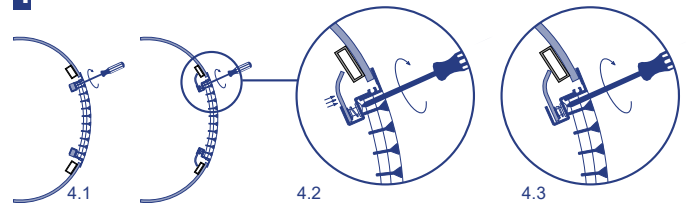
2. Colocar los E-TACO3 en la cara interior del conducto en los lugares en los que debe ir el minipestilillo.

3



3. Colocar la rejilla con los minipestillos cerrados.

4



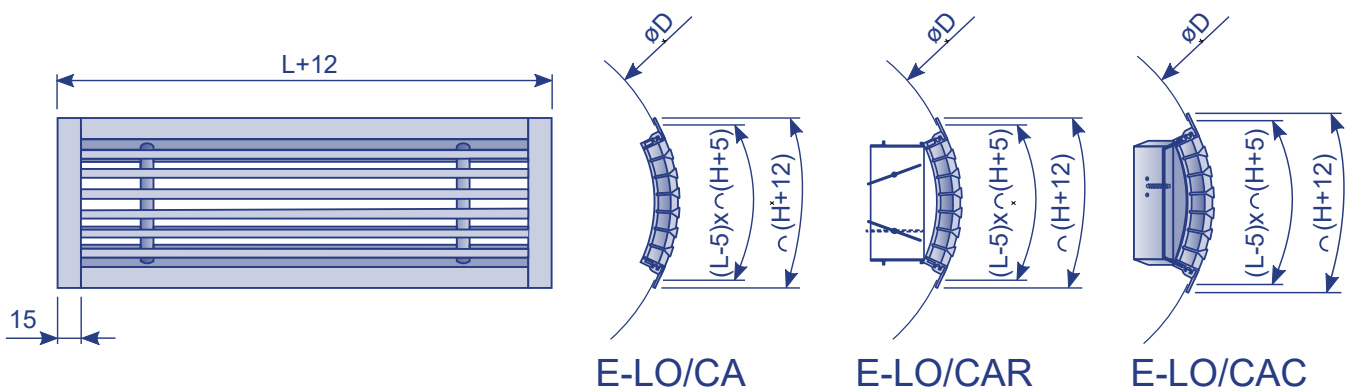
4.1 Girar tornillo mediante destornillador. El primer cuarto de vuelta la lengüeta del minipestilillo se coloca detrás del E-TACO3.
 4.2 Seguir girando el destornillador la lengüeta del minipestilillo se aproxima al E-TACO3.
 4.3 La lengüeta se apoya con el E-TACO3. Cuando todos los minipestillos de la rejilla están en esta posición la rejilla está completamente fijada.



Dimensiones E-LO/CA

Las dimensiones nominales vienen marcadas por las cotas L y H.

Medida del hueco
(L-5) x \sim (H+5)

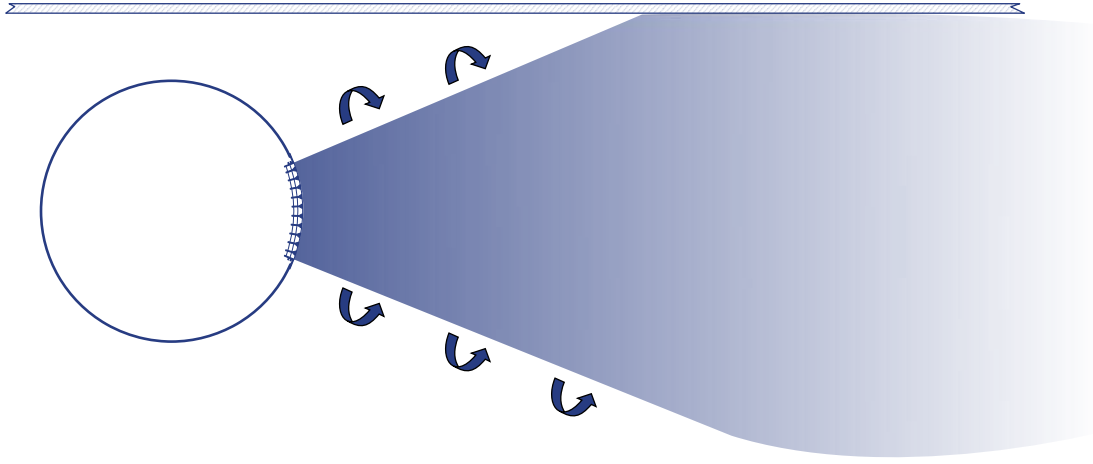


H \ L	400	500	600	700
100	*	*	*	*
150	*	*	*	*

Nota: El diámetro mínimo de conducto es de 200 mm



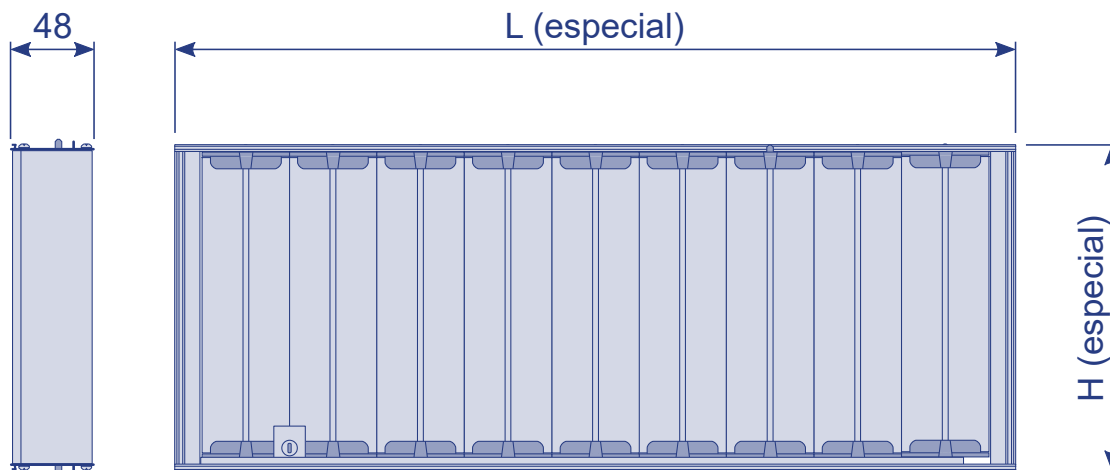
Difusión del aire E-LO/CA





Accesorios E-LO/CA

E-R: Compuerta de regulación de caudal de lamas opuestas, construido con perfiles de aluminio extruído. En posición de cierre las aletas quedan totalmente planas, mientras que en posición abierta las aletas quedan paralelas al flujo de aire.



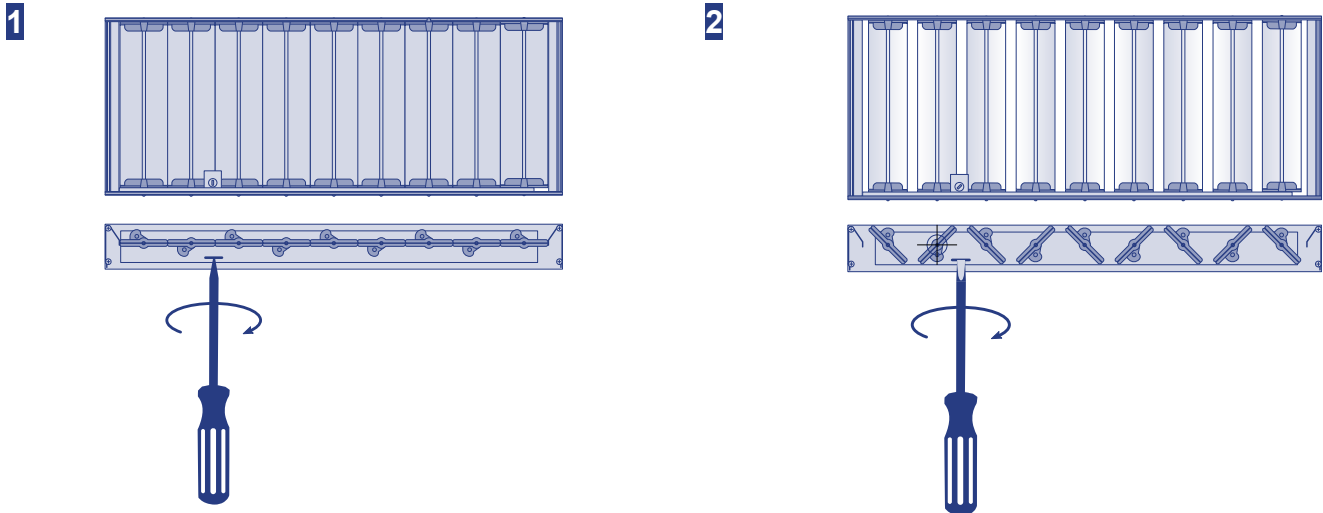
Nota 1: La regulación se coloca entre los minipestillos.

Nota 2: La cota H (especial) depende del diámetro del conducto.

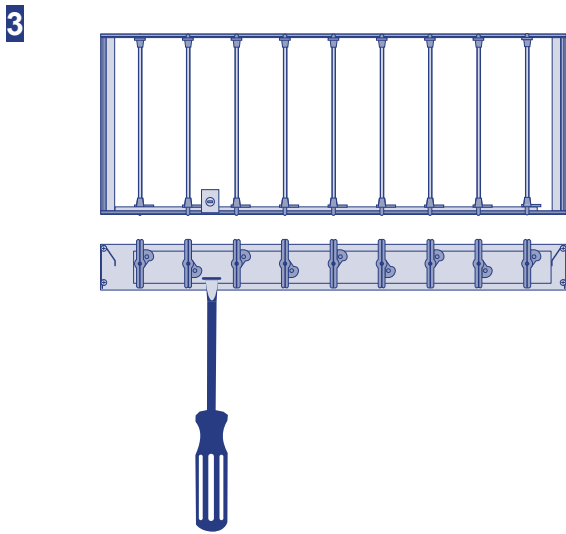


Accesorios E-LO/CA

Funcionamiento E-R:



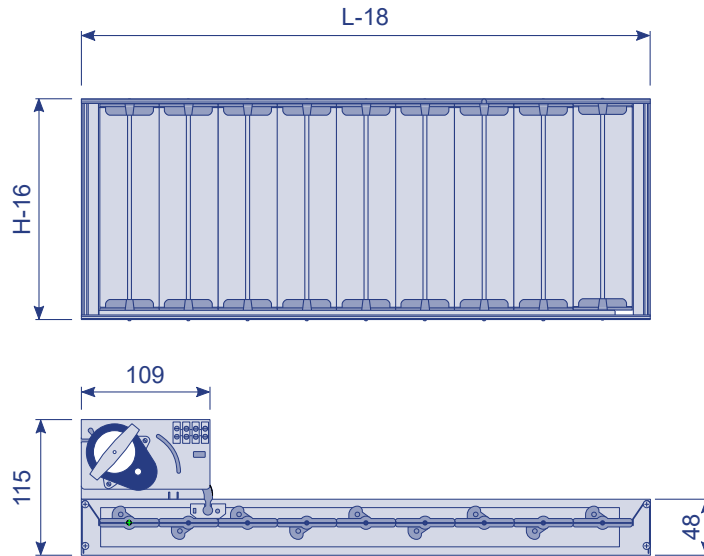
1. Girar corona mediante un destornillador hasta conseguir el grado de apertura deseado.



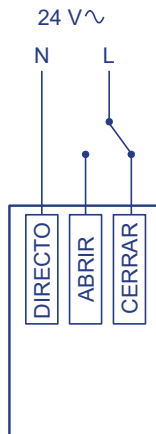
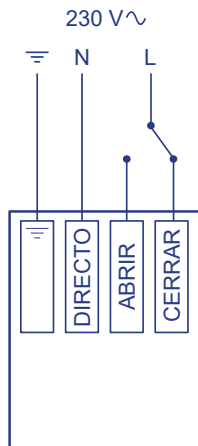


Accesorios E-LO/CA

E-RM: Motorización de la compuerta de regulación. Puede ser de 24 V o 220 V, según se especifique en el pedido.



Esquema eléctrico:

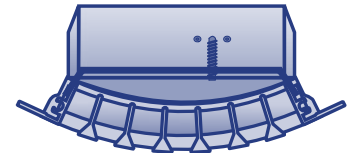
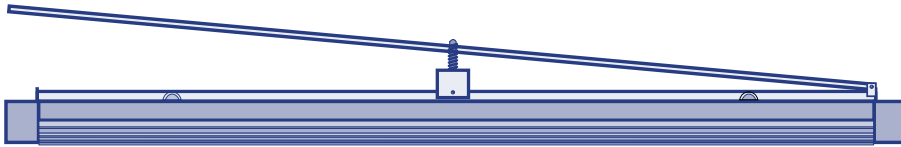


Características eléctricas	
Voltaje	230 / 24 V~
Tipo de actuación	Todo/nada
Tolerancia del voltaje	-10%.....+15%
Frecuencia	50 Hz
Potencia nominal	1,5 W
Control	3 puntos (todo - nada)
Final de carrera	No
Tiempo de maniobra (apertura o cierre)	12 s
Mantenimiento	No precisa
Temperatura de operación	-15.....+55°C
Temperatura de almacenamiento	-20.....+60°C



Accesorios E-LO/CA

E-C: Captador de caudal de aire. Se regula mediante un tornillo el cual se enrosca o desenrosca en función de si queremos impulsar menor o mayor caudal. Se ha de tener en cuenta que la obertura del captador se encuentra en sentido contrario al flujo de aire.





Tablas de selección E-LO/CA

Altura		Longitud						
150				400		500	600	700
100	400	500	600	700				

m³/h

200	Vel.[m/s]	3,2						
	P[mm.c.a.]	0,8						
	Nv. Son [dB(A)]	16						
250	Vel.[m/s]	4,0	3,1					
	P[mm.c.a.]	1,2	0,7					
	Nv. Son [dB(A)]	21	17					
300	Vel.[m/s]	4,7	3,8	3,1				
	P[mm.c.a.]	1,7	1,1	0,7				
	Nv. Son [dB(A)]	26	21	17				
350	Vel.[m/s]	5,5	4,4	3,6	3,1			
	P[mm.c.a.]	2,3	1,5	1,0	0,7			
	Nv. Son [dB(A)]	29	24	20	17			
400	Vel.[m/s]	6,3	5,0	4,2	3,5	3,2		
	P[mm.c.a.]	3,0	1,9	1,3	1,0	0,7		
	Nv. Son [dB(A)]	32	27	23	20	18		
450	Vel.[m/s]	7,1	5,6	4,7	4,0	3,6	3,0	
	P[mm.c.a.]	3,8	2,4	1,6	1,2	0,9	0,7	
	Nv. Son [dB(A)]	35	30	26	23	20	16	
500	Vel.[m/s]	7,9	6,3	5,2	4,4	4,0	3,3	2,8
	P[mm.c.a.]	4,6	2,9	2,0	1,5	1,1	0,8	0,6
	Nv. Son [dB(A)]	37	32	28	25	23	19	16
550	Vel.[m/s]		6,9	5,7	4,9	4,4	3,6	3,1
	P[mm.c.a.]		3,5	2,4	1,8	1,4	0,9	0,7
	Nv. Son [dB(A)]		35	31	27	25	21	18
600	Vel.[m/s]			6,2	5,3	4,8	4,0	3,4
	P[mm.c.a.]			2,9	2,1	1,6	1,1	0,8
	Nv. Son [dB(A)]			33	29	27	23	20
650	Vel.[m/s]				5,8	5,2	4,3	3,7
	P[mm.c.a.]				2,5	1,9	1,3	1,0
	Nv. Son [dB(A)]				31	29	25	21
700	Vel.[m/s]					5,9	4,6	4,0
	P[mm.c.a.]					2,2	1,5	1,1
	Nv. Son [dB(A)]					31	27	23
750	Vel.[m/s]						5,0	4,2
	P[mm.c.a.]						1,7	1,3
	Nv. Son [dB(A)]						28	25
800	Vel.[m/s]						5,3	4,5
	P[mm.c.a.]						2,0	1,5
	Nv. Son [dB(A)]						30	26
850	Vel.[m/s]							4,8
	P[mm.c.a.]							1,6
	Nv. Son [dB(A)]							28
900	Vel.[m/s]							5,1
	P[mm.c.a.]							1,8
	Nv. Son [dB(A)]							29
950	Vel.[m/s]							5,4
	P[mm.c.a.]							2,0
	Nv. Son [dB(A)]							30

Vel = Velocidad efectiva

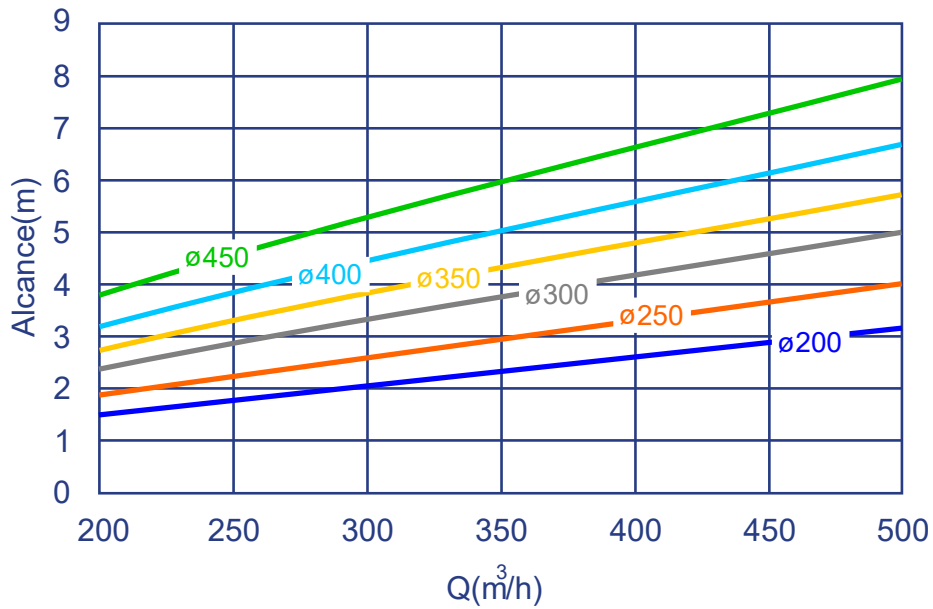
P = Pérdida de carga Nv. Son = Nivel sonoro



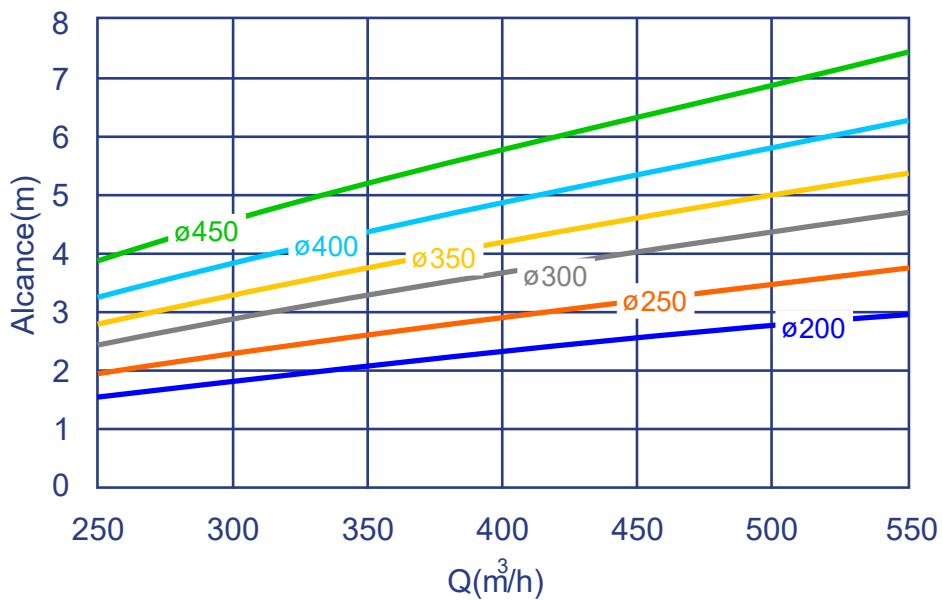
Tablas de selección

Alcance del dardo de aire (0,25 m/s)

E-LO/CA 400 x 100



E-LO/CA 500 x 100



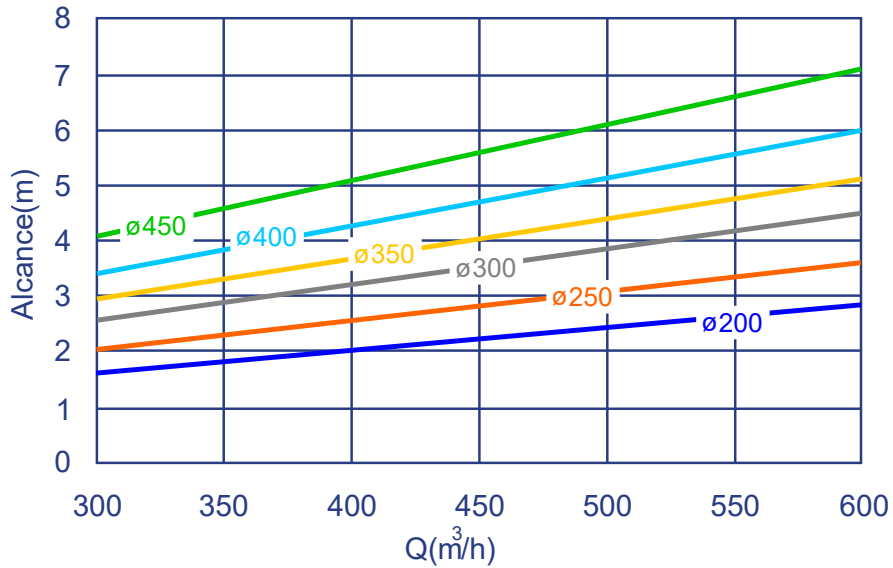
Nota: El alcance de la rejilla es el mismo que en pared plana a partir de diámetro 450mm incluido.



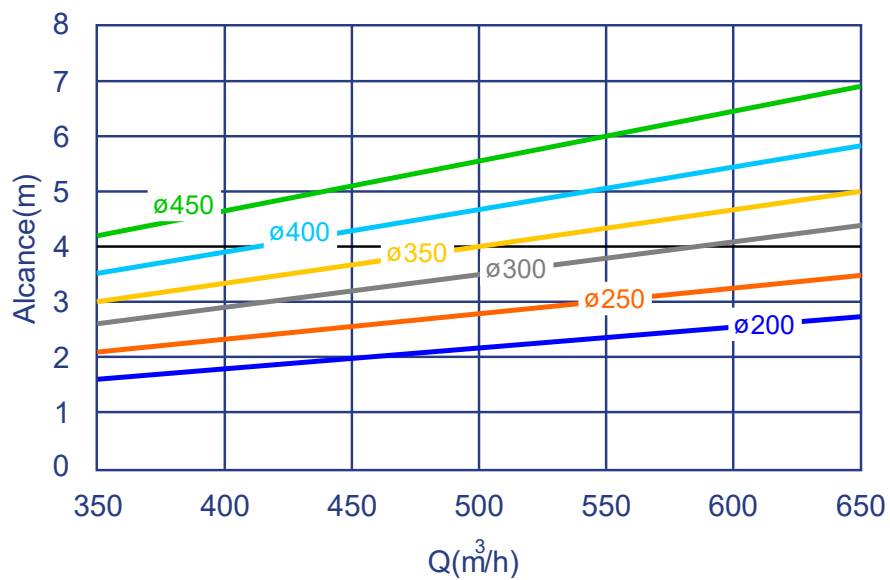
Tablas de selección

Alcance del dardo de aire (0,25 m/s)

E-LO/CA 600 x 100



E-LO/CA 700 x 100



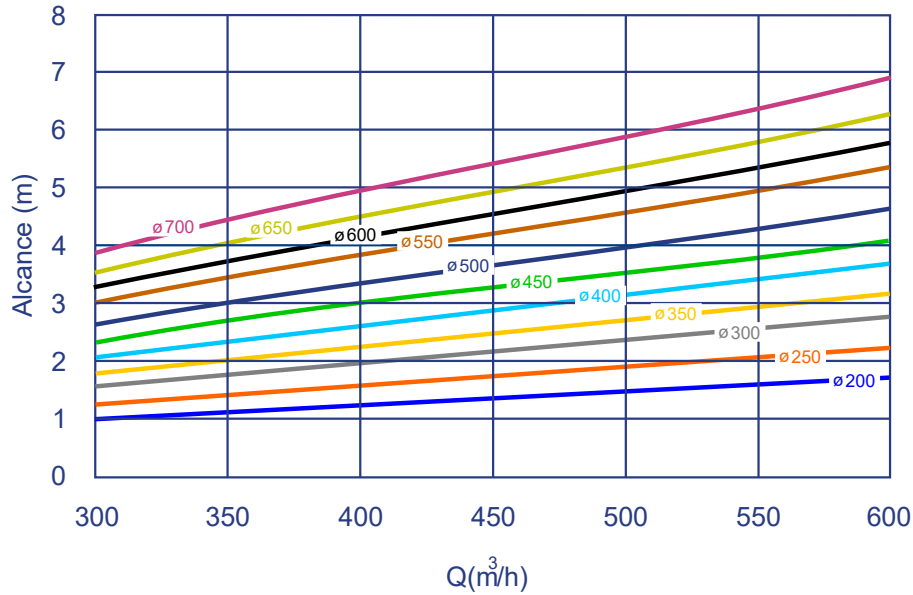
Nota: El alcance de la rejilla es el mismo que en pared plana a partir de diámetro 450mm incluido.



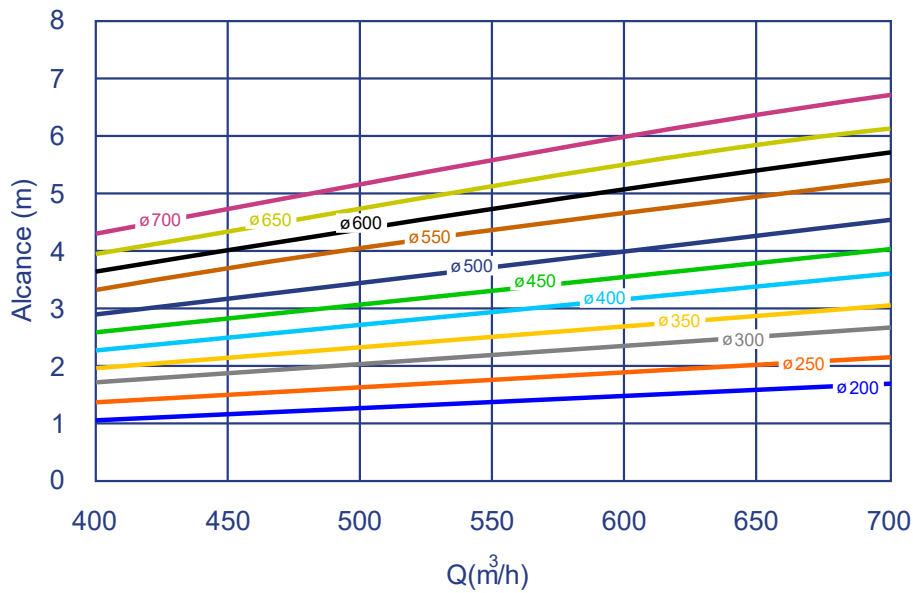
Tablas de selección

Alcance del dardo de aire (0,25 m/s)

E-LO/CA 400 x 150



E-LO/CA 500 x 150



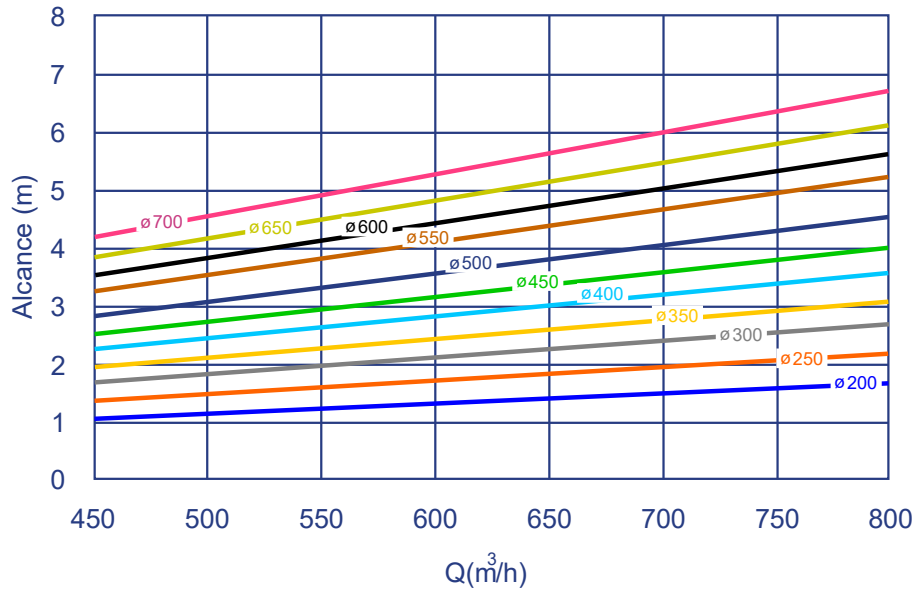
Nota: El alcance de la rejilla es el mismo que en pared plana a partir de diámetro 700mm incluido.



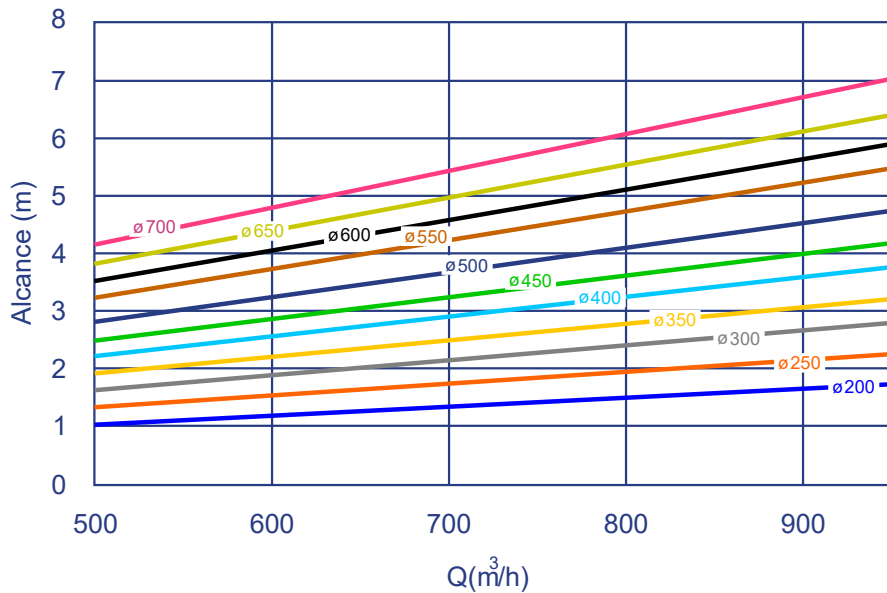
Tablas de selección

Alcance del dardo de aire (0,25 m/s)

E-LO/CA 600 x 150



E-LO/CA 700 x 150



Nota: El alcance de la rejilla es el mismo que en pared plana a partir de diámetro 700mm incluido.



Tablas de selección

Áreas efectivas (m²) E-LO/CA

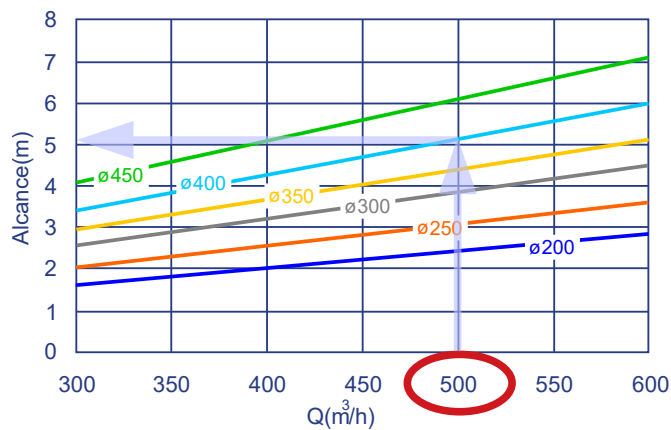
H \ L	400	500	600	700
100	0,0176	0,0222	0,0268	0,0314
150	0,0275	0,0347	0,0419	0,0491

Ejemplo de selección de rejilla

Datos: Caudal a impulsar $Q = 500 \text{ m}^3/\text{h}$
 Nivel sonoro $N_v. \text{ Son} = 30 \text{ dB(A)}$
 \varnothing conducto = 400 mm

Altura		Longitud						
150				400		500	600	700
100		400	500	600	700			
m ³ /h								
500	Vel.[m/s]	7,9	6,3	5,2	4,4	4,0	3,3	2,8
	P[mm.c.a.]	4,6	2,9	2,0	1,5	1,1	0,8	0,6
	Nv. Son [dB(A)]	37	32	28	25	23	19	16

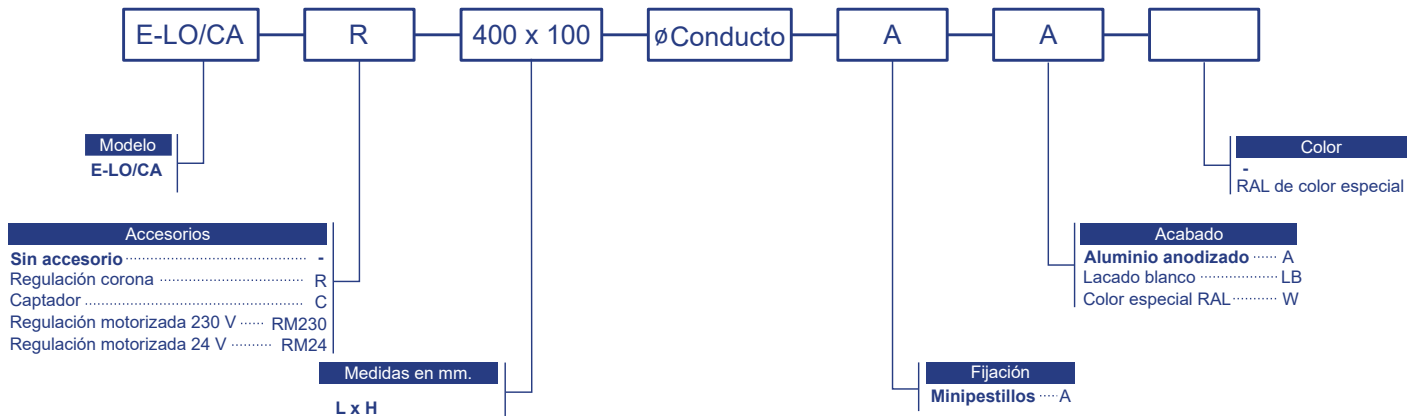
E-LO/CA 600 x 100



Resultados: Medida 600mm x 100mm
 Velocidad Vel. = 5,2 m/s
 Pérdida de carga $P = 2 \text{ mm.c.a.}$
 Nivel sonoro $N_v. \text{ Son} = 28\text{dB(A)}$
 Alcance (0,25 m/s) = 5,1 m



Referencia de pedido E-LO/CA



Nota: Es necesario especificar el diámetro de conducto en el que se instalará la rejilla. Las opciones señaladas en negrita serán las que se utilizarán si no se especifica lo contrario por parte del cliente. En el caso de las regulaciones (tanto motorizadas como no) se deberá concretar el número y tamaño de cada una.

Ejemplo: E-LO/CARM230 400 X 100 Ø400 A. LB.: Rejilla LO/CA con regulación motorizada a 230V de 400 mm de longitud y 100 mm de altura para conducto de diámetro 400 mm con fijación minipestillo y lacado en blanco.

KOOLAIR

serie

DF-49

Toberas de largo
alcance

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

Sistema de Gestión



www.koolair.com



ÍNDICE

Tobera DF-49	2
Dimensiones	3
Tabla de selección DF-49	4
Gráficos de selección y corrección	5
Ejemplo de selección	14
Simbología	16

Tobera de largo alcance DF-49



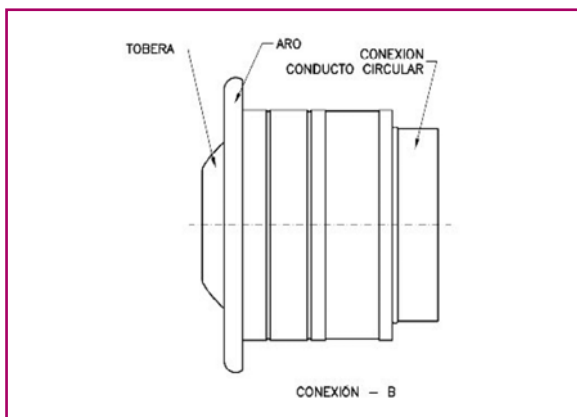
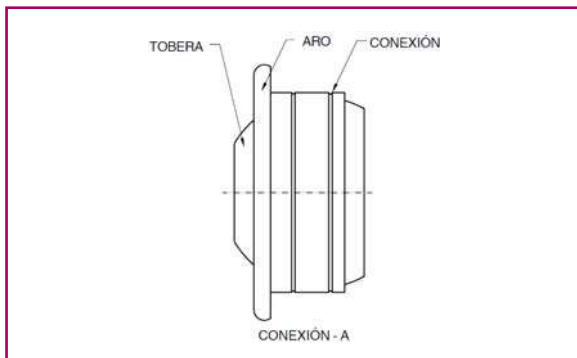
Descripción

La tobera DF-49 a una la eficacia del largo alcance con el diseño más armonioso. Las líneas estilizadas de la tobera y la posibilidad de adaptarse a las decoraciones actuales, constituyen un elemento estético y fiable para las instalaciones con mayor exigencia de diseño y confort.

La arquitectura de interiores diseña cada vez espacios más grandes en hoteles, centros comerciales, grandes salones, centros para convenciones, vestíbulos de aeropuertos o de estaciones de viajeros, pabellones sociales, etc.

Además de la eficacia del lanzamiento de aire a larga distancia mediante toberas, que tuvo su origen en necesidades industriales, la utilización de estas unidades terminales en instalaciones de confort, requiere cuidar al máximo el aspecto estético de las mismas.

La tobera de largo alcance DF-49 y el aro decorativo están fabricados en aluminio pintado en color blanco (RAL 9010) como acabado estándar. La pieza de conexión esta fabricada en chapa de acero galvanizada. La tobera DF-49 se distingue por su aspecto altamente estético. Bajo demanda puede pintarse adaptándola a las necesidades decorativas que se requieran.



Utilización

Las toberas DF-49 permiten largos alcances de aire con un bajo nivel sonoro. Lanzan un dardo de aire a larga distancia con precisión, superando los 30 metros. Son utilizables para «spot cooling» (enfriamiento puntual) siendo especialmente apropiadas para grandes locales que requieran un aspecto estético y decorativo, como grandes vestíbulos, salas de fiesta ó espectáculos, grandes superficies, hoteles, etc. Su configuración permite el giro en todas direcciones hasta un máximo de $\pm 30^\circ$ en sentido horizontal o vertical.

Dimensiones y montaje

Las toberas se fijan mediante tornillos que quedan ocultos por el aro decorativo. Ver pág. 3.

Identificación

Cinco tamaños orientables manualmente. El accionamiento motorizado mueve la tobera en sentido vertical, (arriba y abajo) aproximadamente en un ángulo de $\pm 30^\circ$. La motorización precisa un motor por cada tobera, incluso en agrupaciones con varias unidades. También existe la posibilidad de autorregulable térmicamente.

DF-49 Tobera de largo alcance, accionamiento manual.

A ó B Sistema de conexión.

5, 8, 10, 12, 16 y 20 Seis tamaños (ver página 3).

AE Accionamiento motorizado.
TR Autorregulable térmicamente.

AC Plenum o placa de montaje.
PAC Plenum de acoplamiento a conducto circular.
PCL Integrado en placa para adaptar a conducto circular visto.

INJ Con injerto para adaptar a conducto circular visto.

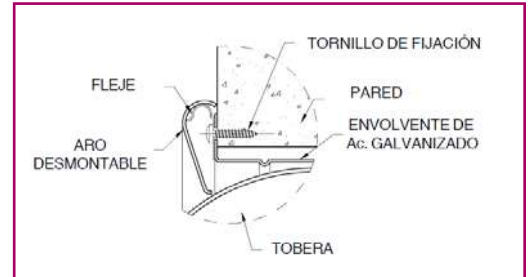
Tobera de largo alcance DF-49

Dimensiones

Las toberas DF-49, pueden situarse directamente sobre conducto, plenum ó paramento en su versión A.

La versión B, permite acoplar directamente a cada tobera un conducto de dimensiones estándar.

En ambos casos, la tobera se fija mediante tornillos, cuyos alojamientos están situados debajo del aro decorativo, desmontable por simple presión. En cuanto al sistema de motorización, el motor se podrá situar en el interior ó en el exterior de la unidad, dependiendo del sistema de conexión y del tipo de motor, por lo que cada caso deberá estudiarse específicamente. Rogamos consultar.



DIFUSOR	Ø A	Ø B	Ø C	D	Ø E	Ø F	G	H
5	55	135	155	21	99	209	63	106
8	90	208	225	34	159	268	100	144
10	123	257	275	48	199	317	132	202
12	155	314	330	56	249	376	132	224
16	220	417	440	78	399	511	156	236
20	290	493	510	100	399	584	173	265

ØC = HUECO

DIFUSOR	Ø C	Ø R	Ø S
5	160	152	182
8	230	222	252
10	282	274	304
12	335	329	359
16	445	436	494
20	517	508	536

ØC = HUECO

Accesorio DF-49

Tabla de selección modelo DF-49

Q		Tamaño	5	8	10	12	16	20
(m³/h)	(l/s)	A _k (m²)	0,0025	0,0060	0,01262	0,0184	0,0390	0,0724
75	20,8	V _k (m/s)	8,3	3,5				
		X _{0,3} X _{0,5} X _{1,0} (m)	11,4 6,9 3,4	6,9 4,1 2,1				
		ΔP _t (Pa)	37	6				
		L _{WA} - dB(A)	<15	<15				
150	41,7	V _k (m/s)	16,6	6,9	3,3			
		X _{0,3} X _{0,5} X _{1,0} (m)	22,9 13,7 6,9	13,8 8,3 4,1	9,4 5,7 2,8			
		ΔP _t (Pa)	148	25	7			
		L _{WA} - dB(A)	34	<15	<15			
250	69,4	V _k (m/s)	27,7	11,5	5,5	3,8		
		X _{0,3} X _{0,5} X _{1,0} (m)	>30 22,9 11,4	22,9 13,8 6,9	15,7 9,4 4,7	12,9 7,8 3,9		
		ΔP _t (Pa)	411	69	19	7		
		L _{WA} - dB(A)	49	26	<15	<15		
500	138,9	V _k (m/s)		23,0	11,0	7,5	3,6	
		X _{0,3} X _{0,5} X _{1,0} (m)		>30 27,5 13,8	>30 18,9 9,4	25,9 15,5 7,8	17,3 10,4 5,2	
		ΔP _t (Pa)		274	75	28	6	
		L _{WA} - dB(A)		47	33	17	<15	
750	208,3	V _k (m/s)			16,5	11,3	5,3	
		X _{0,3} X _{0,5} X _{1,0} (m)			>30 28,3 14,1	>30 23,3 11,6	26,0 15,6 7,8	
		ΔP _t (Pa)			169	64	15	
		L _{WA} - dB(A)			47	29	<15	
1000	277,8	V _k (m/s)				15,1	7,1	3,8
		X _{0,3} X _{0,5} X _{1,0} (m)				>30 >30 15,5	>30 20,8 10,4	25,5 15,3 7,6
		ΔP _t (Pa)				113	26	6
		L _{WA} - dB(A)				38	23	<15
1500	416,7	V _k (m/s)				22,6	10,7	5,8
		X _{0,3} X _{0,5} X _{1,0} (m)				>30 >30 23,3	>30 >30 15,6	>30 22,9 11,5
		ΔP _t (Pa)				255	58	13
		L _{WA} - dB(A)				50	35	17
2000	555,6	V _k (m/s)					14,2	7,7
		X _{0,3} X _{0,5} X _{1,0} (m)					>30 >30 20,8	>30 >30 15,3
		ΔP _t (Pa)					103	23
		L _{WA} - dB(A)					44	25
2500	694,4	V _k (m/s)					17,8	9,6
		X _{0,3} X _{0,5} X _{1,0} (m)					>30 >30 26,0	>30 >30 19,1
		ΔP _t (Pa)					161	35
		L _{WA} - dB(A)					50	32
3000	833,3	V _k (m/s)						11,5
		X _{0,3} X _{0,5} X _{1,0} (m)						>30 >30 22,9
		ΔP _t (Pa)						51
		L _{WA} - dB(A)						37
3500	972,2	V _k (m/s)						13,4
		X _{0,3} X _{0,5} X _{1,0} (m)						>30 >30 26,7
		ΔP _t (Pa)						69
		L _{WA} - dB(A)						42
4000	1111,1	V _k (m/s)						15,3
		X _{0,3} X _{0,5} X _{1,0} (m)						>30 >30 >30
		ΔP _t (Pa)						90
		L _{WA} - dB(A)						46

Notas

- Esta tabla de selección está basada en ensayos de laboratorio según normas ISO 5219 (UNE 100.710) e ISO 5135 y 3741.
- El Δt es igual a 0°C (aire isoterma).
- El comportamiento de la vena de aire con diferentes Δt, en gráficos posteriores.

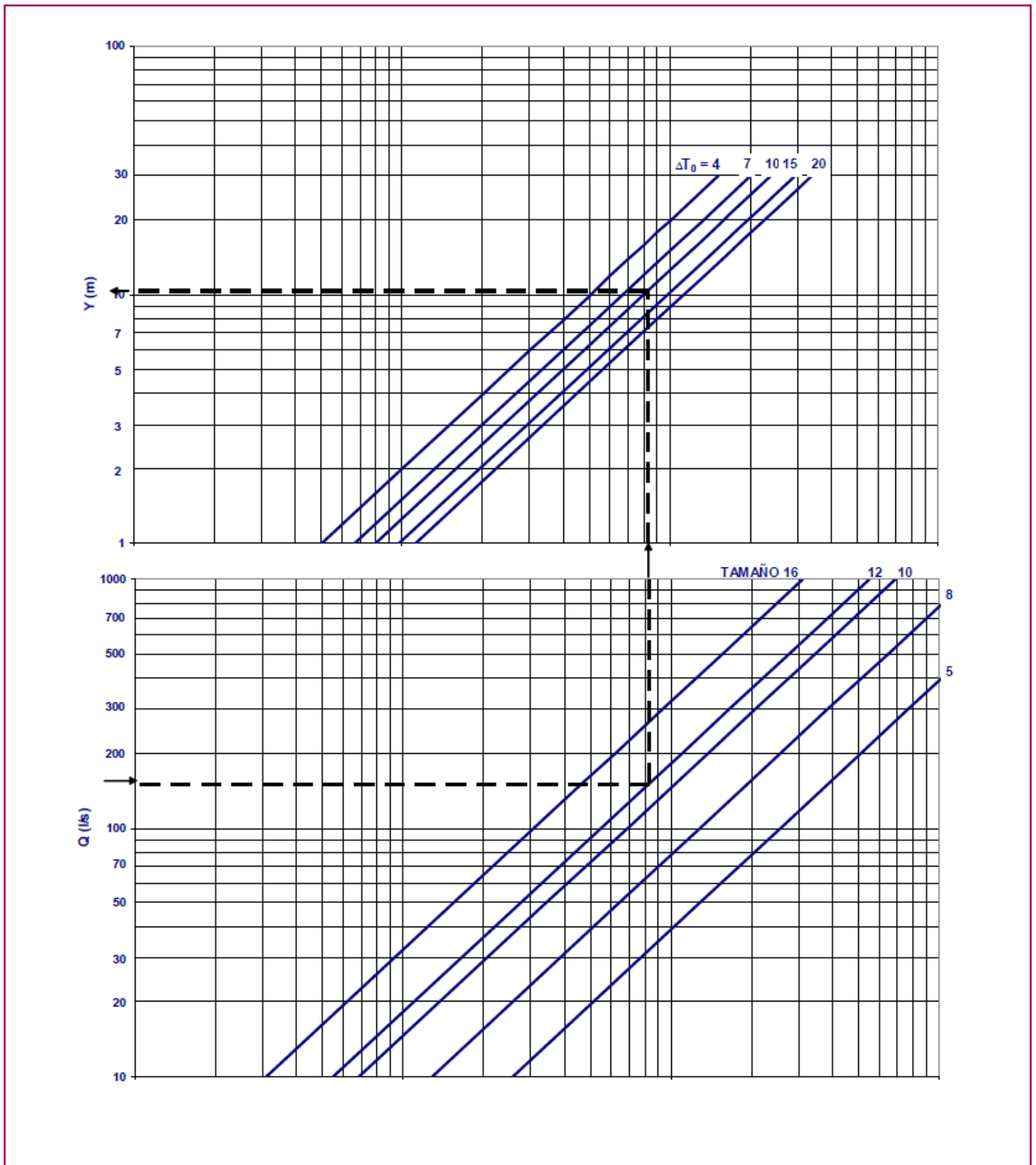
Simbología

- Q = Caudal de aire
- V_k = Velocidad efectiva
- A_k = Area efectiva
- ΔP_t = Pérdida de carga total
- L_{WA} = Potencia sonora
- X_{0,3} - X_{0,5} - X_{1,0} = Alcance. Para velocidad terminal del aire de 0,3, 0,5 y 1,0 m/s, respectivamente.

Modelo DF-49

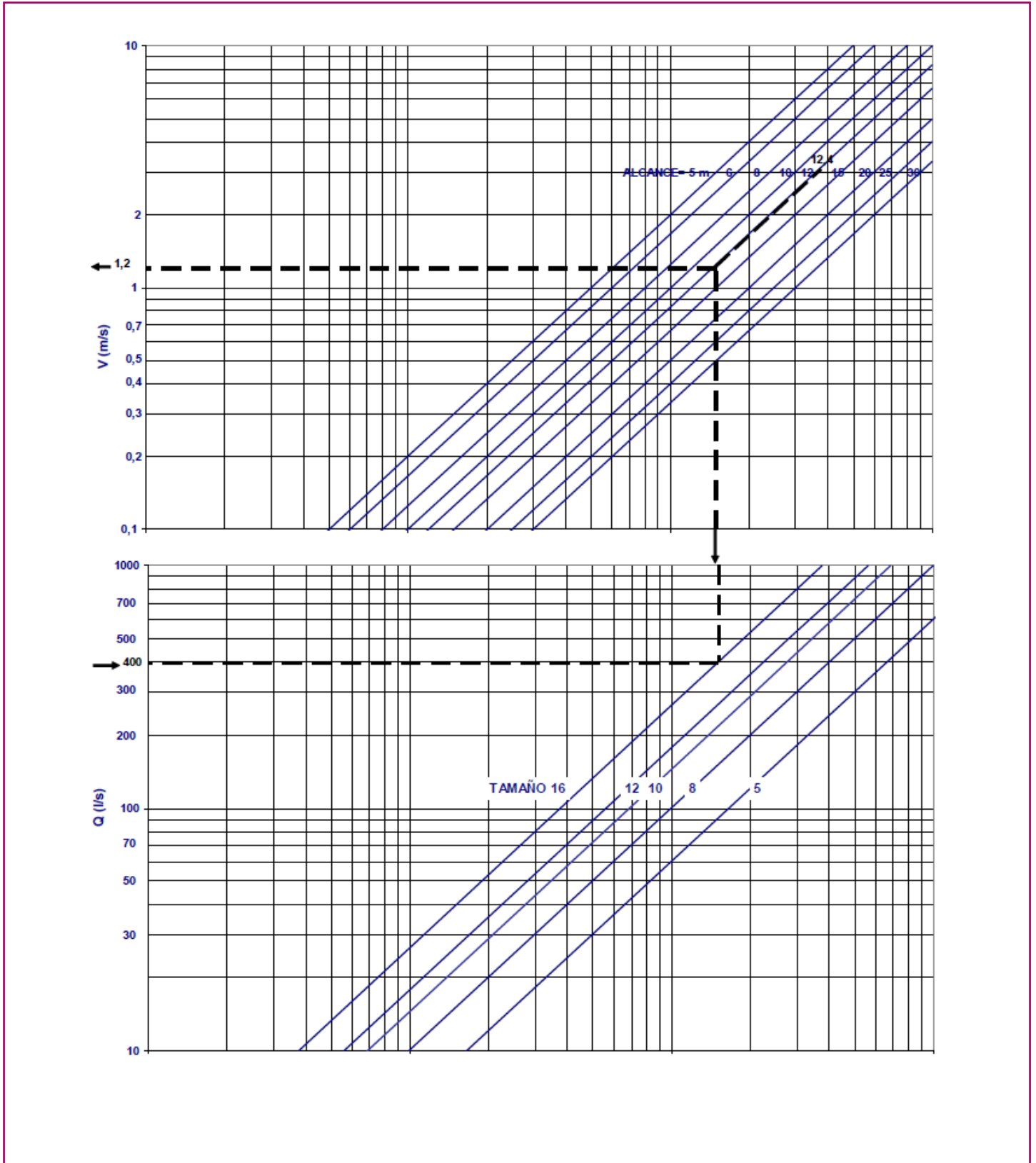
Gráficos de selección

DF-49-1.-Máxima penetración vertical.



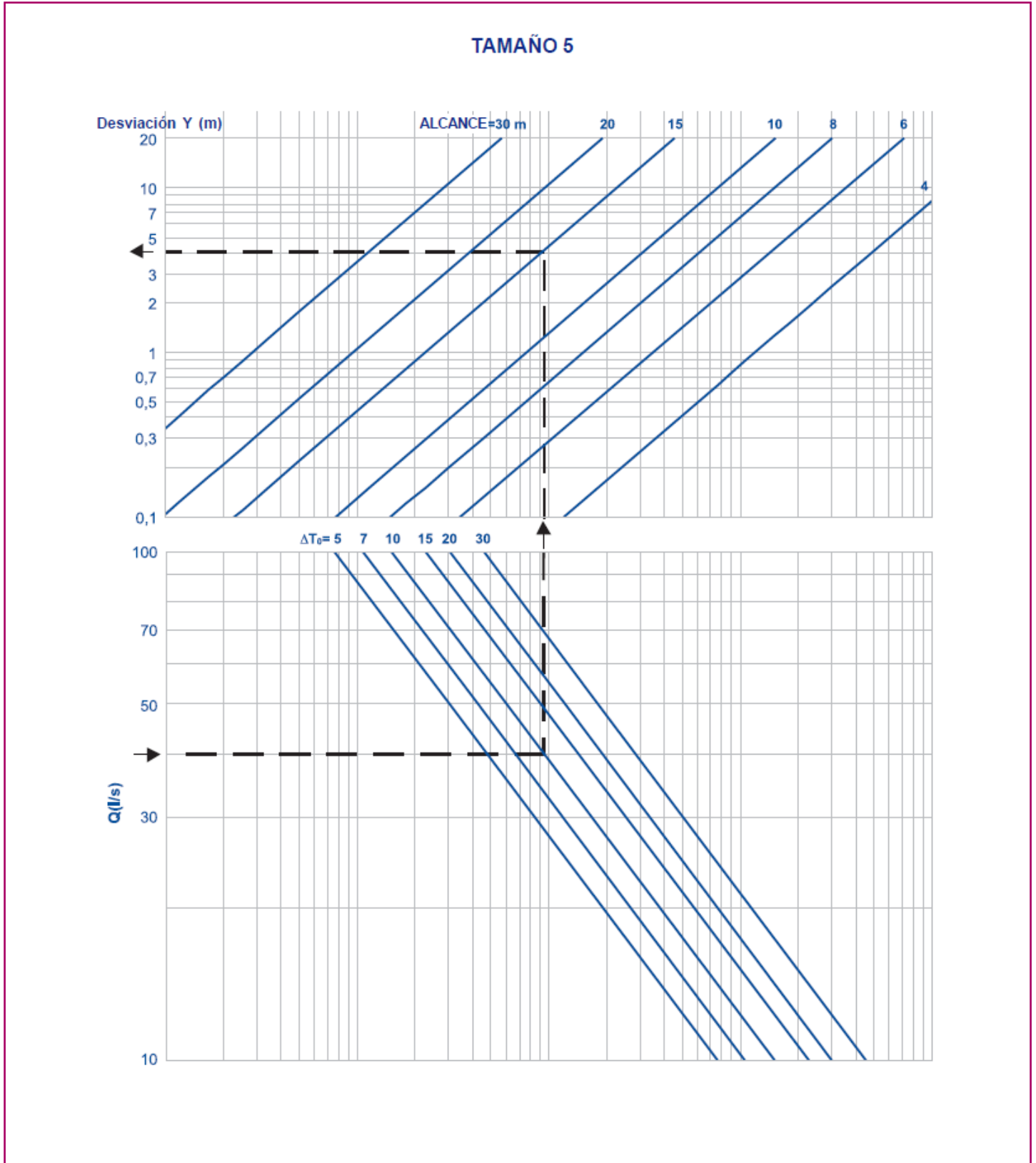
Modelo DF-49

DF-49-2.- Velocidad de la vena de aire en el alcance.



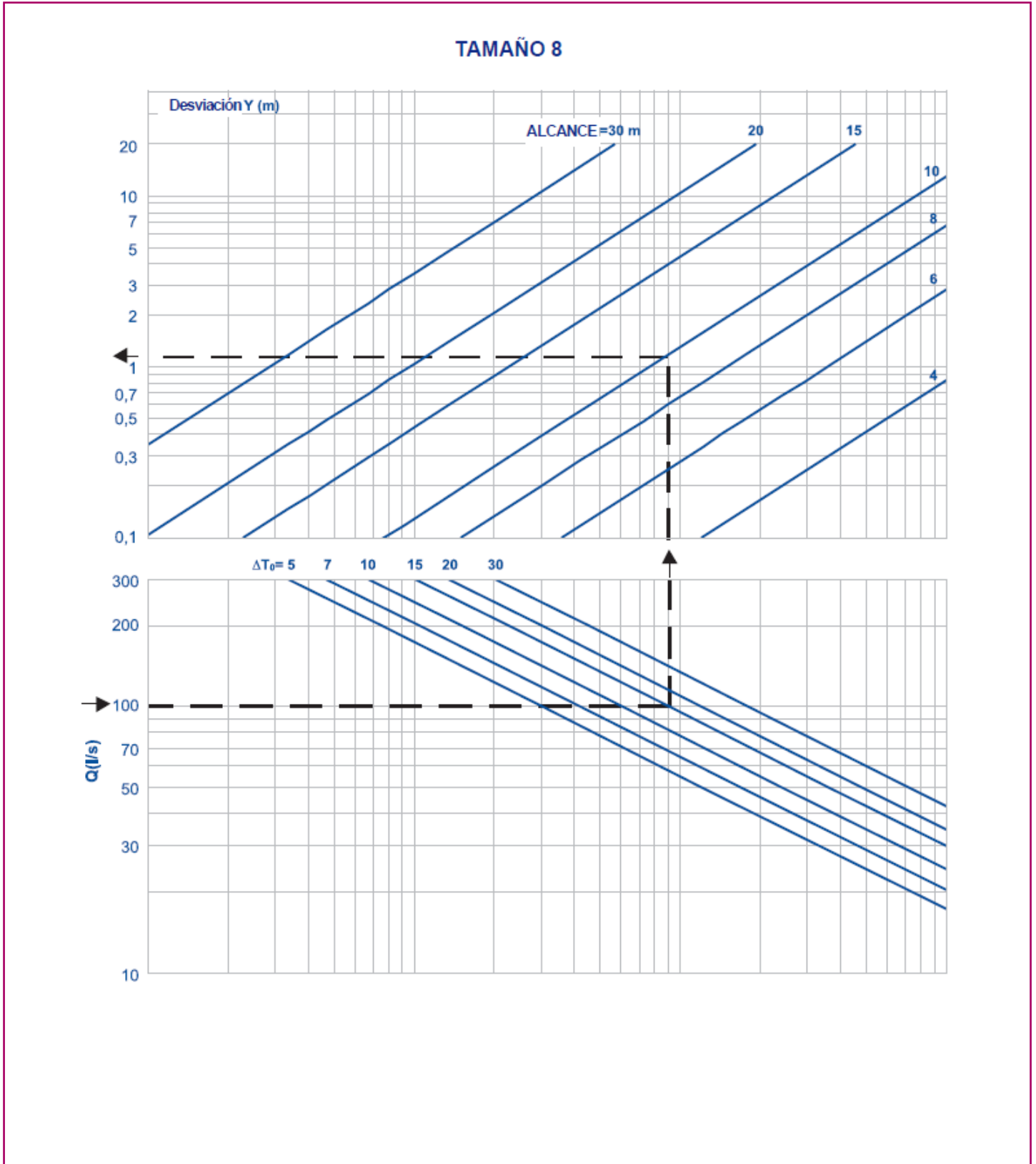
Modelo DF-49

DF-49-3.1.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).



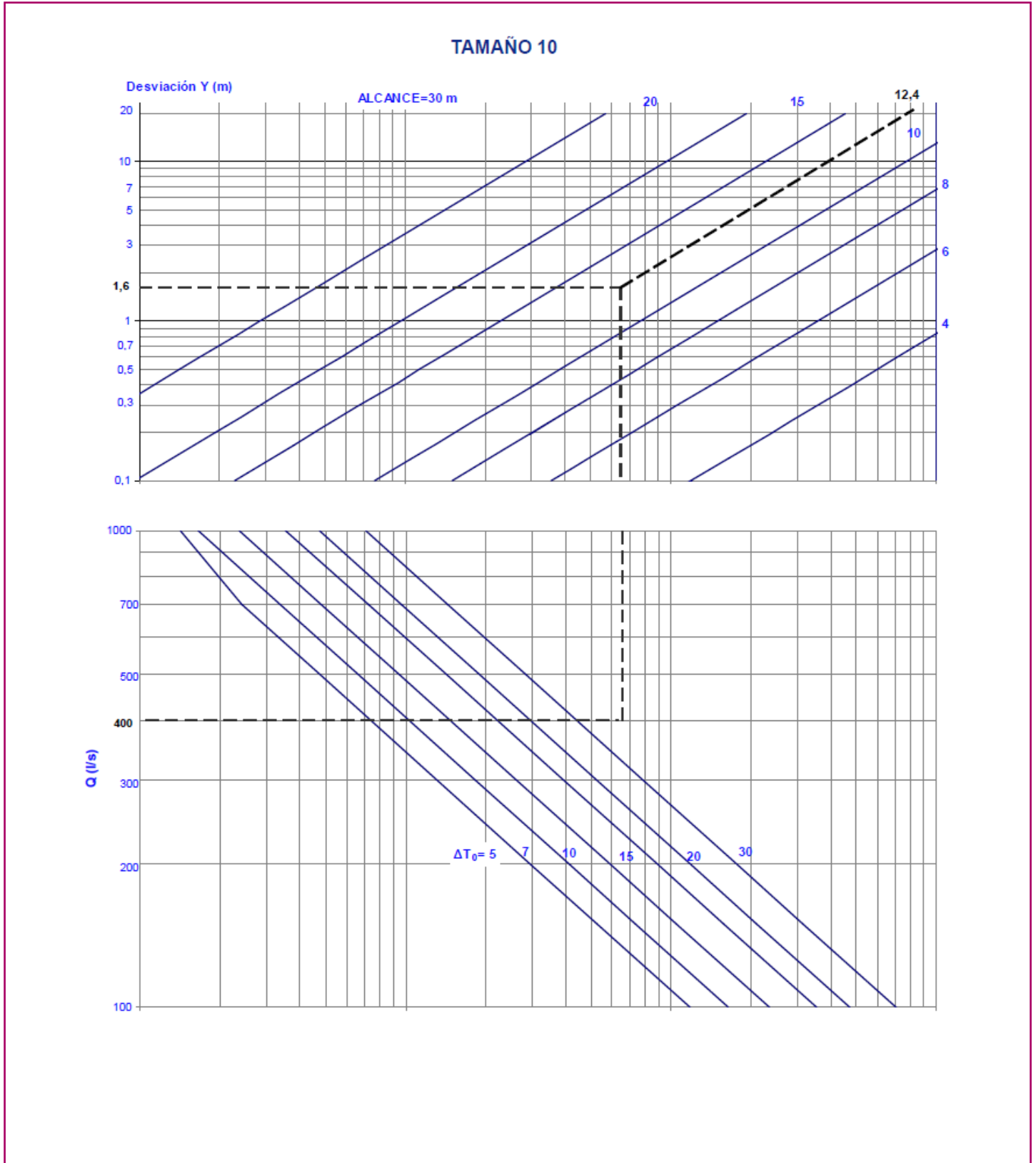
Modelo DF-49

DF-49-3. 2.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).



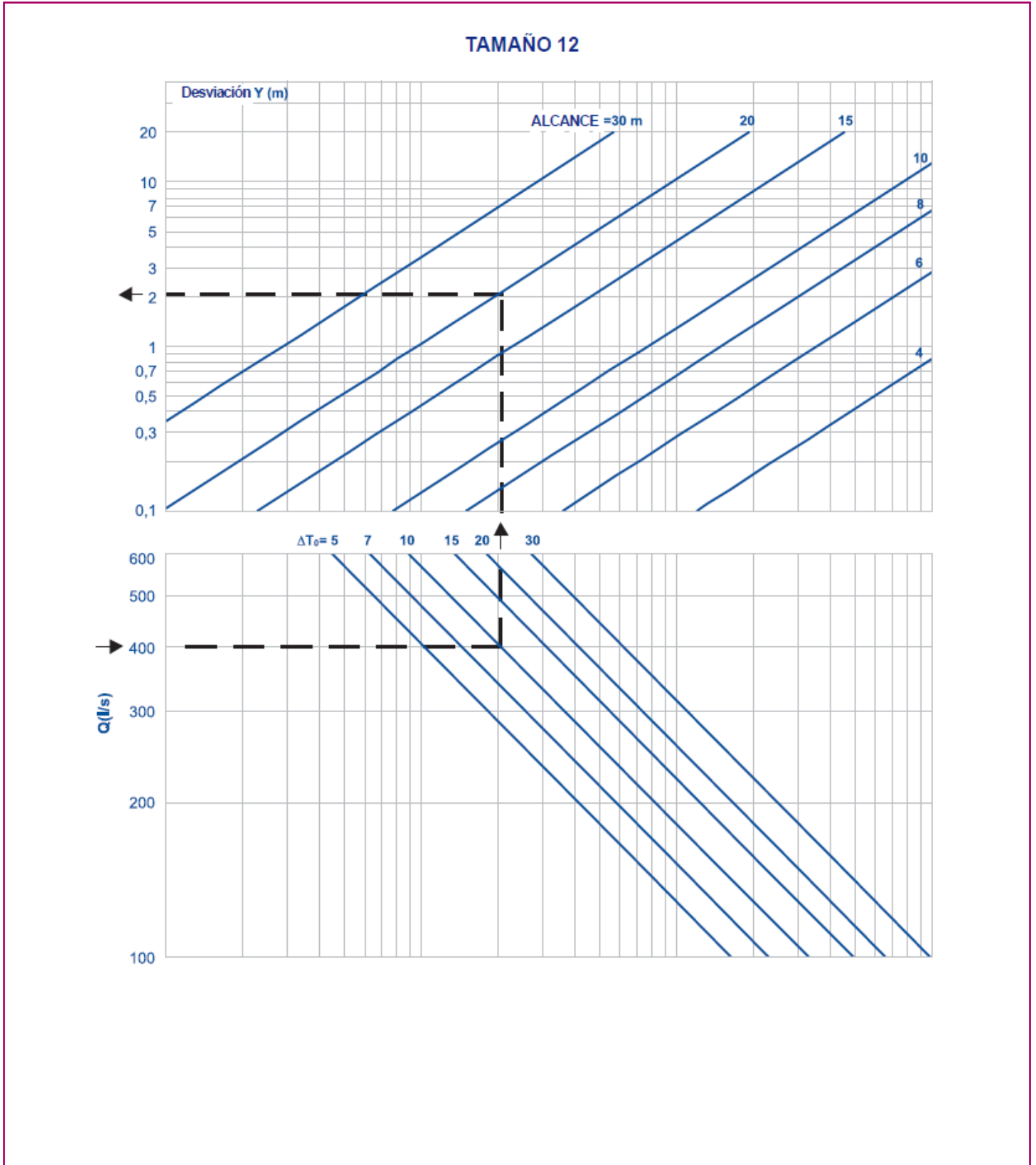
Modelo DF-49

DF-49-3. 3.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).



Modelo DF-49

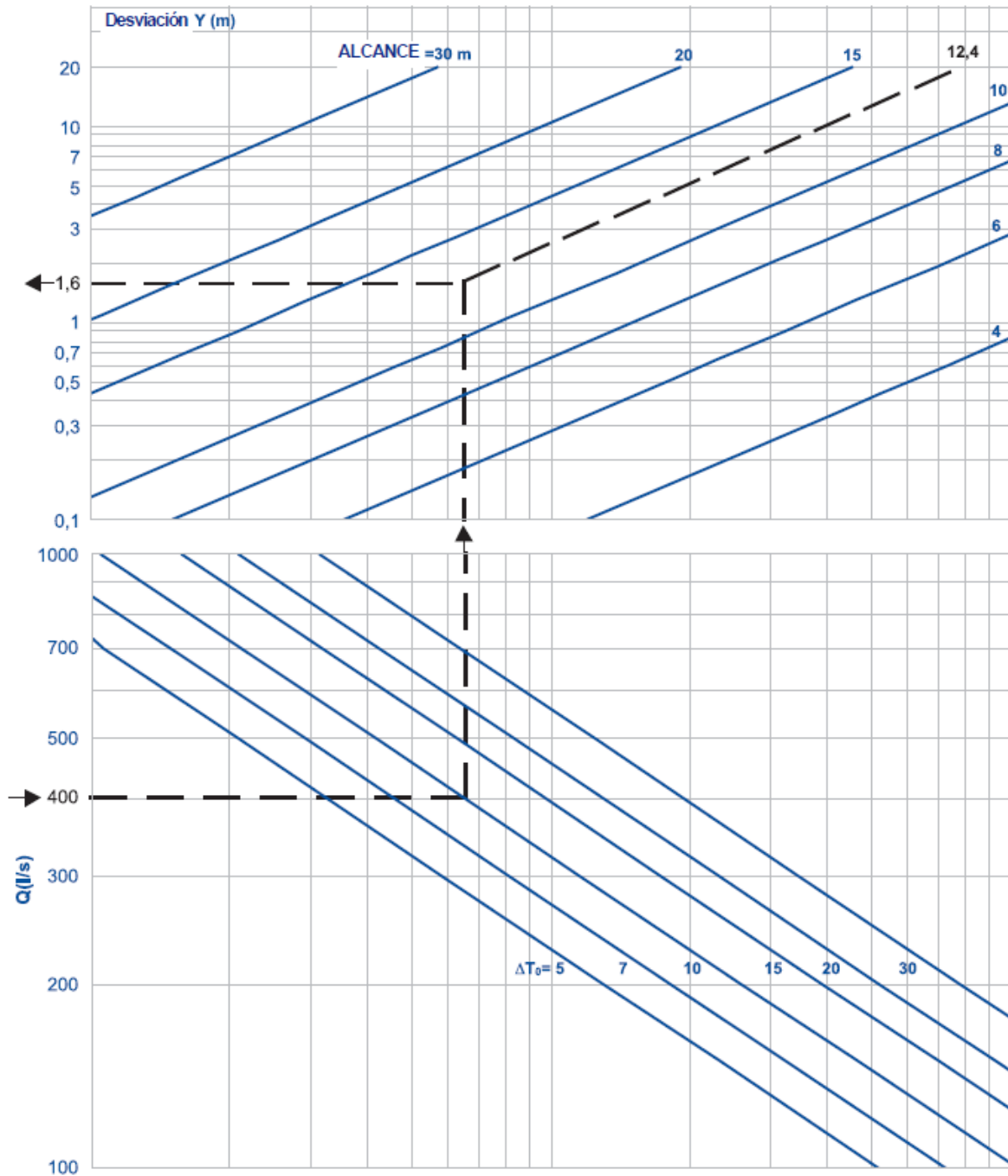
DF-49-3. 3.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).



Modelo DF-49

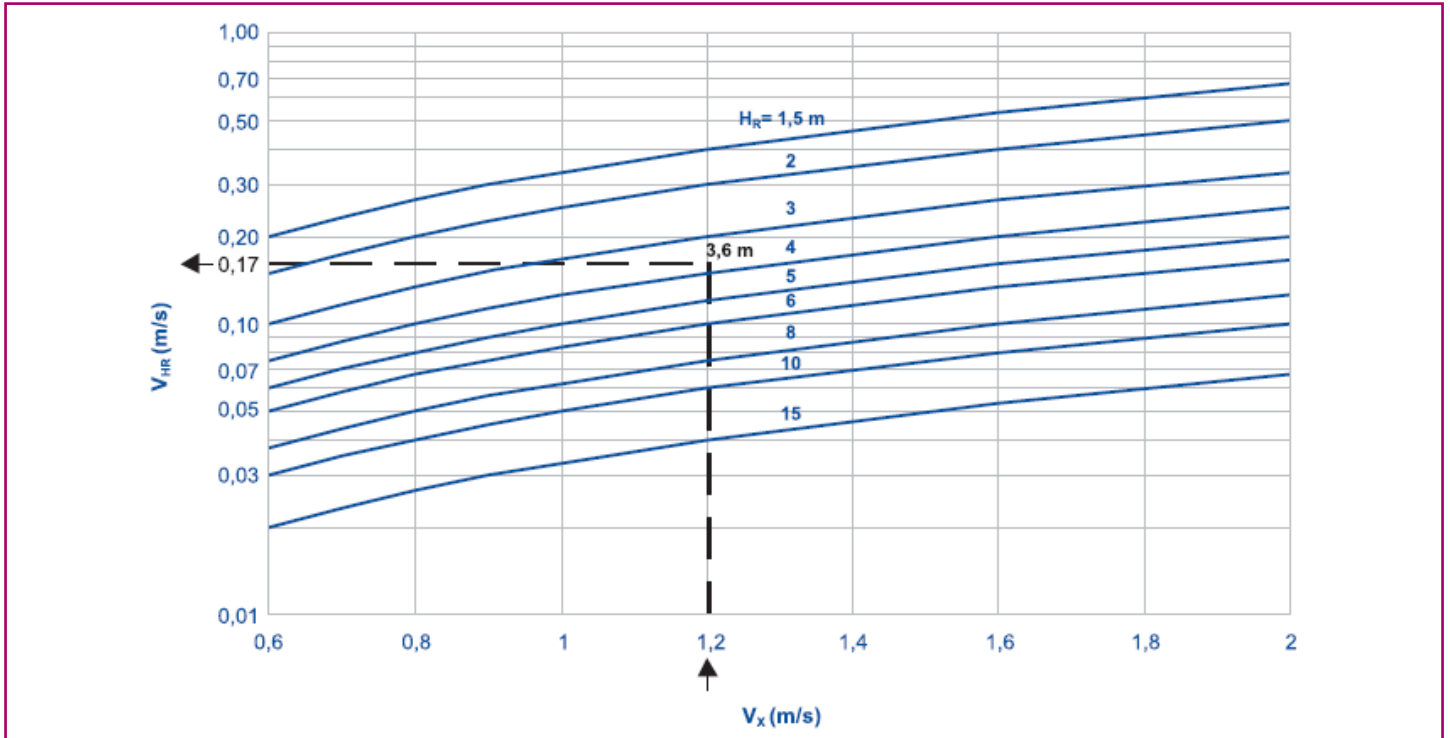
DF-49-3. 4.- Desviación vertical de la vena de aire (venas no isotermas).

TAMAÑO 16

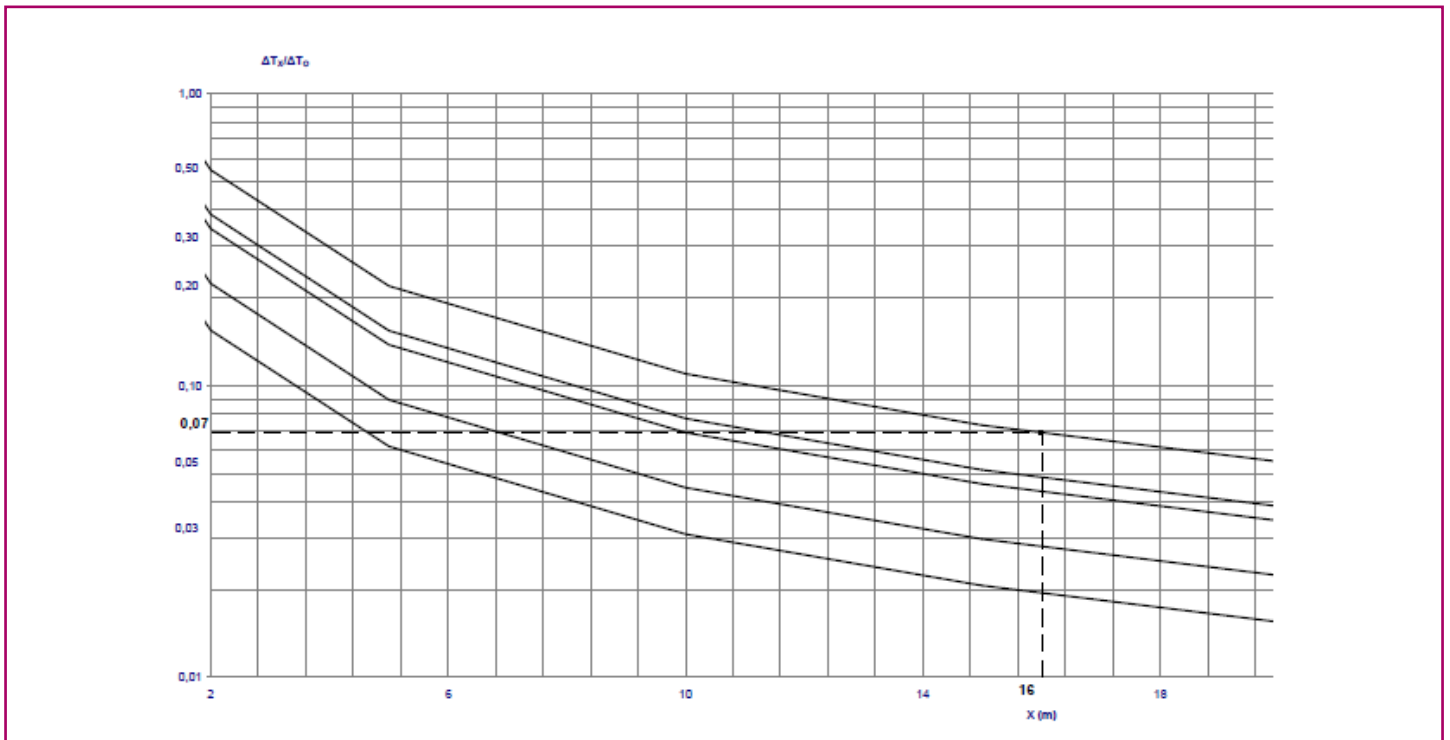


Modelo DF-49

DF-49-4.- Relación entre velocidades del flujo de aire.

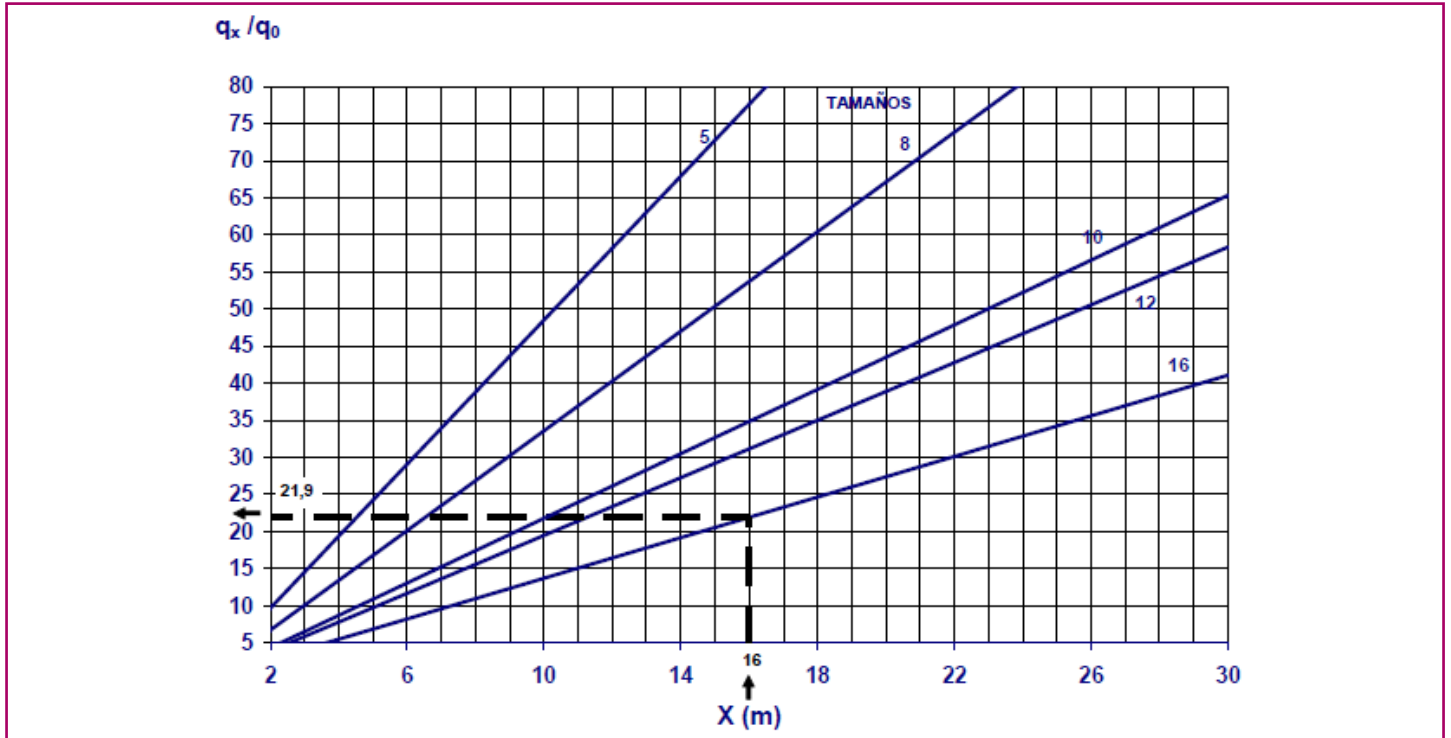


DF-49-5.- Relación entre diferencias de temperatura.

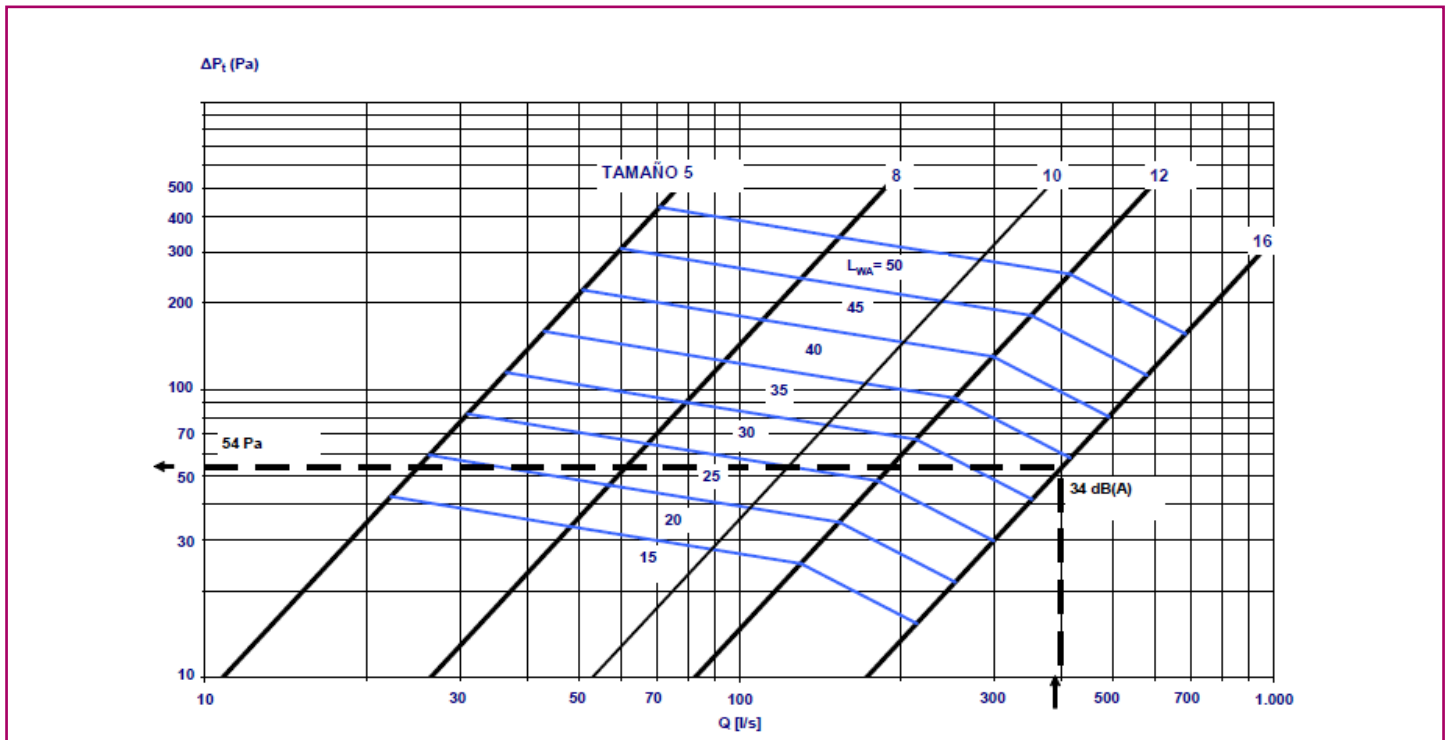


Modelo DF-49

DF-49-6.- Tasa de inducción.



DF-49-7.- Pérdida de carga y nivel de potencia sonora.



Ejemplo de selección

Datos iniciales

Se ubican dos toberas modelo **DF-49**, situadas una frente a la otra a una distancia de 24 m, con los siguientes datos de partida, según el croquis adjunto en el apartado de simbología de la página 16.

- L = 12 m
- H = 4 m (altura de ubicación sobre el suelo)
- $Q_{\text{tobera}} = 400 \text{ l/s}$
- Temperatura de impulsión = 15° C
- Temperatura ambiente = 25° C
- $\Delta T_0 = -10^\circ \text{ C}$
- $H_H = 2 \text{ m}$ (altura de la zona de habitabilidad)

Debemos efectuar una selección para conseguir:

- Velocidad máxima en la zona de habitabilidad de 0,2 m/s.
- El gradiente vertical de temperaturas no debe superar los 3°C.
- El nivel de potencia sonora del equipo seleccionado no debe exceder los 40 dB(A).

Selección

- Tabla de selección rápida DF-49 (página 4)

Preseleccionamos sobre la base del límite de potencia sonora dado el tamaño 16.

- Gráfico DF-49-7 (página 13)

Con el tamaño 16 para 400/l/s, obtenemos los siguientes valores:

- $\Delta P_t = 54 \text{ Pa}$ (Pérdida de carga)
- $L_{WA} = 34 \text{ dB(A)}$ (Nivel de potencia sonora)

- Gráfico DF-49-2 (página 6)

Si consideramos el ángulo de impulsión $\alpha_x = +15^\circ \text{ C}$, tendremos:

El alcance será $l = L / \cos 15^\circ = 12 / 0,966 = 12,42 \text{ m}$

Entrando en el gráfico la velocidad correspondiente a este alcance es $V_x = 1,2 \text{ m/s}$

- Gráfico DF-49-3.4 (página 11)

El punto de choque en condiciones isoterma sería $H + H_c = H + (L \times \tan 15^\circ) = 4 + (12 \times 0,268) = 7,2 \text{ m}$

Del gráfico obtenemos que para $\Delta T_0 = -10^\circ \text{ C}$, alcance: 12,42 m and Q: 400 l/s tenemos que la desviación vertical por ser una vena no isoterma es $Y = 1,6 \text{ m}$,

El punto de choque de las venas de aire se produce por tanto a una altura sobre el suelo de: $7,2 - 1,6 = 5,6 \text{ m}$.

- Gráfico DF-49-4 (página 12)

Para una altura $H_R = 5,7 - 2 = 3,7 \text{ m}$, entrando con $V_x = 1,2 \text{ m/s}$ tenemos que la velocidad en la zona de habitabilidad será de $V_{HR} = V_H = 0,17 \text{ m/s}$.

- Gráfico DF-49-6 (página 13)

Para un alcance de $l + H_R = 12,42 + 3,6 = 16,02$ tenemos $q_x / q_0 = 21,9$

- Gráfico DF-49-5 (página 12)

Para un alcance de $l + H_R = 12,42 + 3,6 = 16,02$ tenemos $\Delta T_x / \Delta T_0 = 0,07$.

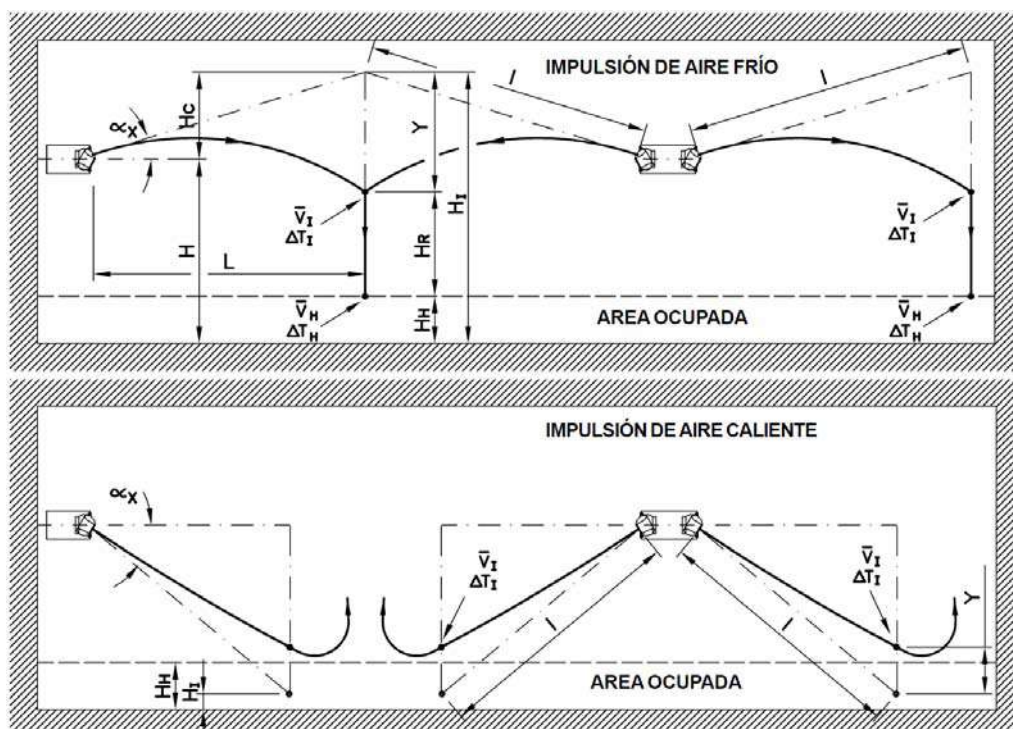
Por tanto la temperatura de la vena de aire a su entrada en la zona de habitabilidad será:

$$\Delta T_x = T_x - T_{\text{Ambiente}} \quad T_x = T_{\text{Ambiente}} + \Delta T_x = 25 + [0,07 \times (-10)] \quad T_x = 24,3^\circ \text{ C}$$

Simbología

Simbología común empleada en todas las tablas y gráficos del catálogo.

- $l(m)$: Distancia recorrida desde el equipo al punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared) en condiciones isotermas.
- $\alpha_x(^{\circ})$: Ángulo de impulsión.
- $L(m)$: Distancia horizontal desde el equipo al punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared).
- $X(m)$: Alcance de la vena del aire.
- $Y(m)$: Desviación de la vena de aire motivada por la diferencia de temperatura entre aire impulsado y ambiente.
- $H(m)$: Altura de ubicación de los equipos.
- $H_H(m)$: Altura de la zona de habitabilidad.
- $H_C(m)$: Altura desde el punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared) en condiciones isotermas respecto a la ubicación de los equipos.
- $H_I(m)$: Altura desde el punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared) en condiciones isotermas.
- $H_R(m)$: Altura desde el punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared) con respecto al punto en el que queremos conocer velocidad del aire y temperatura (generalmente la zona de habitabilidad).
- $Q(m^3/h \text{ ó } l/s)$: Caudal de aire de impulsión.
- $A_K(m^2)$: Área efectiva de impulsión.
- $V_X(m/s)$: Velocidad de la vena de aire correspondiente al alcance X .
- $V_H(m/s)$: Velocidad de la vena de aire en la zona de habitabilidad.
- $V_K(m/s)$: Velocidad efectiva de impulsión.
- $V_{HR}(m/s)$: Velocidad de la vena de aire a una distancia HR por debajo del punto de choque de la vena de aire (con otra vena o pared).
- $\Delta T_O(^{\circ}C)$: Diferencia de temperaturas entre vena de aire en impulsión y recinto a acondicionar.
- $\Delta T_X(^{\circ}C)$: Diferencia de temperaturas entre vena de aire (para un alcance X) y recinto a acondicionar.
- $\Delta T_h(^{\circ}C)$: Diferencia de temperaturas entre vena de aire (en la zona de habitabilidad) y recinto a acondicionar.
- q_x/q_o : Tasa de inducción. Cociente entre caudal de la vena de aire para un alcance X y el caudal de aire impulsado en el recinto.
- $Y_{max}(m)$: Alcance máximo en impulsión vertical con aire caliente ($V_x=0 \text{ m/s}$).
- $\Delta P_t(Pa)$: Pérdida de carga total.
- $L_{wA}[dB(A)]$: Nivel de potencia sonora.





KOOLAIR, S.L.

Calle Urano, 26

Poligono industrial nº 2 – La Fuensanta

28936 Móstoles - Madrid - (España)

Tel: +34 91 645 00 33

Fax: +34 91 645 69 62

e-mail comercial: comercial@koolair.com

e-mail Koolair: info@koolair.com

www.koolair.com

Mono

Módulo negro de media celda multibarra de 470W JAM72S20 445-470/MR Series

Introducción

Creada con celdas PERC multibarra, la configuración de media celda de los módulos ofrece las ventajas de un mayor potencia producida, un mejor rendimiento dependiente de la temperatura, un efecto de sombreado reducido en la generación de energía, un menor riesgo de puntos calientes y una tolerancia mejorada a la carga mecánica.



Mayor potencia producida



Menor LCOE
(coste normalizado de la energía)



Menos sombreado y menor pérdida resistiva

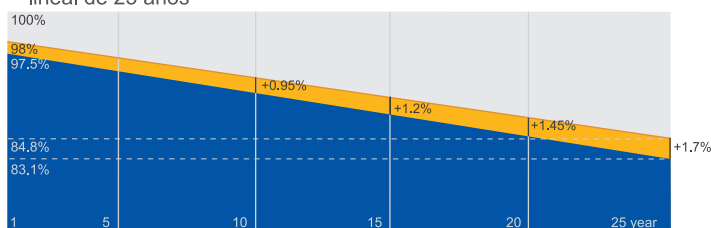


Mejor tolerancia de carga mecánica

Garantía superior

- Garantía de producto de 12 años
- Garantía de producción de potencia lineal de 25 años

Degradación anual 0,55%
Durante 25 años



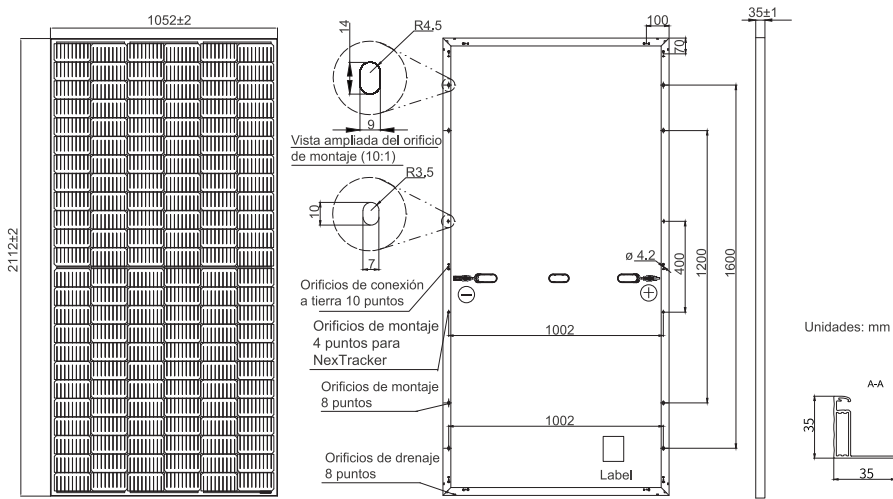
■ Garantía JA de Energía Lineal ■ Garantía Industrial

Certificados globales

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Sistemas de gestión de la calidad
- ISO 14001: 2015 Sistemas de gestión medioambiental
- ISO 45001: 2018 Sistemas de gestión de la seguridad y la salud laboral
- IEC TS 62941: 2016 Módulos fotovoltaicos (FV) terrestres – Directrices para una mayor confianza en la evaluación del diseño y la aprobación del modelo de los módulos FV



DIAGRAMAS MECÁNICOS



Nota: posibilidad de color de marco y longitud de cable personalizados bajo petición

ESPECIFICACIONES

Célula	Mono
Peso	24.7kg±3%
Dimensiones	2112±2mm×1052±2mm×35±1mm
Tamaño de Sección Transversal de Cable	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
Nº de Células	144 (6×24)
Caja de Conexiones	IP68, 3 diodos
Conector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Longitud del cable (incluyendo conectores)	Retrato: 300mm(+)/400mm(-); Paisaje: 1200mm(+)/1200mm(-)
Configuración de Embalaje	31por palet 682unidades/ contenedor de 40 pies

PARÁMETROS ELÉCTRICOS EN STC

MODELO	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR	JAM72S20 -470/MR
Potencia máxima nominal (Pmax) [W]	445	450	455	460	465	470
Tensión de circuito abierto (Voc) [V]	49.56	49.70	49.85	50.01	50.15	50.31
Tensión de corriente máxima (Vmp) [V]	41.21	41.52	41.82	42.13	42.43	42.69
Corriente de cortocircuito (Isc) [A]	11.32	11.36	11.41	11.45	11.49	11.53
Corriente de potencia máxima (Imp) [A]	10.80	10.84	10.88	10.92	10.96	11.01
Eficiencia del módulo [%]	20.0	20.3	20.5	20.7	20.9	21.2
Tolerancia de potencia	0~+5W					
Coefficiente de temperatura de Isc (α _{Isc})	+0.044%/°C					
Coefficiente de temperatura de Voc (β _{Voc})	-0.272%/°C					
Coefficiente de temperatura de Pmax (γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiancia 1000W/m ² , temperatura de celda 25°C, AM1,5G					

Nota: Los datos eléctricos de este catálogo no se refieren a un único módulo y no forman parte de la oferta. Solo sirven para la comparación de los diferentes modelos de módulo.

PARÁMETROS ELÉCTRICOS EN NOCT

MODELO	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR	JAM72S20 -470/MR
Potencia máx. nominal (Pmax) [W]	336	340	344	348	352	355
Tensión de circuito abierto (Voc) [V]	46.65	46.90	47.15	47.38	47.61	47.84
Tensión de corriente máx. (Vmp) [V]	38.95	39.19	39.44	39.68	39.90	40.10
Corriente de cortocircuito (Isc) [A]	9.20	9.25	9.29	9.33	9.38	9.42
Corriente de potencia máx. (Imp) [A]	8.64	8.68	8.72	8.76	8.81	8.86
NOCT	Irradiancia 800W/m ² , temperatura ambiente 20°C, velocidad del viento 1m/s, AM1,5G					

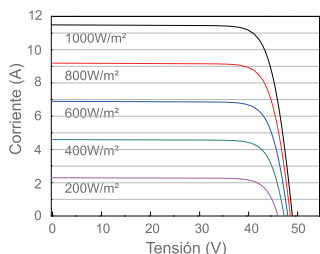
*For NexTracker installations ,Maximum Static Load, Front is 1800Pa while Maximum Static Load, Back is 1800Pa.

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

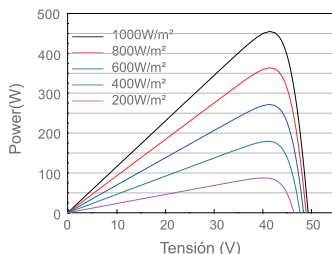
Tensión máxima del sistema	1000V/1500V DC
Temperatura de funcionamiento	-40°C ~+85°C
Fusible de serie máximo	20A
Carga estática máxima, frontal*	5400 Pa (112 lb/pies ²)
Carga estática máxima, posterior*	2400 Pa (50 lb/pies ²)
NOCT	45±2°C
Clase de aplicación	Class II
Comportamiento ignífugo	UL tipo 1

CARACTERÍSTICAS

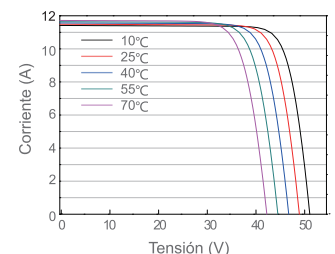
Curva de corriente-tensión JAM72S20-455/MR



Curva de potencia-tensión JAM72S20-455/MR



Curva de corriente-tensión JAM72S20-455/MR



STP 15000TL-30 / STP 20000TL-30 / STP 25000TL-30



**Servicio inteligente con
SMA Smart Connected**



SMA ShadeFix
STRING LEVEL OPTIMIZATION

Rentable

- Rendimiento máximo del 98,4 %
- Aumento del rendimiento sin trabajo de montaje gracias a la gestión de sombras integrada SMA ShadeFix

Seguro

- Descargador de sobretensión de CC integrable (DPS tipo II)

Flexible

- Tensión de entrada de CC hasta 1000 V
- Diseño de plantas perfecto gracias al concepto de multistring
- Pantalla opcional

Innovador

- Innovadoras funciones de gestión de red gracias a Integrated Plant Control
- Suministro de potencia reactiva las 24 horas del día (Q on Demand 24/7)

SUNNY TRIPOWER 15000TL / 20000TL / 25000TL

El especialista flexible para plantas comerciales y centrales fotovoltaicas de gran tamaño

El Sunny Tripower es el inversor ideal para plantas de gran tamaño en el sector comercial e industrial. Gracias a su rendimiento del 98,4 %, no solo garantiza unas ganancias excepcionalmente elevadas, sino que a través de su concepto de multistring combinado con un amplio rango de tensión de entrada también ofrece una alta flexibilidad de diseño y compatibilidad con muchos módulos fotovoltaicos disponibles.

La integración de nuevas funciones de gestión de energía como, por ejemplo, Integrated Plant Control, que permite regular la potencia reactiva en el punto de conexión a la red tan solo por medio del inversor, es una firme apuesta de futuro. Esto permite prescindir de unidades de control de orden superior y reducir los costes del sistema. El suministro de potencia reactiva las 24 horas del día (Q on Demand 24/7) es otra de las novedades que ofrece.

SMA SMART CONNECTED

Servicio técnico integrado para un confort absoluto

SMA Smart Connected* es la monitorización gratuita del inversor a través de Sunny Portal de SMA. Si se produce un error en un inversor, SMA informa de manera proactiva al operador de la planta y al instalador. Esto ahorrará valiosas horas de trabajo y costes.

Con SMA Smart Connected el instalador se beneficia del diagnóstico rápido de SMA, lo que le permite solucionar los errores con rapidez y ganarse la simpatía del cliente con atractivas prestaciones adicionales.



ACTIVACIÓN DE SMA SMART CONNECTED

El instalador activa SMA Smart Connected durante el registro de la planta en Sunny Portal y de este modo se beneficia de la monitorización automática de inversores por parte de SMA.



MONITORIZACIÓN AUTOMÁTICA DE INVERSORES

Con SMA Smart Connected, SMA se hace cargo de la monitorización de los inversores. SMA supervisa cada uno de los inversores de forma automática y permanente para detectar anomalías en el funcionamiento. De este modo, los clientes se benefician de la vasta experiencia de SMA.



COMUNICACIÓN PROACTIVA EN CASO DE ERRORES

Tras el diagnóstico y el análisis de un error, SMA informa de inmediato al instalador y al cliente final por correo electrónico. Así todas las partes están perfectamente preparadas para corregir el error. Esto minimiza el tiempo de parada y, en consecuencia, ahorra tiempo y dinero. Gracias a los informes regulares sobre el rendimiento se obtienen valiosas conclusiones adicionales acerca del sistema completo.



SERVICIO DE RECAMBIO

En caso de requerirse un equipo de recambio, SMA suministra automáticamente un nuevo inversor en el plazo de 1 a 3 días tras diagnosticarse el error. El instalador puede dirigirse de forma activa al operador de la planta para la sustitución del inversor.

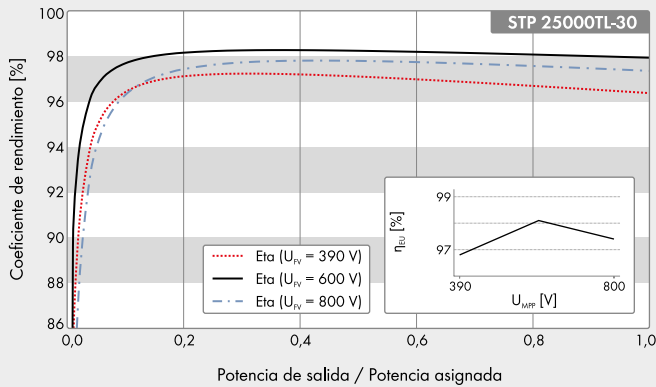


SERVICIO DE RENDIMIENTO

El operador de la planta puede exigir un pago compensatorio de parte de SMA si el inversor de recambio no se entrega dentro del plazo de 3 días.

* Para más detalles, véase el documento "Descripción de los servicios: SMA SMART CONNECTED"

Curva de rendimiento



Accesorios



Interfaz RS485
DM-485CB-10



Power Control Module
PWCMOD-10



Descargador de sobretensión
de CC tipo II, entradas A y B
DCSPD KIT3-10



Relé multifunción
MFR01-10

● De serie ○ Opcional — No disponible
 Datos en condiciones nominales
 Actualizado: 02/2021

Datos técnicos

Entrada (CC)

Potencia máx. del generador fotovoltaico
Potencia asignada de CC
Tensión de entrada máx.
Rango de tensión MPP/tensión asignada de entrada
Tensión de entrada mín./de inicio
Corriente máx. de entrada, entradas: A/B
Corriente de cortocircuito máx. por entrada A/B
Número de entradas de MPP independientes/strings por entrada de MPP

Salida (CA)

Potencia asignada (a 230 V, 50 Hz)
Potencia máx. aparente de CA
Tensión nominal de CA
Rango de tensión de CA
Frecuencia de red de CA/rango
Frecuencia asignada de red/tensión asignada de red
Corriente máx. de salida/corriente asignada de salida
Factor de potencia a potencia asignada/Factor de desfase ajustable
THD
Fases de inyección/conexión

Rendimiento

Rendimiento máx./europeo

Dispositivos de protección

Punto de desconexión en el lado de entrada
Monitorización de toma a tierra/de red
Descargador de sobretensión de CC: DPS tipo II
Protección contra polarización inversa de CC/resistencia al cortocircuito de CA/con separación galvánica
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal
Clase de protección (según IEC 62109-1)/categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)

Datos generales

Dimensiones (ancho/alto/fondo)
Peso
Rango de temperatura de servicio
Emisión sonora, típica
Autoconsumo nocturno
Topología/principio de refrigeración
Tipo de protección (según IEC 60529)
Clase climática (según IEC 60721-3-4)
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)

Equipamiento / función / accesorios

Conexión de CC/CA
Pantalla
Interfaz: RS485, Speedwire/Webconnect
Interfaz de datos: SMA Modbus / SunSpec Modbus
Relé multifunción/Power Control Module
Gestión de sombras SMA ShadeFix/Integrated Plant Control/Q on Demand 24/7
Compatible con redes aisladas/con SMA Fuel Save Controller
Garantía: 5/10/15/20 años
Certificados y autorizaciones (otros a petición)

* No es válido para todas las ediciones nacionales de la norma EN 50438

	Sunny Tripower 15000TL	Sunny Tripower 20000TL	Sunny Tripower 25000TL	
Potencia máx. del generador fotovoltaico	27000 Wp	36000 Wp	45000 Wp	
Potencia asignada de CC	15330 W	20440 W	25550 W	
Tensión de entrada máx.	1000 V	1000 V	1000 V	
Rango de tensión MPP/tensión asignada de entrada	240 V a 800 V/600 V	320 V a 800 V/600 V	390 V a 800 V/600 V	
Tensión de entrada mín./de inicio	150 V/188 V	150 V/188 V	150 V/188 V	
Corriente máx. de entrada, entradas: A/B	33 A/33 A	33 A/33 A	33 A/33 A	
Corriente de cortocircuito máx. por entrada A/B	43 A/43 A	43 A/43 A	43 A/43 A	
Número de entradas de MPP independientes/strings por entrada de MPP	2/A:3; B:3	2/A:3; B:3	2/A:3; B:3	
Potencia asignada (a 230 V, 50 Hz)	15000 W	20000 W	25000 W	
Potencia máx. aparente de CA	15000 VA	20000 VA	25000 VA	
Tensión nominal de CA		3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V		
Rango de tensión de CA		180 V a 280 V		
Frecuencia de red de CA/rango		50 Hz/44 Hz a 55 Hz 60 Hz/54 Hz a 65 Hz		
Frecuencia asignada de red/tensión asignada de red		50 Hz/230 V		
Corriente máx. de salida/corriente asignada de salida	29 A/21,7 A	29 A/29 A	36,2 A/36,2 A	
Factor de potencia a potencia asignada/Factor de desfase ajustable		1/0 inductivo a 0 capacitivo		
THD		≤ 3%		
Fases de inyección/conexión		3/3		
Rendimiento máx./europeo	98,4%/98,0%	98,4%/98,0%	98,3%/98,1%	
Punto de desconexión en el lado de entrada		●		
Monitorización de toma a tierra/de red		● / ●		
Descargador de sobretensión de CC: DPS tipo II		○		
Protección contra polarización inversa de CC/resistencia al cortocircuito de CA/con separación galvánica		● / ● / -		
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal		●		
Clase de protección (según IEC 62109-1)/categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)		I / AC; III; DC: II		
Dimensiones (ancho/alto/fondo)		661/682/264 mm (26,0/26,9/10,4 in)		
Peso		61 kg (134,48 lb)		
Rango de temperatura de servicio		-25 °C a +60 °C (-13 °F a +140 °F)		
Emisión sonora, típica		51 dB(A)		
Autoconsumo nocturno		1 W		
Topología/principio de refrigeración		Sin transformador/OptiCool		
Tipo de protección (según IEC 60529)		IP65		
Clase climática (según IEC 60721-3-4)		4K4H		
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)		100%		
Conexión de CC/CA		SUNCLIX/Borne de conexión por resorte		
Pantalla		○		
Interfaz: RS485, Speedwire/Webconnect		○ / ●		
Interfaz de datos: SMA Modbus / SunSpec Modbus		● / ●		
Relé multifunción/Power Control Module		○ / ○		
Gestión de sombras SMA ShadeFix/Integrated Plant Control/Q on Demand 24/7		● / ● / ●		
Compatible con redes aisladas/con SMA Fuel Save Controller		● / ●		
Garantía: 5/10/15/20 años		● / ○ / ○ / ○		
Certificados y autorizaciones (otros a petición)		ANRE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, DEWA 2.0, EN 50438:2013*, G59/3, IEC 60068-2-x, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, MEA 2013, NBR 16149, NEN EN 50438, NRS 097-2-1, PEA 2013, PPC, RD 1699/413, RD 661/2007, Res. n°7:2013, RIG compliant, SI4777, TOR D4, TR 3.2.2, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, VFR 2014		
Modelo comercial	STP 15000TL-30	STP 20000TL-30	STP 25000TL-30	

www.SunnyPortal.com

Monitorización, gestión y presentación profesionales de plantas fotovoltaicas



Ficha técnica

Soporte inclinado cerrado regulable.
Vertical.

13V



- Soporte inclinado regulable para cubierta de chapa metálica o subestructura.
- Anclaje a correas
- Soporte premontado.
- Regulable de 20° a 35°.
- Disposición de los módulos: Vertical.
- Valido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm.
- Tornillería de anclaje no incluida.
- Kits disponibles de 1 hasta 6 módulos.


Viento: Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento)

Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de acero inoxidable A2-70


Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.

Dos opciones:

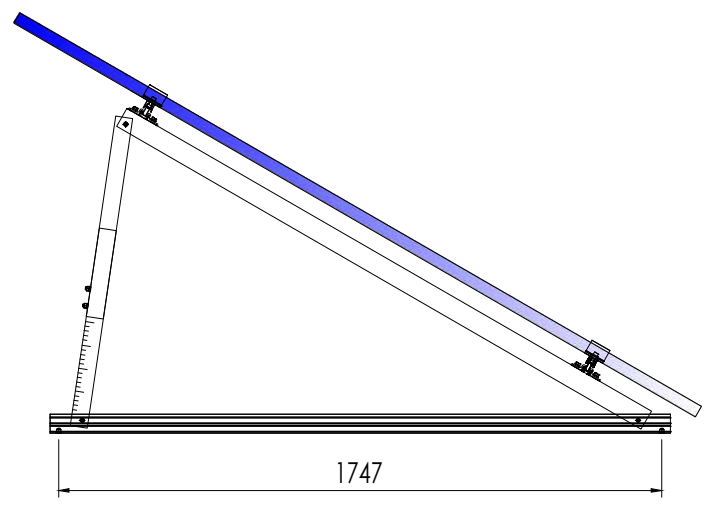
Para módulos de hasta **2279x1150 - Sistema Kit**

2279x1150  (Ver página 2)

Para módulos de hasta **2400x1350 - Sistema PS**

2400x1350  (Ver página 3)

 Carga de nieve: 40 kg/m²

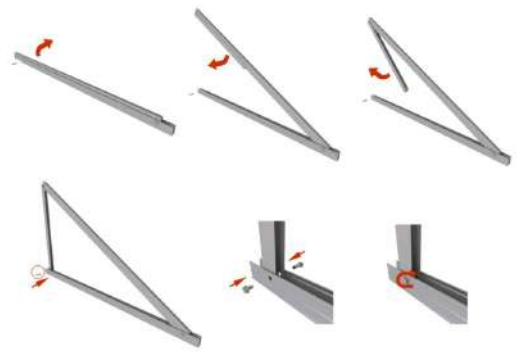


Detalle fijación G1 a triángulo
(Son necesarios 2 fijaciones por perfil, 1 por cada lado)

Par de apriete:

Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm
Tornillo M4.2/4.8 Hexagonal	6 Nm
Tornillo M6.3 Hexagonal	10 Nm

Triángulo plegado



Apriete de las uniones y anclaje al suelo mediante tornillo de hasta M10

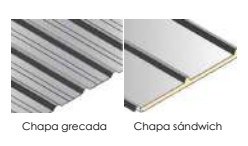
Herramientas necesarias:



Seguridad:



Reservado el derecho a efectuar modificaciones. Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.



Marcado ES19/86524 CE

Ficha técnica - Sistema KIT

Para módulos de hasta 1150

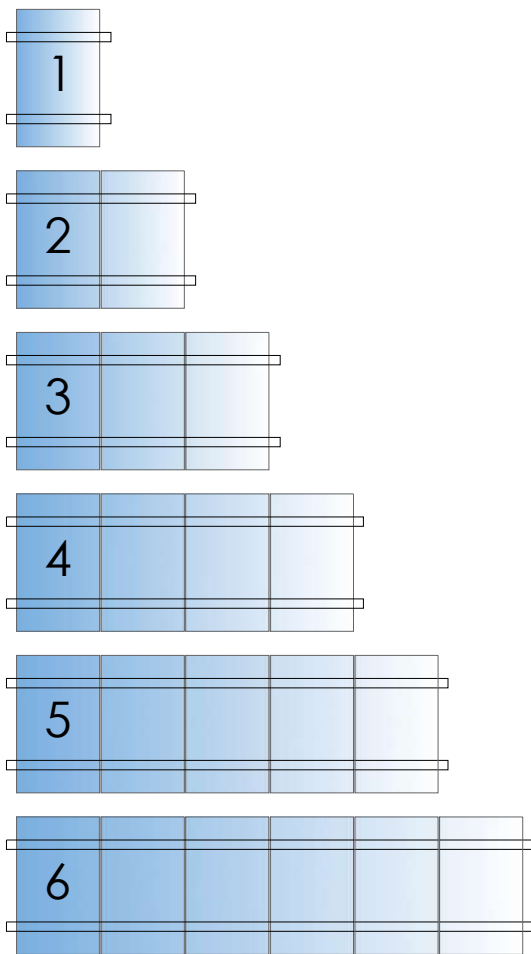


Para módulos de hasta 2279x1150 - Sistema KIT

2279x1150

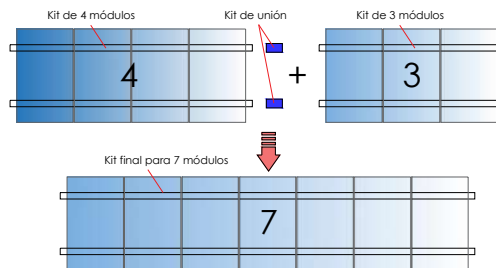


Kits disponibles:

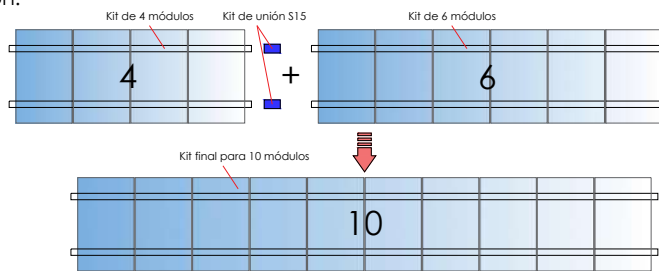


EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN

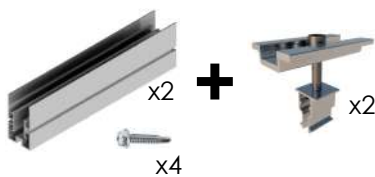
Para realizar una fila de 7 módulos se realizaría con 1 Kit de 4 + 1 Kit de 3 + 1 Kit de unión



Para realizar una fila de 10 módulos se realizaría con 1 kit de 4 + 1 Kit de 6 + 1 Kit de unión.



S15 Kit de unión



* Por dilataciones se recomienda no exceder de más de 20 metros por fila

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Ficha técnica - Sistema PS

Para módulos de gran formato hasta 1350



Para módulos de hasta **2400x1350** - Sistema PS

2400x1350



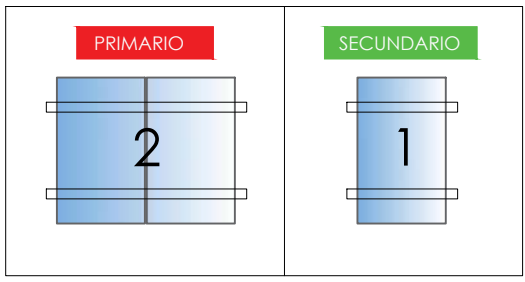
Kits disponibles:

Sistema modular para instalaciones con módulos de gran formato de hasta 2400x1350.

El sistema consta de **1 kit primario** y X número de **kit secundario**

El Kit primario es un Kit para 2 módulos.

El Kit secundario es un producto complementario de 1 módulo para unirse al Kit primario al incorporar el Kit de unión.



SOPORTES INCLINADOS COMPATIBLES CON EL SISTEMA PS

09V

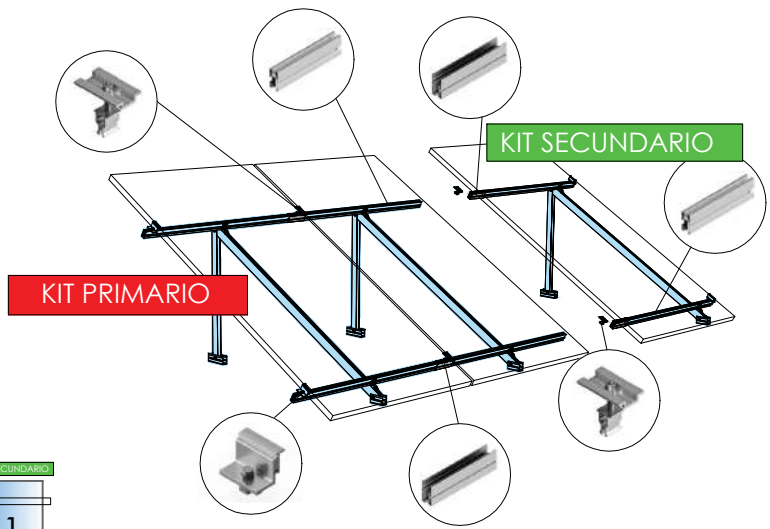
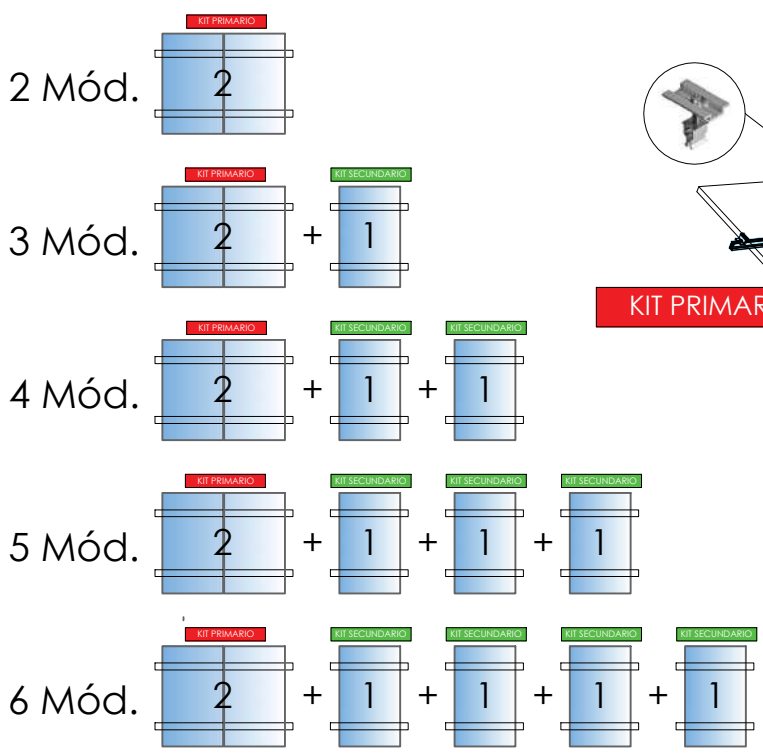
11V

12V

13V



EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN



Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.



* Por dilataciones se recomienda no exceder de más de 20 metros por fila

Velocidades de viento

13V

Soporte inclinado cerrado regulable.
Vertical.

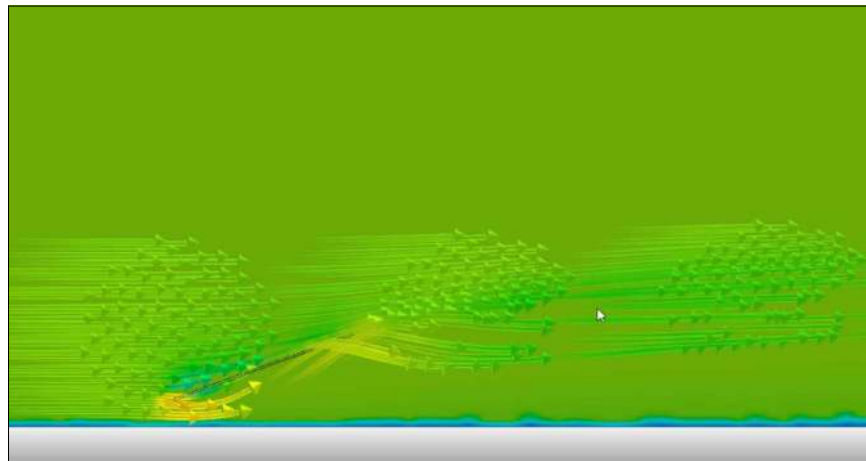


- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento												
Inclinación	Tamaño del módulo	1	2	3	4	5	6	n° de módulos				
KIT	De 5° a 30°	<2000x1000	150	150	150	150	150	150	Velocidad de viento km/h			
		<2279x1150	150	150	150	130	150	150				
	35°	<2000x1000	150	150	150	150	150	150				
		<2279x1150	150	150	150	130	130	150				
SISTEMA PS	<2400x1350	130										

Tabla 1 - Velocidades máximas de viento admisibles.

- Para garantizar la resistencia a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar anclajes adecuados y utilizar el lastre indicado por el fabricante para cada situación.



Flujo viento - En estructura inclinada.

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.



Fusibles cilíndricos de alto poder de ruptura para protección de líneas con indicador de fusión



CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

- ✓ Voltaje: 500-690 Vac.
- ✓ Rango de corriente: 2A – 125A.
- ✓ Poder de corte: 100 kA (500 V) – 50 kA (690 V).
- ✓ Clase de servicio: gG.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- ✓ Cuerpo de cerámica de alta resistencia.
- ✓ Como medio de extinción del arco se utiliza arena de cuarzo de alta pureza tratada químicamente.
- ✓ Contactos de cobre electrolítico bañado en estaño.
- ✓ Con indicador de fusión o con percutor.

Tamaños 00, 0 → con indicador de fusión

Tamaños 1, 2 → con percutor



EN 60269-1:2007+A1

HD 60269-2:2010

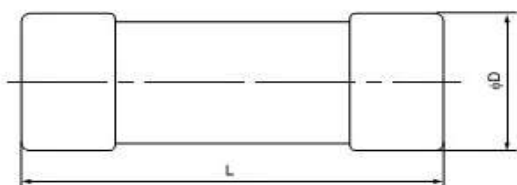
ESPECIFICACIONES GENERALES

Artículo	Código	Embalaje	Tensión (Vac)	Poder corte (kA)
ZR-00 (8,5x31,5) de 2 A C/I	0112901	10	500	100
ZR-00 (8,5x31,5) de 4 A C/I	0112902	10	500	100
ZR-00 (8,5x31,5) de 6 A C/I	0112903	10	500	100
ZR-00 (8,5x31,5) de 10 A C/I	0112904	10	500	100
ZR-00 (8,5x31,5) de 12 A C/I	0112905	10	500	100
ZR-00 (8,5x31,5) de 16 A C/I	0112906	10	500	100
ZR-00 (8,5x31,5) 20 A de C/I	0112907	10	500	100
ZR-00 (8,5x31,5) de 25 A C/I*	0112908	10	500	100
ZR-0 (10,3x38) de 2 A C/I	0112911	10	500/690	100/50
ZR-0 (10,3x38) de 4 A C/I	0112912	10	500/690	100/50
ZR-0 (10,3x38) de 6 A C/I	0112913	10	500/690	100/50
ZR-0 (10,3x38) de 10 A C/I	0112914	10	500/690	100/50
ZR-0 (10,3x38) de 16 A C/I	0112915	10	500/690	100/50
ZR-0 (10,3x38) de 20 A C/I	0112916	10	500/690	100/50
ZR-0 (10,3x38) de 25 A C/I	0112917	10	500/690	100/50
ZR-0 (10,3x38) de 32 A C/I*	0112918	10	500/690	100/50

ESPECIFICACIONES GENERALES

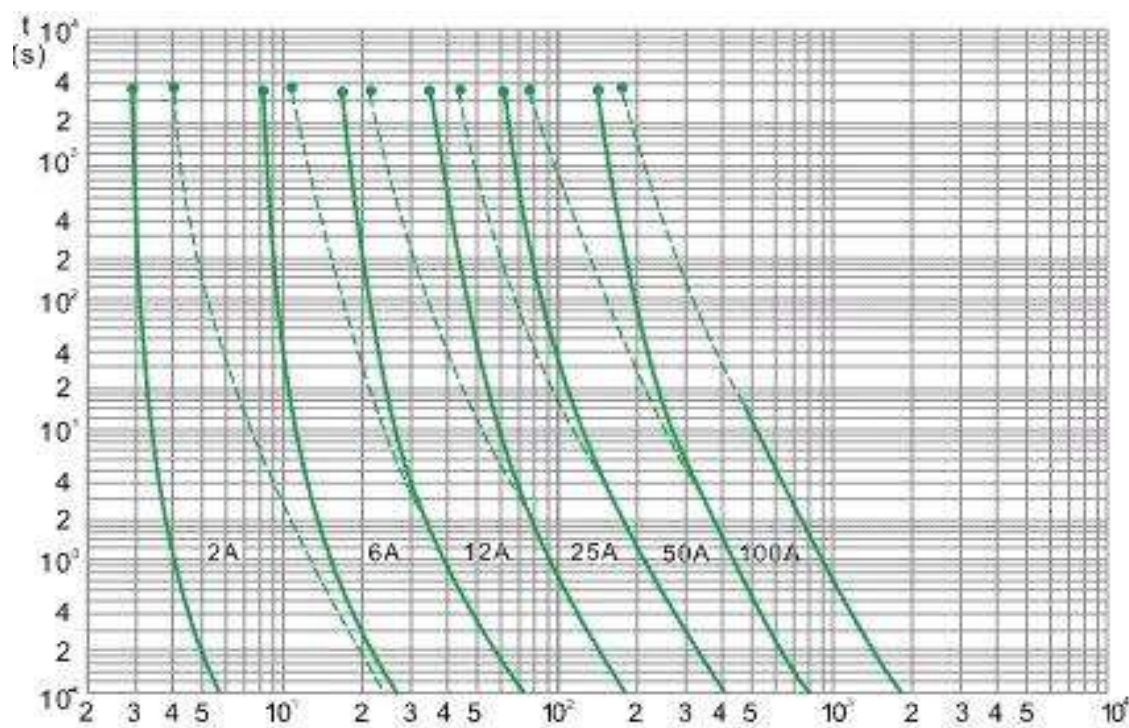
Artículo	Código	Embalaje	Tensión (Vac)	Poder corte (kA)
ZR-1 (14x51) de 2 A C/I	0112921	10	500/690	100/50
ZR-1 (14x51) de 4 A C/I	0112922	10	500/690	100/50
ZR-1 (14x51) de 6 A C/I	0112923	10	500/690	100/50
ZR-1 (14x51) de 10 A C/I	0112924	10	500/690	100/50
ZR-1 (14x51) de 16 A C/I	0112925	10	500/690	100/50
ZR-1 (14x51) de 20 A C/I	0112926	10	500/690	100/50
ZR-1 (14x51) de 25 A C/I	0112927	10	500/690	100/50
ZR-1 (14x51) de 32 A C/I	0112928	10	500/690	100/50
ZR-1 (14x51) de 40 A C/I	0112929	10	500/690	100/50
ZR-1 (14x51) de 50 A C/I	0112930	10	500/690	100/50
ZR-2 (22x58) de 16 A C/I	0112933	5	500/690	100/50
ZR-2 (22x58) de 20 A C/I	0112934	5	500/690	100/50
ZR-2 (22x58) de 25 A C/I	0112935	5	500/690	100/50
ZR-2 (22x58) de 32 A C/I	0112936	5	500/690	100/50
ZR-2 (22x58) de 40 A C/I	0112937	5	500/690	100/50
ZR-2 (22x58) de 50 A C/I	0112938	5	500/690	100/50
ZR-2 (22x58) de 63 A C/I	0112939	5	500/690	100/50
ZR-2 (22x58) de 80 A C/I	0112940	5	500/690	100/50
ZR-2 (22x58) de 100 A C/I	0112941	5	500/690	100/50
ZR-2 (22x58) de 125 A C/I*	0112942	5	500/690	100/50

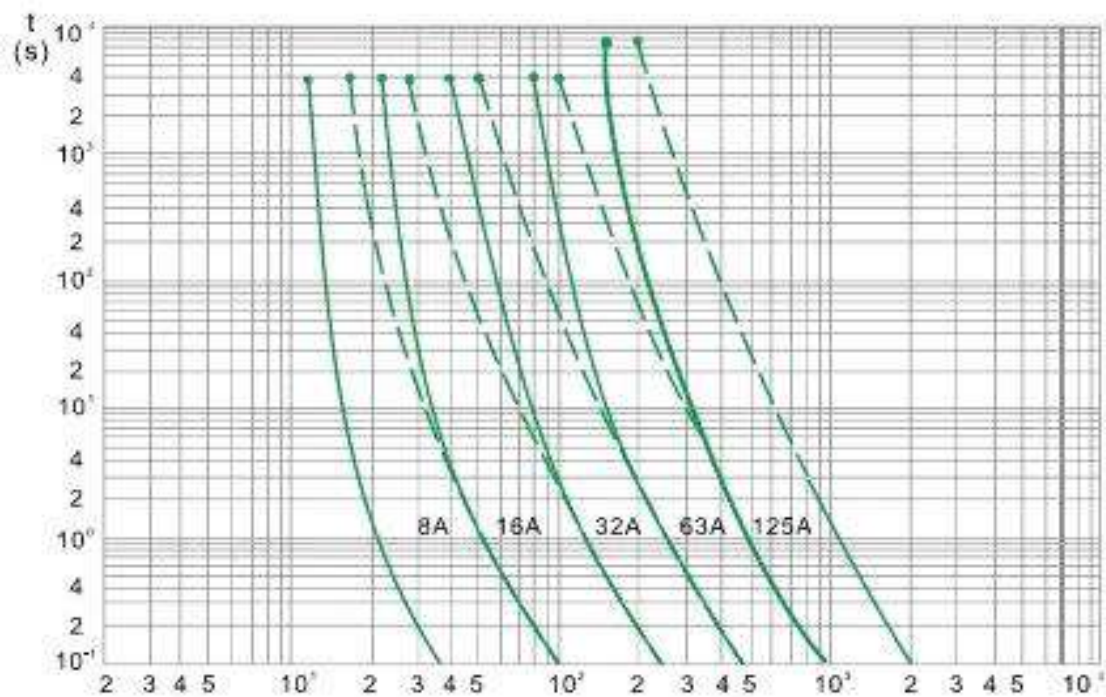
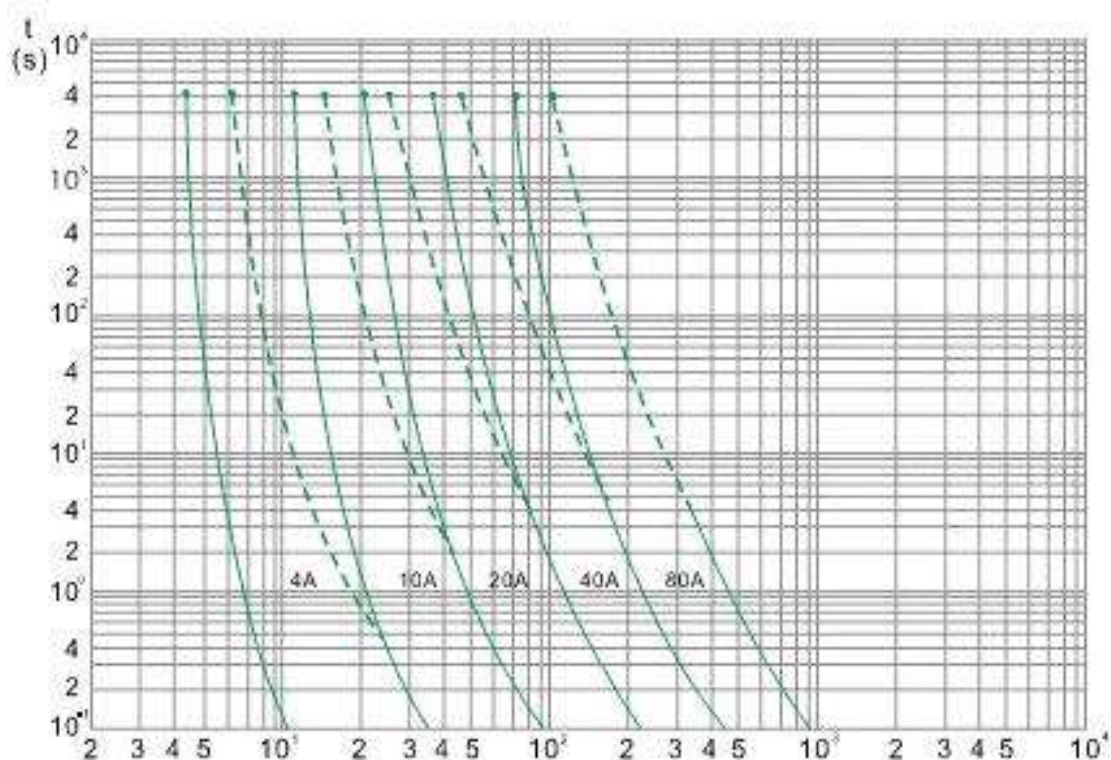
DIMENSIONES



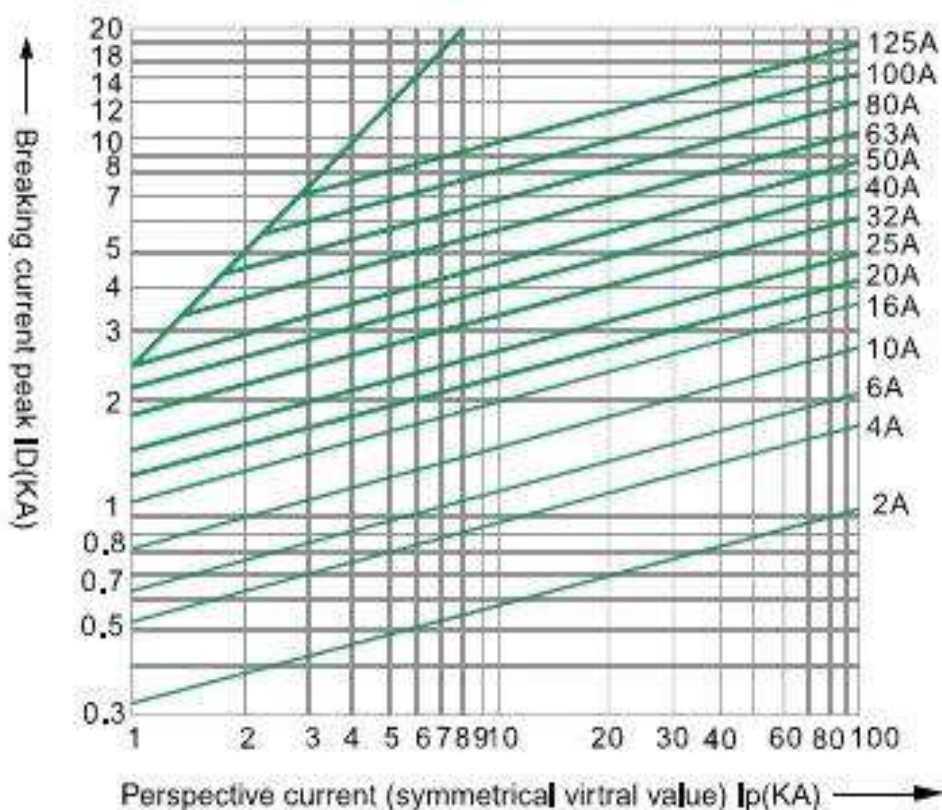
TIPO	$\phi D \times L$	Peso (gr)
ZR-00	$\phi 8.5 \times 31.5$	4.4
ZR-0	$\phi 10.3 \times 38$	7.7
ZR-1	$\phi 14.3 \times 51$	20.5
ZR-2	$\phi 22.2 \times 58$	58

CURVA TIEMPO-CORRIENTE





CURVA CARACTERÍSTICA DE CORTE



CURVA I²T

Corriente nominal	I ² t (kA ² S) Prearco	I ² t (kA ² S) Fusión
16A	0,3	1,0
20A	0,5	1,8
25A	1,0	3,0
32A	1,8	5,0
40A	3,0	9,0
50A	5,0	16,0
63A	9,0	27,0
80A	16,0	46,0
100A	27,0	86,0
125A	46,0	140,0



Declaración de conformidad * Conformity declaration
Déclaration de conformité * Declaração de Conformidade

La empresa:
The company:
L'entreprise:
A empresa:

TEMPER ENERGY INTERNATIONAL, S.L.
Polígono Industrial, Nave 18
E-33199 Granda - Siero (Asturias) · España

Declara que el producto:
Declares that the product:
Déclare que le produit:
Declara que o produto:

'Dyfus ZR' Clase gG c/i

Fusibles cilíndricos con indicador de fusión
Cylindrical fuses with fusing indicator
Fusibles cylindriques avec indicateur de fusion
Fusíveis cilíndricos com indicador de fusão

ES: Instalado de acuerdo con las normas de instalación, por un profesional, debidamente mantenido y utilizado en las aplicaciones para las que está previsto cumple con los requerimientos básicos de seguridad de la Directiva LVD 2014/35/UE (LVD) relativa a aspectos de seguridad intrínseca de los equipos sobre personas, animales y cosas, tanto directa como indirectamente.

EN: Installed according to installation standards, by a professional, properly maintained and used in applications for which it is intended, it complies with the basic safety requirements of Directive LVD 2014/35/UE (LVD) concerning aspects of people's safety, animals and things, both directly and indirectly.

FR: Installé conformément aux normes d'installation par un installateur spécialisé, bien entretenu et utilisé pour des applications auxquelles il est destiné, il répond aux exigences de sécurité de la directive LVD 2014/35/UE (LVD) concernant les aspects de sécurité des personnes, animaux et des biens, directement ou indirectement.

PT: Instalado de acordo com as normas de instalação, por um profissional, devidamente mantido e utilizado em aplicações para as quais foi concebido, está em conformidade com os requisitos de segurança básicos da Diretiva LVD 2014/35/UE (LVD) relativa a aspectos da segurança sobre as pessoas, animais e coisas, tanto diretamente e indiretamente.

La conformidad cumple las siguientes normas:
The conformity complies with the following standards:
Le conformité est conforme aux normes suivantes:
A conformidade cumpre com as seguintes normas:

EN 60269-1:2007+A1
HD 60269-2:2010



La presente declaración de conformidad se expide bajo la exclusiva responsabilidad de Temper.
This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of Temper.
La présente déclaration de conformité est établie sous la seule responsabilité de Temper
A presente declaração de conformidade se expõe sob a responsabilidade exclusiva de Temper.

Granda, Siero, a 24 de septiembre de 2014
TEMPER ENERGY INTERNATIONAL, S.L.

TEMPER ENERGY INTERNATIONAL, S.L.
CIF B - 7749499
Pol. Ind. Nave 18
33199 Granda - Siero, Asturias

Miguel Fernández
Ingeniero de producto

Hoja de características del producto

Especificaciones



iPRD40r 40KA 1000DC

A9L40281

Principal

Range of product	Acti9
Nombre del producto	Acti 9 iPRF1
Nombre corto del dispositivo	iPRD PV-DC
Tipo de producto o componente	Limitador de sobretensiones con cartucho enchufable
Número de polos	2P
Tipo de salida	Contacto (sin tensión)
Composición de contactos de señalización	1 SD (1 C/O)
Tipo de limitador de sobretensiones	Red de distribución eléctrica
[Uoc] tensión de circuito abierto	833 V

Complementario

Tipo y clase de limitador de sobretensiones	Tipo 2
Tecnología de limitador de sobretensiones	MOV
[Ue] Tensión nominal de empleo	1000 V +/- 10 % corriente continua
[In] nominal discharge current	15 kA
[Imax] maximum discharge current	40 kA
[Ucpv] maximum continuous operating voltage	Modo diferencial, estado 1 1000 V L+/L- Modo común, estado 1 1000 V L+/PE Modo común, estado 1 1000 V L-/PE
[Up] nivel de protección de tensión	Modo común <3,9 kV tipo 2 L+/PE Modo común <3,9 kV tipo 2 L-/PE Modo diferencial <3,9 kV tipo 2 L+/L-
Tipo de dispositivo seccionador	Integrated disconnector
[Iscpv] short-circuit current rating	200 A
Señalizaciones en local	Blanco/rojo bandera
Tensión del circuito de señalización	CA, estado 1 250 V 50/60 Hz
Corriente salida señal.	0.25 A

Tipo de montaje	Ajustable en clip
Soporte de montaje	Carril DIN
Pasos de 9 mm	6
Altura	85 mm
Anchura	54 mm
Profundidad	69 mm
Peso del producto	400 g
Color	Blanco - tipo de cable: RAL 9003)
Tiempo de respuesta	<= 25 ns
Conexiones - terminales	Terminal tipo túnel2,5...25 mm ² rígido Terminal tipo túnel2,5...16 mm ² flexible Borne2,5...16 mm ² flexible con terminal
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm
Par de apriete	3,5 N.m

Entorno

Normas	EN 50539-11:2013 UTE C 61740-51
Certificaciones de producto	CE
Grado de protección IP	En cara frontal, estado 1 IP40 En terminal, estado 1 IP20
Grado de protección IK	IK03
Humedad relativa	5...95 %
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	7,700 cm
Paquete 1 Ancho	6,300 cm
Paquete 1 Longitud	9,200 cm
Paquete 1 Peso	369,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	4
Paquete 2 Altura	8,500 cm
Paquete 2 Ancho	10,000 cm
Paquete 2 Longitud	28,000 cm
Paquete 2 Peso	1,540 kg
Tipo de unidad de paquete 3	S03
Número de unidades en el paquete 3	36

Paquete 3 Altura	30,000 cm
Paquete 3 Ancho	30,000 cm
Paquete 3 Longitud	40,000 cm
Paquete 3 Peso	14,453 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

Sustituciones recomendadas

Hoja de características del producto

Especificaciones



Quick PRD20r 3P+N

A9L16297

Principal

Range of product	Acti9
Nombre del producto	Acti 9 iRBN
Tipo de producto o componente	Limitador de sobretensiones con cartucho enchufable
Nombre corto del dispositivo	iQuick PRD20r
Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Normas	EN 61643-11:2012 IEC 61643-11:2011
Certificaciones de producto	CE
Etiquetas de calidad	KEMA-KEUR NF
Número de polos	3P + N
Señalización remota	Donde
Composición de contactos de señalización	1 SD (1 C/O)
Tipo de limitador de sobretensiones	Red de distribución eléctrica
Sistema de conexión a tierra	TT TN-S

Complementario

Tipo y clase de limitador de sobretensiones	Tipo 2
Tecnología de limitador de sobretensiones	MOV + GDT
[Ue] Tensión nominal de empleo	230/400 V AC - tipo de cable: +/- 10 %) en 50/60 Hz
[In] nominal discharge current	Modo común, estado 1 5 kA - tipo de cable: L/PE) Modo común, estado 1 5 kA - tipo de cable: N/PE) Modo diferencial, estado 1 5 kA - tipo de cable: L/N)
[Imax] maximum discharge current	Modo común, estado 1 20 kA L/PE Modo común, estado 1 20 kA N/PE Modo diferencial, estado 1 20 kA L/N
[Uc] tensión de funcionamiento máxima continua	Modo común, estado 1 264 V N/PE Modo común, estado 1 350 V L/PE Modo diferencial, estado 1 350 V L/N
[Up] nivel de protección de tensión	Modo común <1,5 kV tipo 2 L/PE Modo común <1,5 kV tipo 2 N/PE Modo diferencial <1,5 kV tipo 2 L/N

Tipo de dispositivo seccionador	Interruptor automático integrado - Icu 25 kA
Tensión del circuito de señalización	2 A 250 V CA 50/60 Hz
Modo de montaje	Ajustable en clip - tipo de cable: carril DIN)
Pasos de 9 mm	14,6
Altura	94 mm
Anchura	131,5 mm
Profundidad	75,9 mm
Peso del producto	0,84 kg
Color	Blanco - tipo de cable: RAL 9003)
Conexiones - terminales	Terminal tipo túnel - tipo de cable: inferior) 2,5...25 mm ² Terminal tipo túnel - tipo de cable: superior) 2,5...25 mm ²
Par de apriete	2,5 N.m

Entorno

Grado de protección IK	IK05 acorde a IEC 62262
Humedad relativa	5...90 %
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...70 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	9,000 cm
Paquete 1 Ancho	10,000 cm
Paquete 1 Longitud	15,000 cm
Paquete 1 Peso	872,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	12
Paquete 2 Altura	30,000 cm
Paquete 2 Ancho	30,000 cm
Paquete 2 Longitud	40,000 cm
Paquete 2 Peso	10,906 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias

Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto con contenido plástico y cables sin halógenos

Información Logística

País de Origen ES

Garantía contractual

Periodo de garantía 18 months

Sustituciones recomendadas

Hoja de características del producto

Especificaciones



Interruptor magnetotérmico; Acti9 iC60N; 4P; 50 A; curva C; 6000 A/10 kA

A9F79450

Principal

Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Gama	Acti9
Nombre del producto	Acti 9 iC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	iC60N
Número de polos	4P
Número de polos protegidos	4
[In] Corriente nominal	50 A
Tipo de red	Corriente continua AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	6000 A Icn en 400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 36 kA Icu en 12...60 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en 380...415 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 20 kA Icu en 220...240 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 6 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 36 kA Icu en 100...133 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en <= 250 V corriente continua acorde a Icu
Categoría de empleo	Categoría A acorde a HB1 Categoría A acorde a En > 50 A
Poder de seccionamiento	Sí acorde a EN 60898-1 Sí acorde a HB1 Sí acorde a IEC 60898-1 Sí acorde a En > 50 A
Normas	En > 50 A IEC 60898-1 HB1 EN 60898-1

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % acorde a HB1 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a HB1 - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a HB1 - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 75 % acorde a En > 50 A - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a En > 50 A - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a En > 50 A - 440 V AC 50/60 Hz 27 kA 75 % acorde a En > 50 A - 12...133 V AC 50/60 Hz

27 kA 75 % acorde a HB1 - 12...133 V AC 50/60 Hz
 6000 A 100 % acorde a EN 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz
 6000 A 100 % acorde a IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz
 10 kA 100 % acorde a En> 50 A - 180...250 V corriente continua
 10 kA 100 % acorde a HB1 - 180...250 V corriente continua

[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz acorde a HB1 500 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV acorde a HB1 6 kV acorde a En> 50 A
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicador de disparo
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine	Arriba o abajo, estado 1 Sí
Pasos de 9 mm	8
Altura	85 mm
Anchura	72 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,5 kg
Color	Blanco
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...35 mm ² rígido Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...25 mm ² flexible
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo
Protección contra fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 IP20 acorde a EN 60529
Grado de contaminación	3 acorde a HB1 3 acorde a En> 50 A
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 acorde a IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % en 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1

Paquete 1 Altura	7,1 cm
Paquete 1 Ancho	7,3 cm
Paquete 1 Longitud	9,2 cm
Paquete 1 Peso	518,0 g
Tipo de unidad de paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	3
Paquete 2 Altura	8,0 cm
Paquete 2 Ancho	10,0 cm
Paquete 2 Longitud	22,5 cm
Paquete 2 Peso	1,616 kg
Tipo de unidad de paquete 3	S03
Número de unidades en el paquete 3	33
Paquete 3 Altura	30,0 cm
Paquete 3 Ancho	30,0 cm
Paquete 3 Longitud	40,0 cm
Paquete 3 Peso	18,263 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

Sustituciones recomendadas

Hoja de características del producto

Especificaciones



Interruptor diferencial; Acti9 iID; 4P; 63A; 30mA AC

A9R81463

Principal

Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iID40
Tipo de producto o componente	Interruptor diferencial (RCCB)
Nombre abreviado del equipo	iID
Número de polos	4P
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	63 A
Tipo de red	AC
Sensibilidad de fuga a tierra	30 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Instantáneo
Clase de protección contra fugas a tierra	Tipo AC

Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	380...415 V AC 50/60 Hz
Tecnología de disparo corriente residual	Independiente de la tensión
Poder de conexión y de corte	Idm 1500 A Im 1500 A
Corriente condicional de cortocircuito	10 kA
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV
Corriente de sobretensión	250 A
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta

Tipo de montaje	Ajustable en clip
Soporte de montaje	Carril DIN
Pasos de 9 mm	8
Altura	91 mm
Ancho	72 mm
Profundidad	73,5 mm
Peso del producto	0,37 kg
Color	Blanco
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	AC-1, estado 1 15000 ciclos
Descripción de las opciones de bloqueo	Dispositivo de cierre con candado
Conexiones - terminales	Terminal simple arriba o abajo1...35 mm ² rígido Terminal simple arriba o abajo1...25 mm ² flexible Terminal simple arriba o abajo1...25 mm ² flexible con terminal
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo

Entorno

Normas	EN/IEC 61008-1
Grado de protección IP	IP20 conforming to IEC 60529 IP40 (envolvente modular) conforming to IEC 60529
Grado de contaminación	3
Compatibilidad electromagnética	Resistencia a impulsos 8/20 µs, 250 A acorde a EN/IEC 61008-1
Temperatura ambiente de funcionamiento	-5...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	7,5 cm
Paquete 1 Ancho	8,2 cm
Paquete 1 Longitud	10,0 cm
Paquete 1 Peso	380,0 g
Tipo de unidad de paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	27
Paquete 2 Altura	30,0 cm
Paquete 2 Ancho	30,0 cm
Paquete 2 Longitud	40,0 cm
Paquete 2 Peso	10,747 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
------------------------------------	------------------------

Reglamento REACH	Declaración de REACH
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto con contenido plástico sin halógenos

Información Logística

País de Origen	ES
-----------------------	----

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
----------------------------	-----------

Sustituciones recomendadas

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

3. PLANOS

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

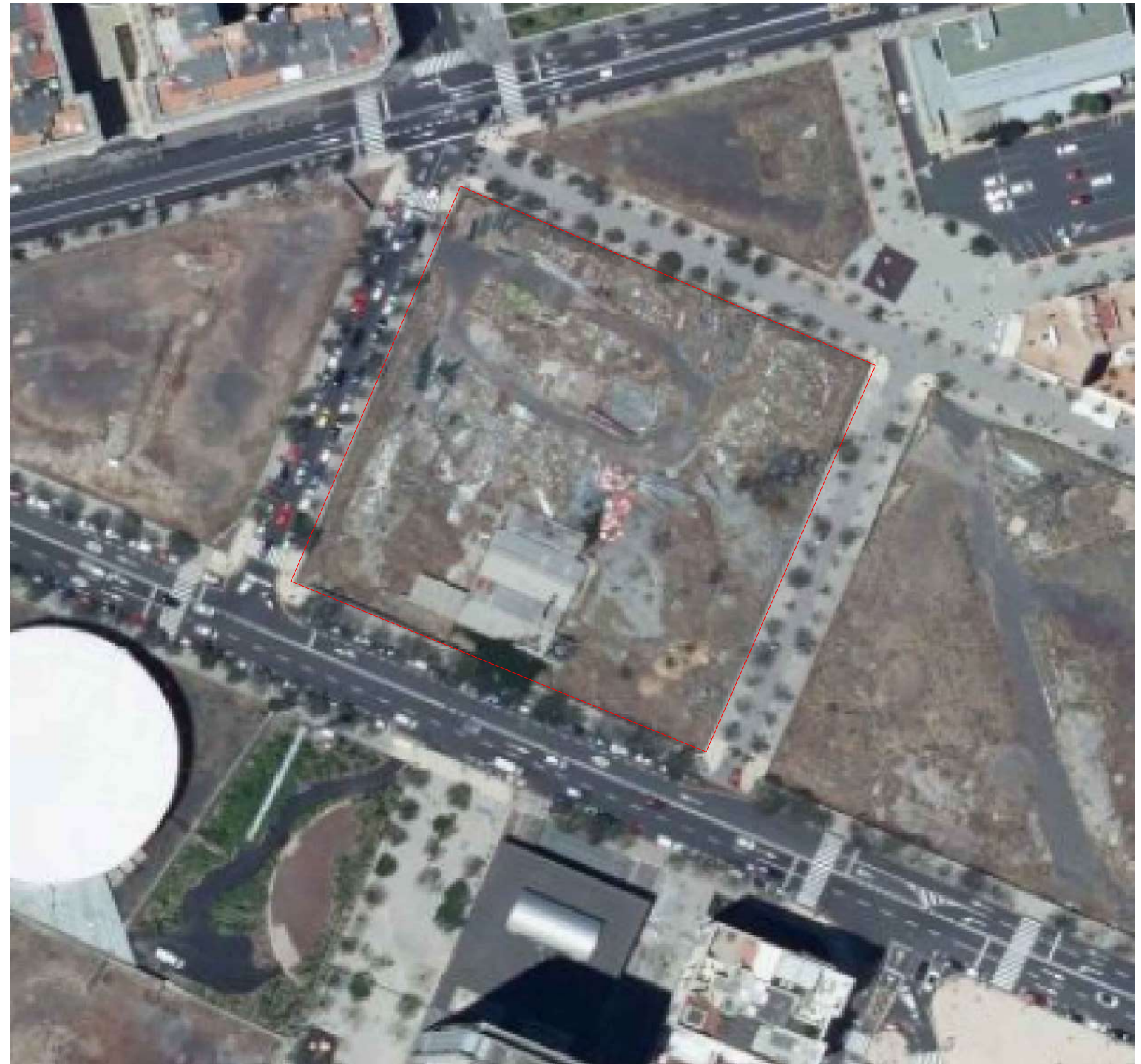
TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

ÍNDICE

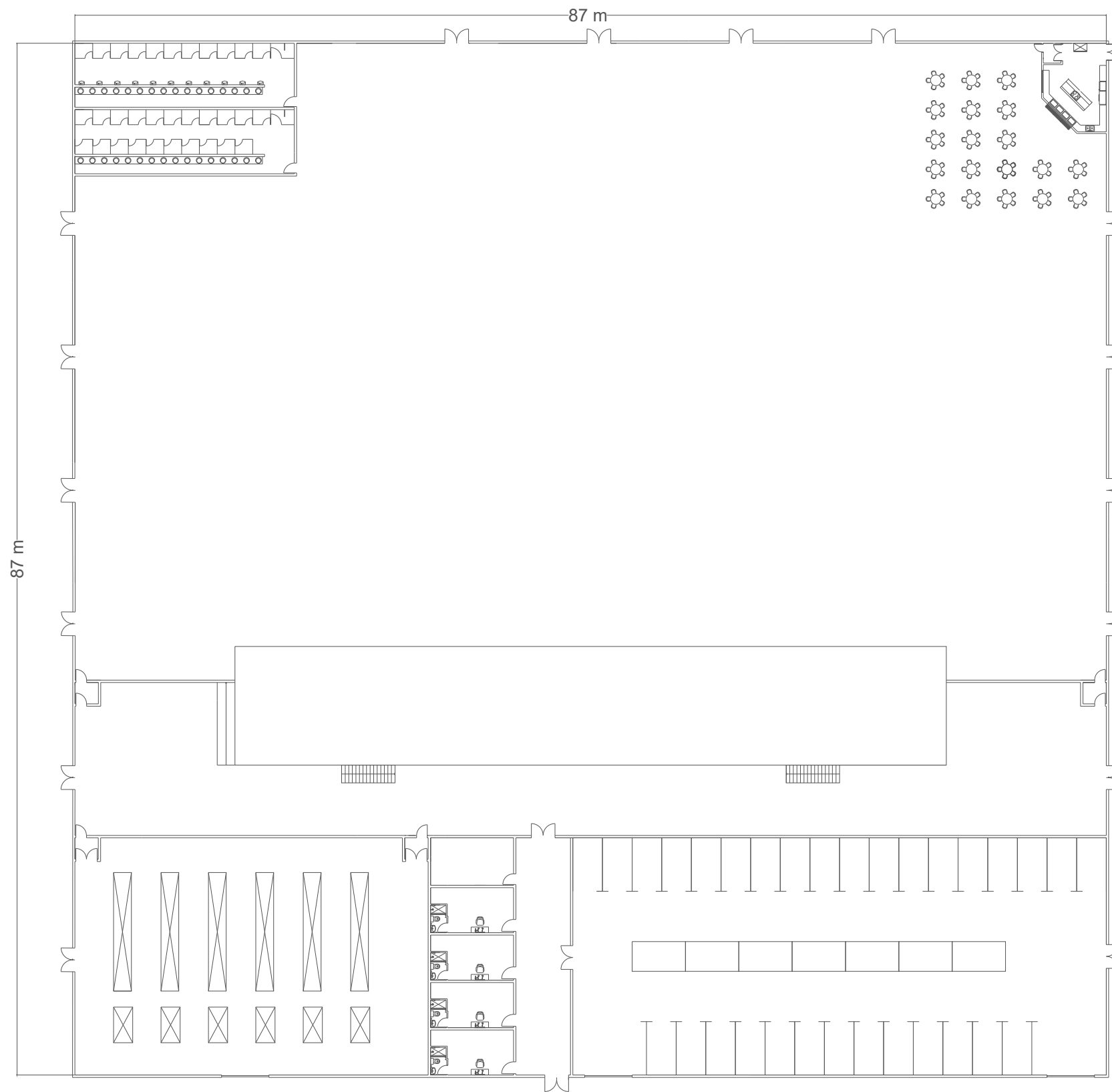
3. PLANOS	609
1. Situación y Emplazamiento	612
2. Planta interior del recinto	613
3. Aseo masculino	614
4. Aseo femenino	615
5. Cocina.....	616
6. Camerino.....	617
7. Cuarto de Contadores.....	618
8. Almacén.....	619
9. Parking.....	620
10. Caja Escénica	621
11. Área de público	622
12. Vestíbulo de Independencia	623
13. Pasillo	624
14. CI - Plano General.....	625
15. CI - Aseo masculino	626
16. CI - Aseo Femenino	627
17. CI - Cocina.....	628
18. CI - Camerino.....	629
19. CI - Cuarto de Contadores.....	630
20. CI - Almacén	631
21. CI - Parking	632
22. CI - Caja escénica.....	633
23. CI - Área del público	634
24. CI - Pasillo	635
25. Situación sistema ACS	636
26. Sistema de ACS.....	637
27. Ventilación - Plano general	638
28. Ventilación - Área del público	639
29. Ventilación - Caja Escénica.....	640
30. Ventilación- Camerinos y cuarto de contadores.....	641
31. FV- Situación módulos y strings	642
32. FV- Situación inversores y CGBT.....	643
33. FV - Panel.....	644
34. FV- Distribución módulos.....	645

35. FV- Soportes	646
36. FV - Esquema unifilar	647
37. BT - Esquema unifilar general	648
38. BT - Esquema unifilar general	649
39. BT - Esquema unifilar general	650
40. BT - Esquema unifilar general	651
41. BT - Esquema unifilar general	652
42. BT - Esquema unifilar general	653
43. BT - Esquema unifilar general	654
44. BT - Esquema Unifilar Subcuadro Almacén.....	655
45. BT - Esquema Unifilar Subcuadro Aseos	656
46. BT - Esquema Unifilar Subcuadro Caja Escénica	657
47. BT - Esquema Unifilar Subcuadro Pasillo, Camerinos y CdC	658
48. BT - Esquema Unifilar Subcuadro Cocina	659
49. BT - Esquema Unifilar Subcuadro Escenario	660
50. BT - Esquema Unifilar Subcuadro Parking.....	661
51. BT - Esquema Unifilar Subcuadro Área Publico Dcha	662
52. BT - Esquema Unifilar Subcuadro Área Publico Izq	663
53. BT - Situación cuadros	664

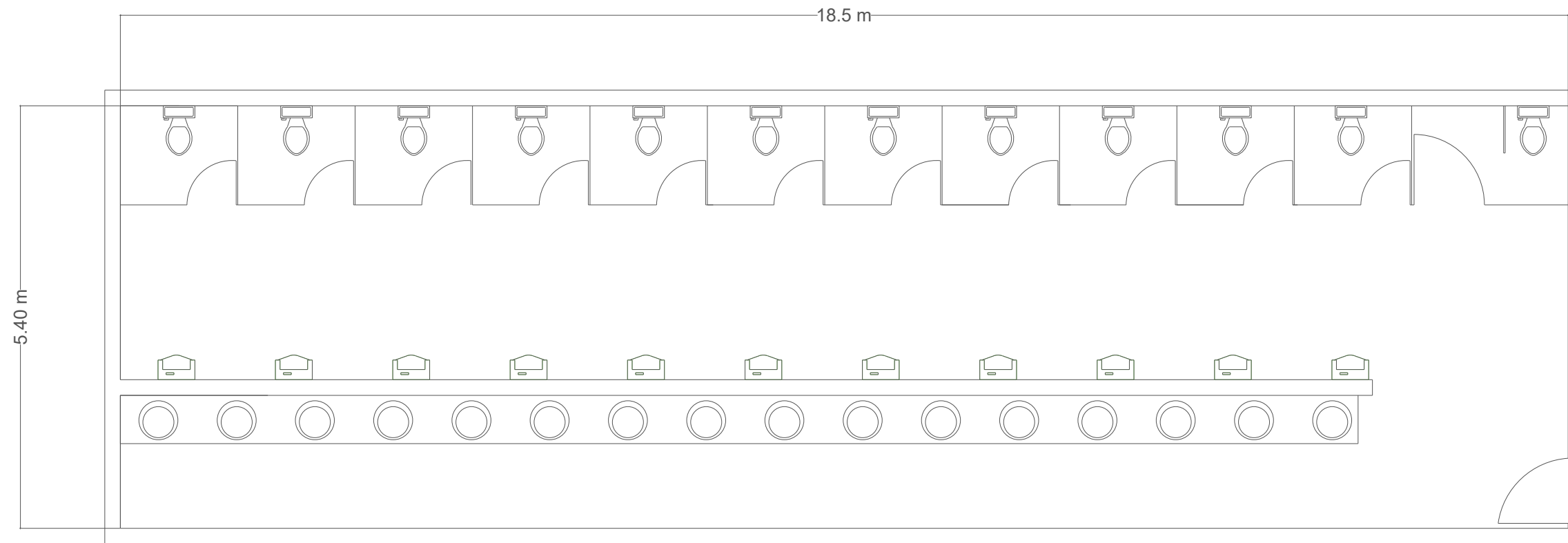



Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

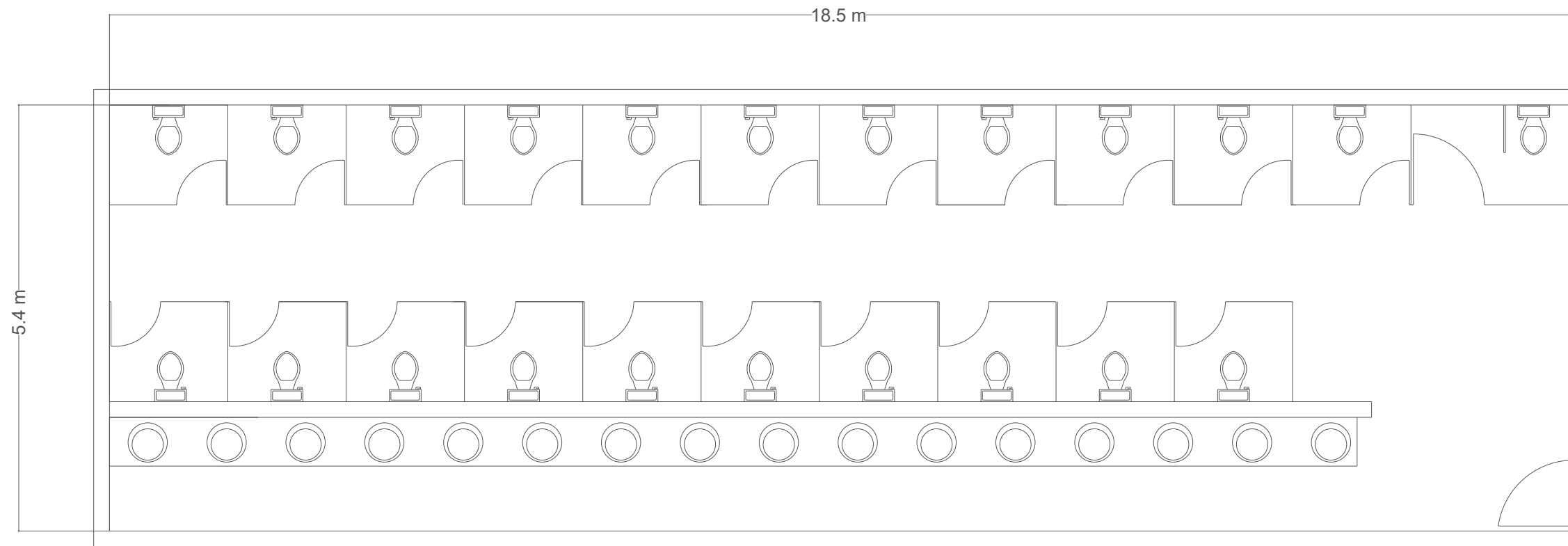
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	Plano de Situación y Emplazamiento	Número de plano: 1	



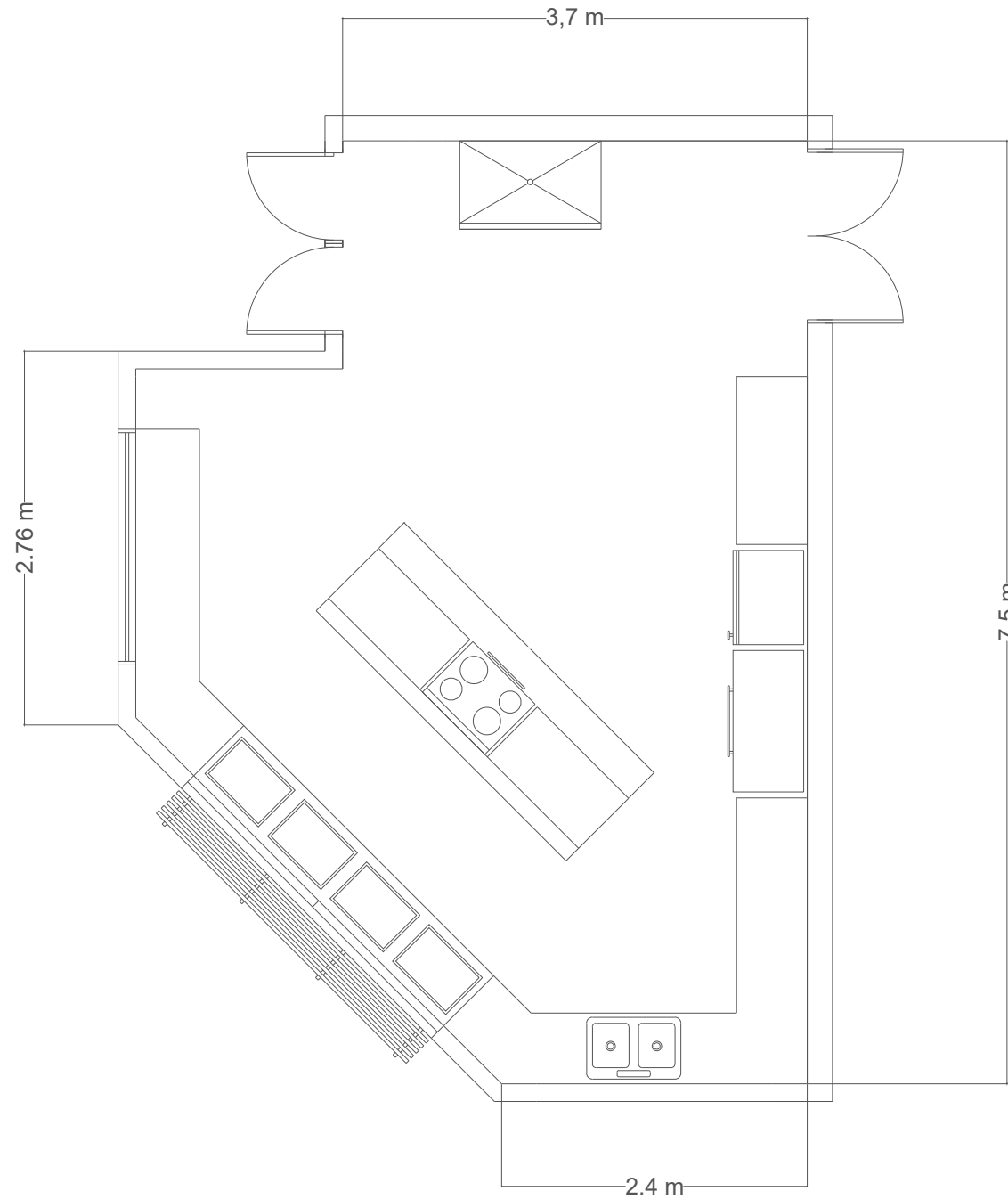
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:640	Plano de Planta interior del recinto	Número de plano: 2	



Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:100	Plano de Aseo masculino		Número de plano: 3

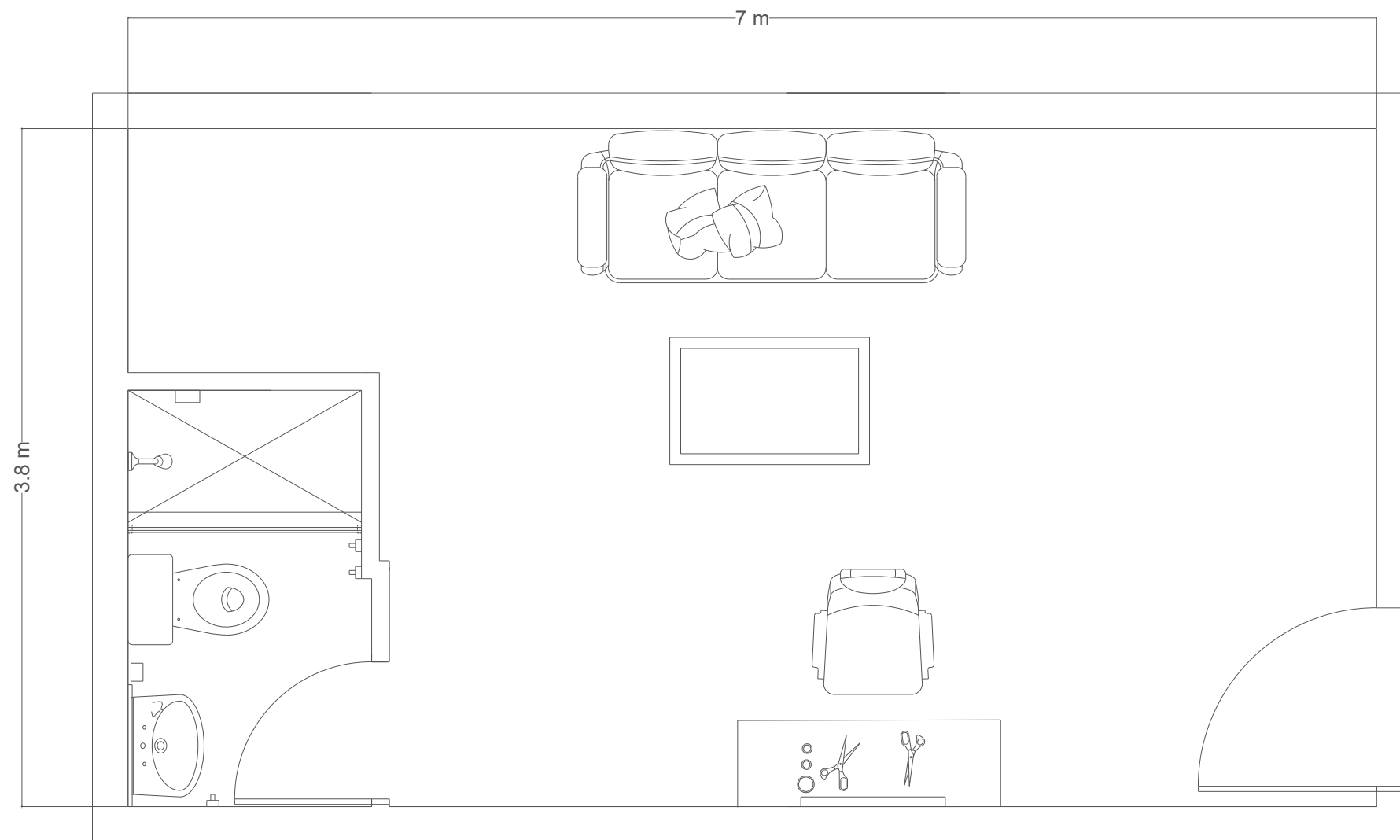


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:100	Plano de Aseo femenino		Número de plano: 4



Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:80	Plano de Cocina		Número de plano: 5



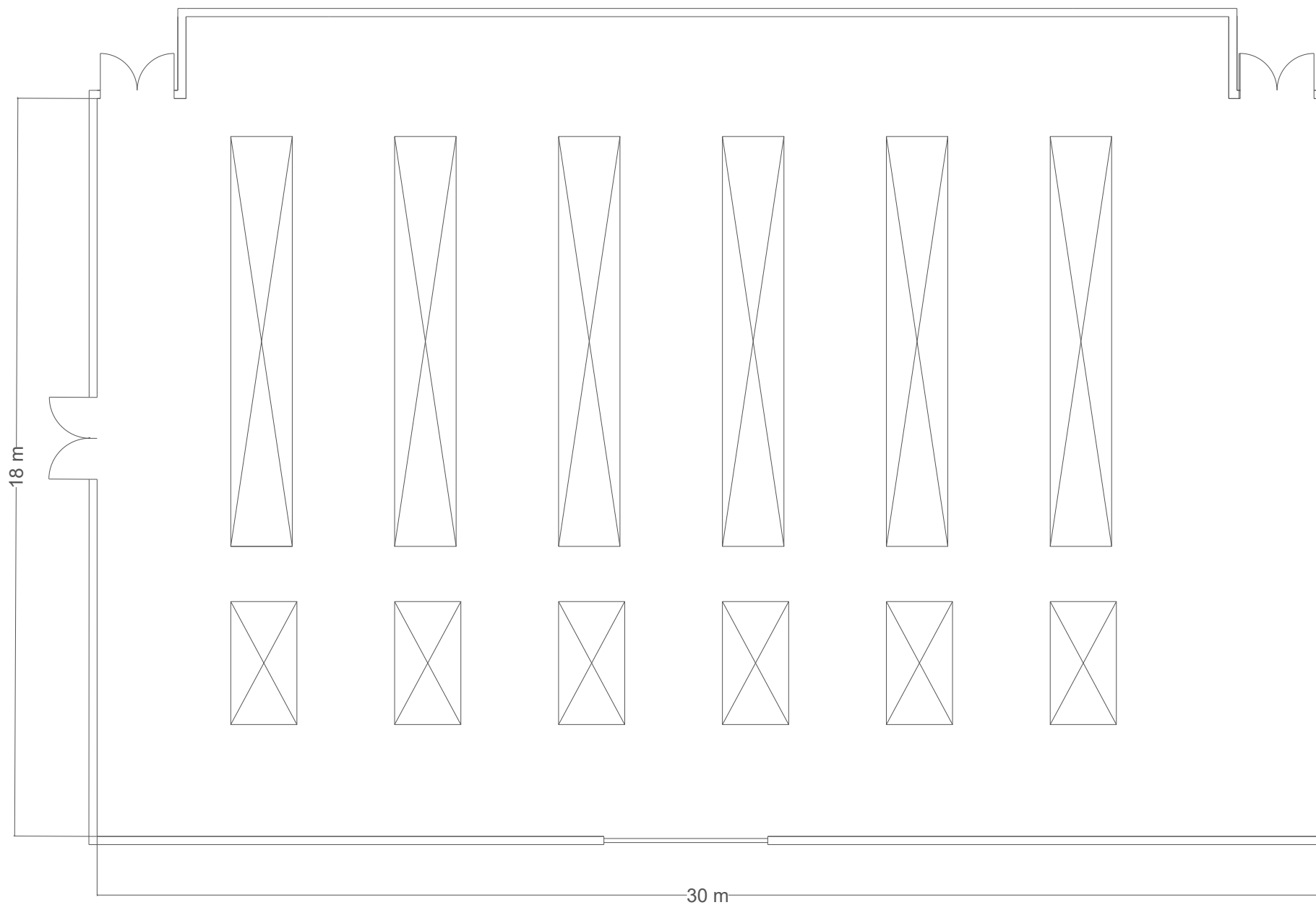
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:50	Plano de Camerino		Número de plano: 6

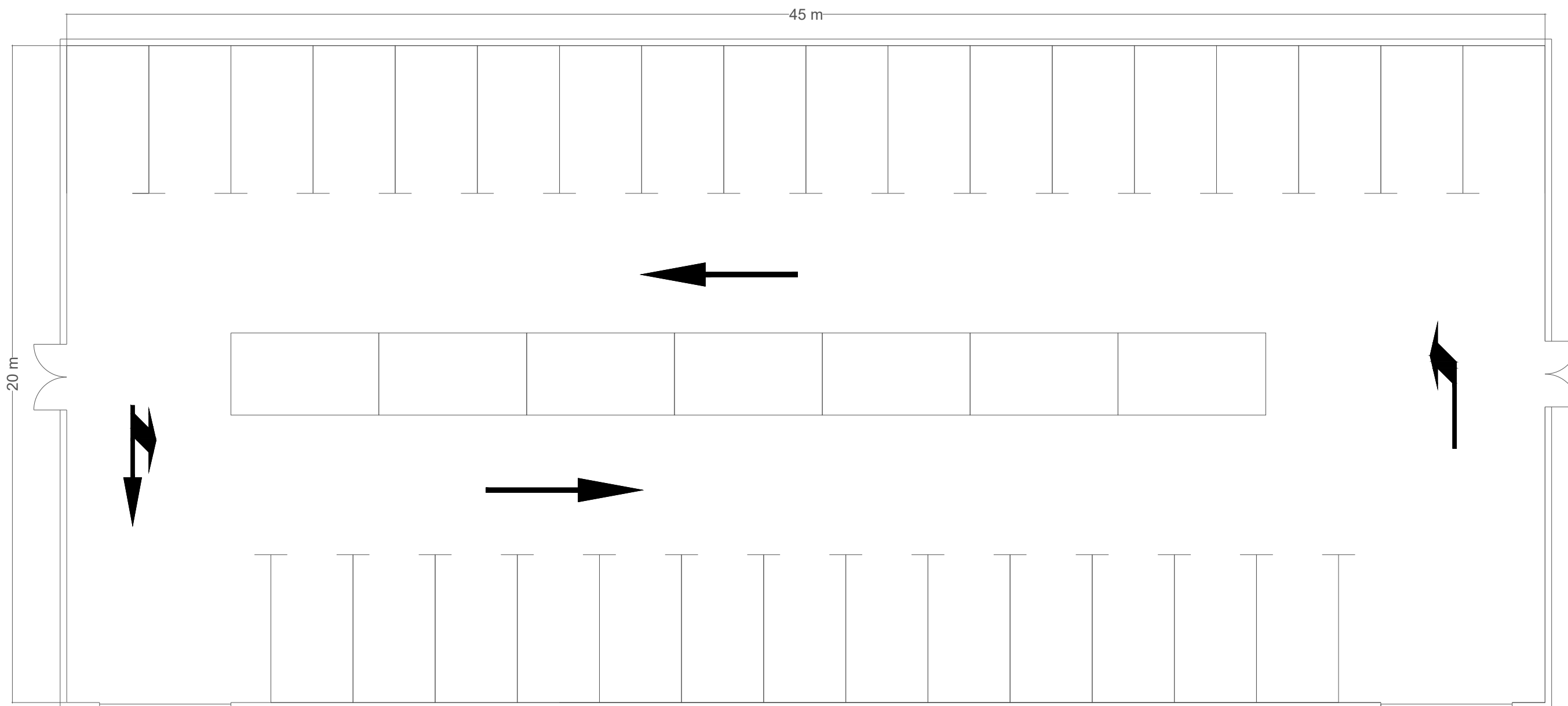


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:50	Plano de Cuarto de Contadores	Número de plano: 7	

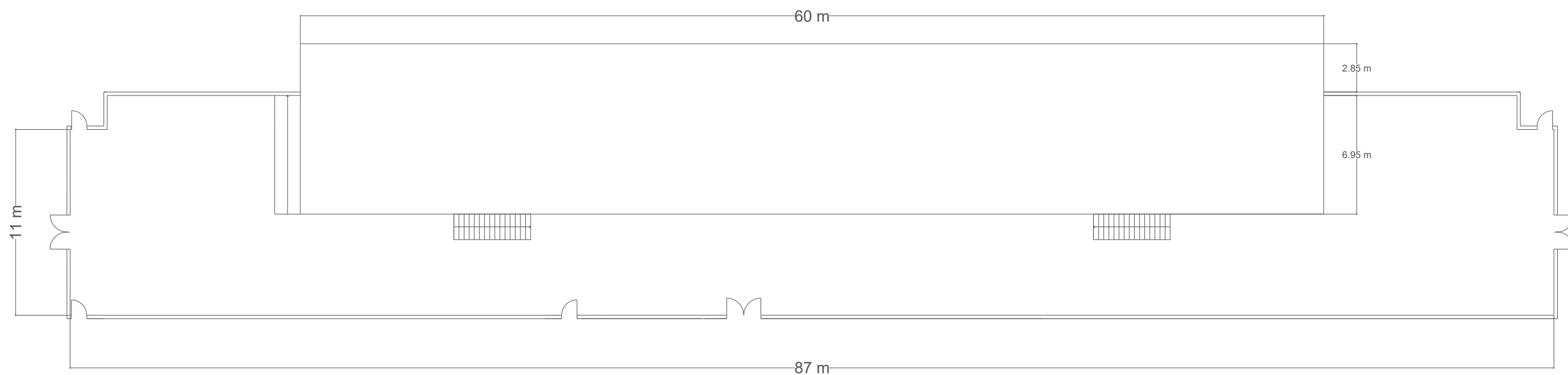



Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:200	Plano de Almacén		Número de plano: 8



Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:200	Plano de Parking		Número de plano: 9

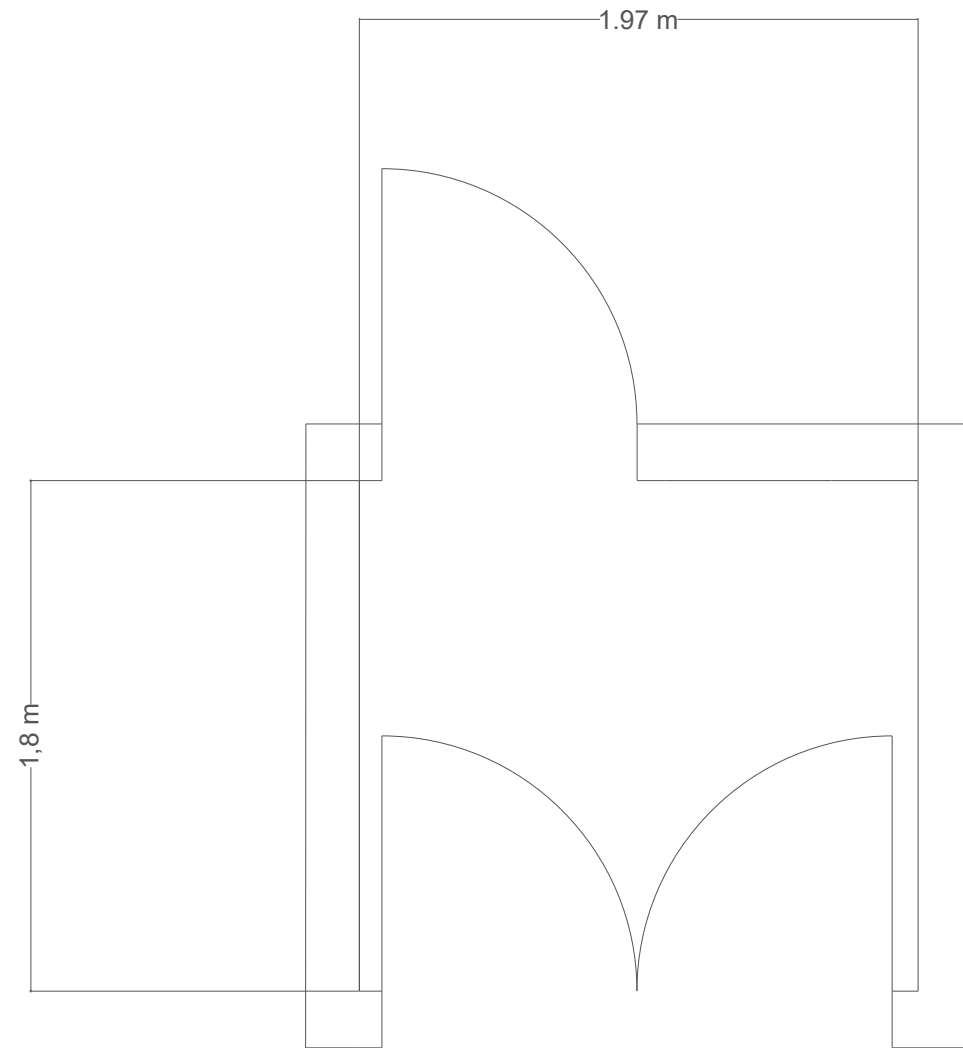


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:400	Plano de Caja Escénica		Número de plano: 10



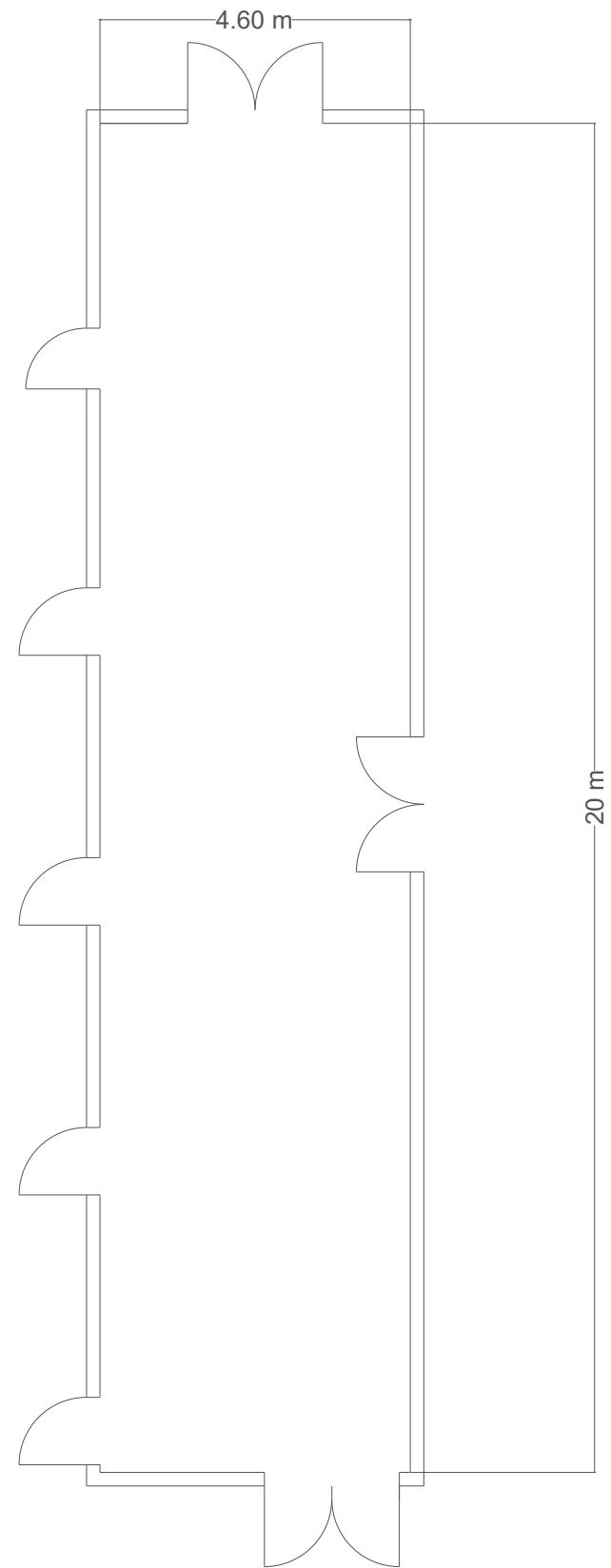
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:400	Plano de Área de público		Número de plano: 11



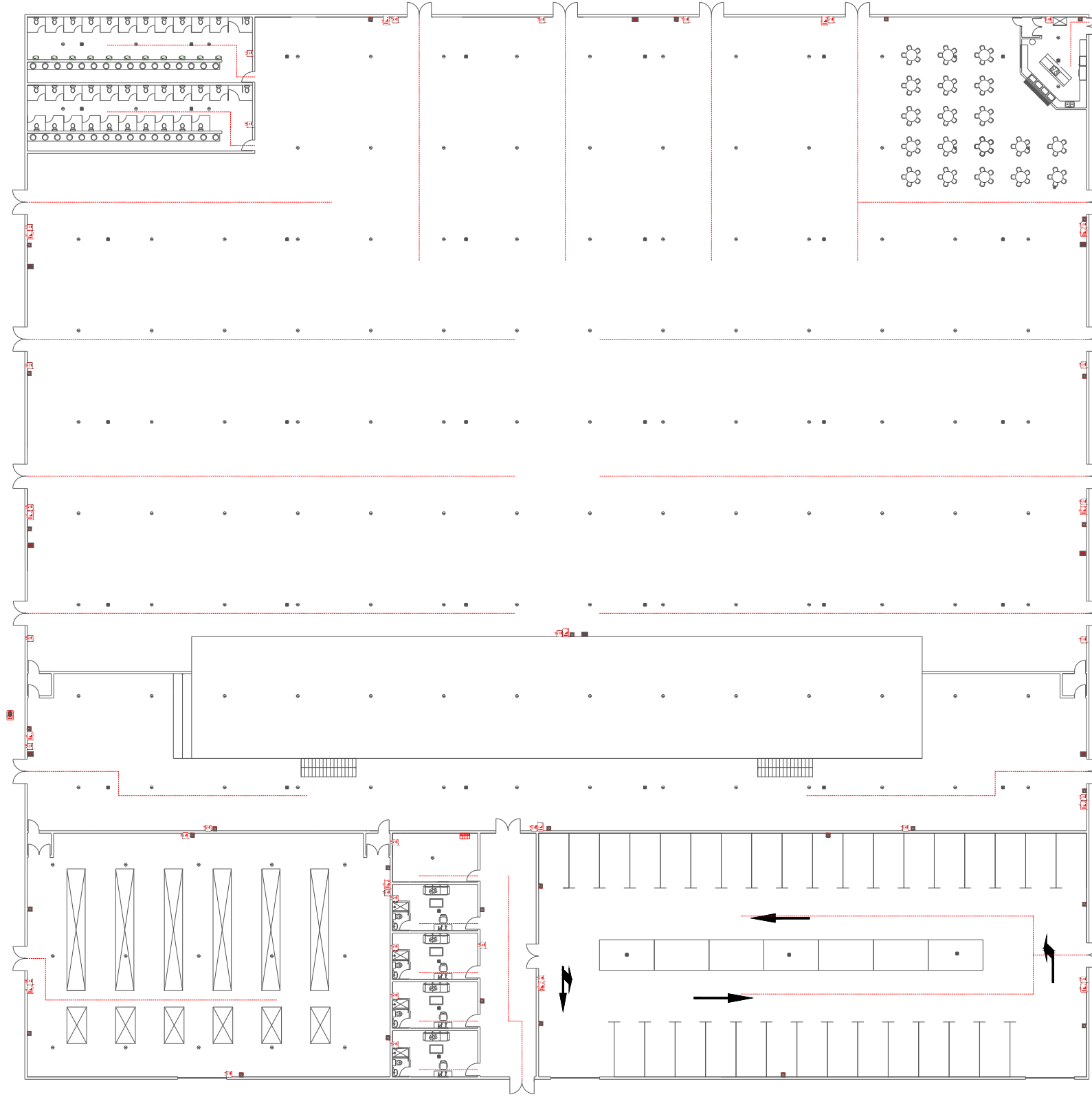
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:40	Plano de Vestíbulo de Independencia	Número de plano: 12	



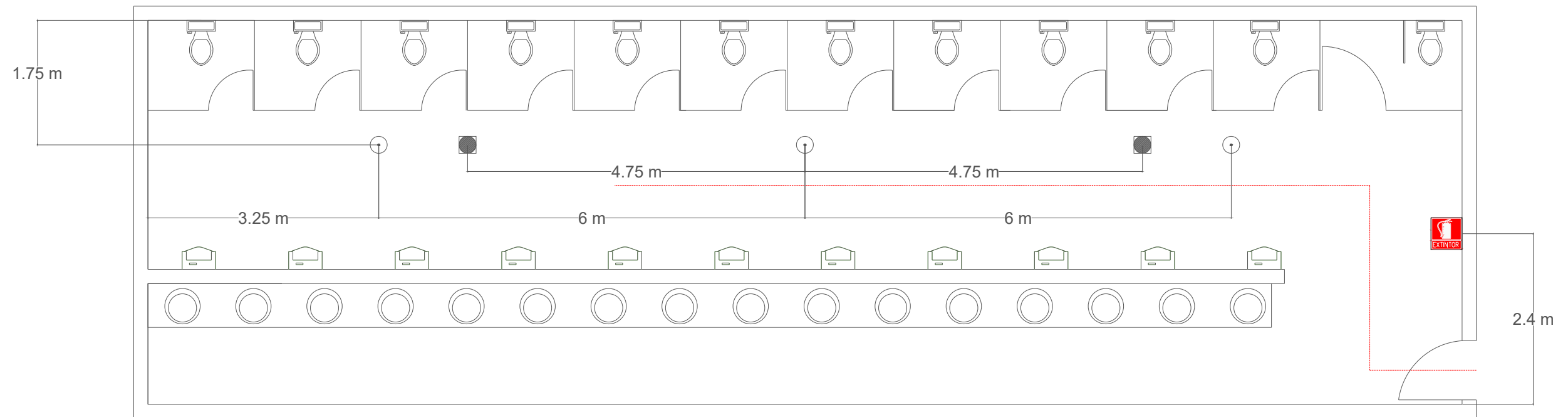
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:160	Plano de Pasillo		Número de plano: 13



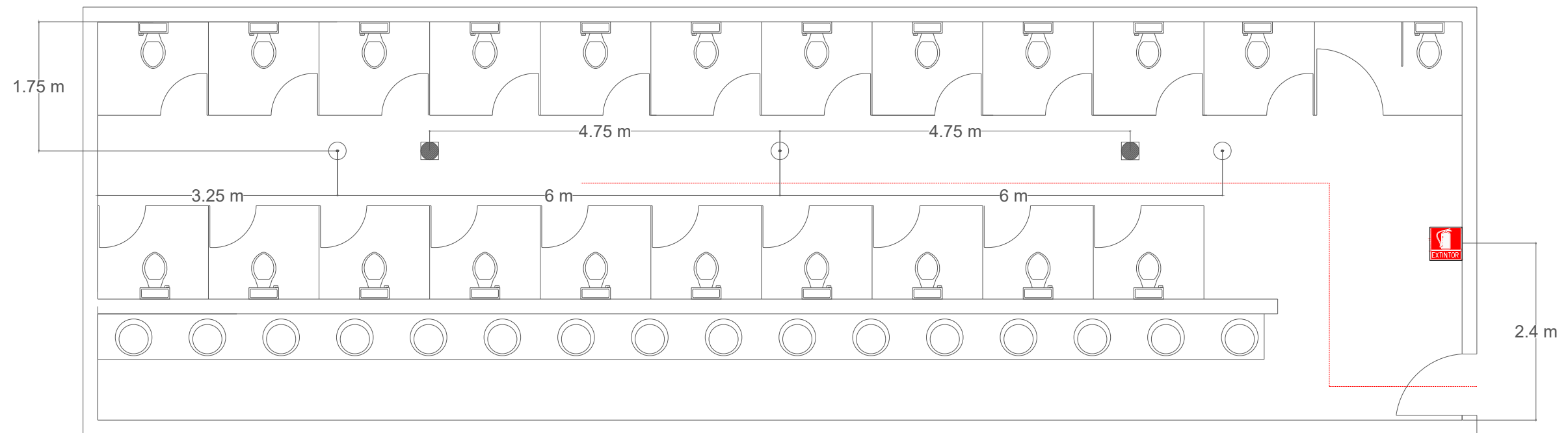
LEYENDA	
	Extintor portátil
	Boca de incendio equipada
	Hidrante exterior
	Rociador automático
	Detector automático
	Pulsador manual
	Sistema de alarma
	Central de detección
	Recorrido de evacuación

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:640	CI - Plano General		Número de plano: 14



LEYENDA	
	Extintor portátil
	Boca de incendio equipada
	Hidrante exterior
	Rociador automático
	Detector automático
	Pulsador manual
	Sistema de alarma
	Central de detección
	Recorrido de evacuación

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:100	CI - Aseo masculino		Número de plano: 15



LEYENDA



Extintor portátil



Boca de incendio equipada



Hidrante exterior



Rociador automático



Detector automático



Pulsador manual



Sistema de alarma



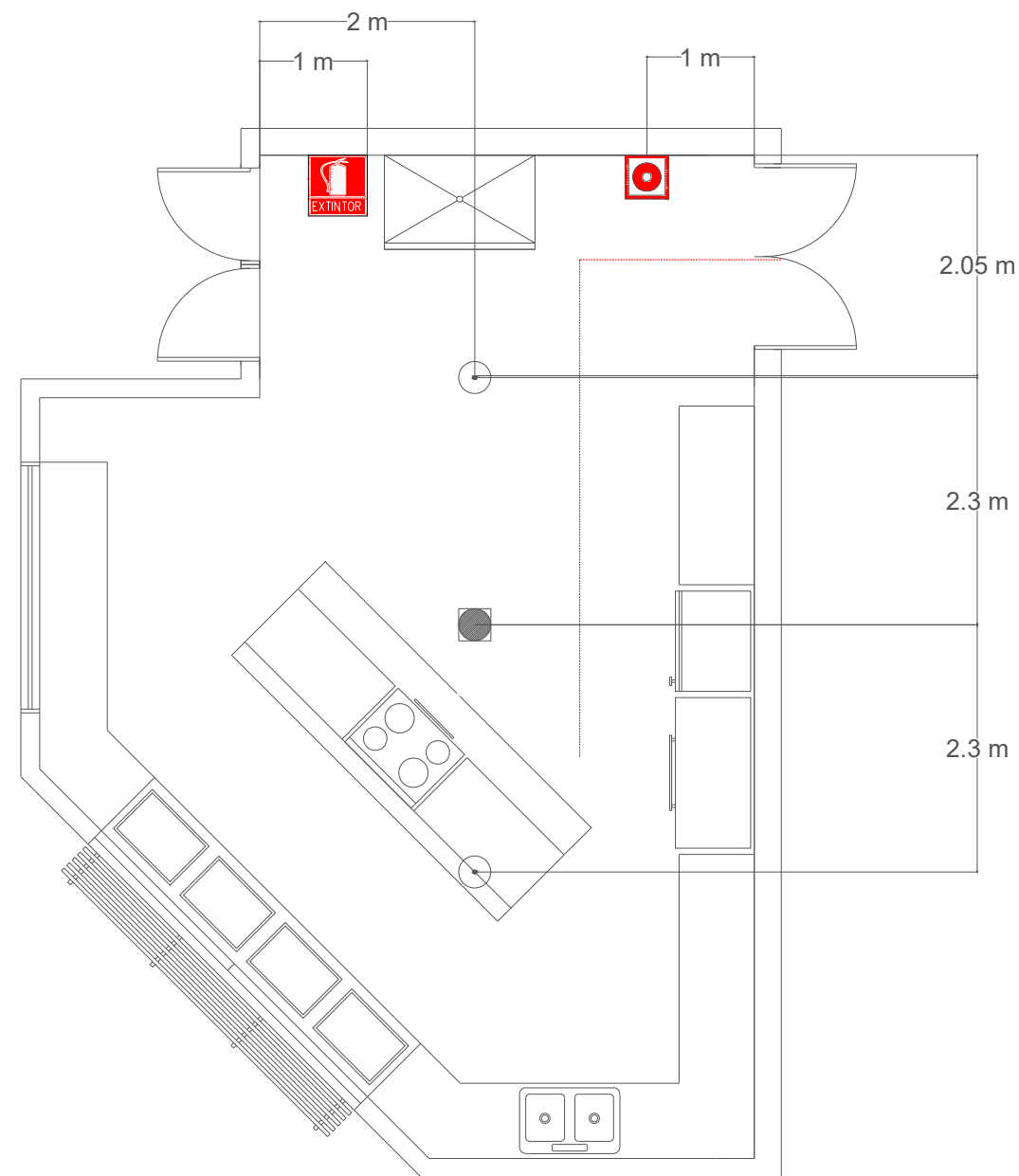
Central de detección



Recorrido de evacuación

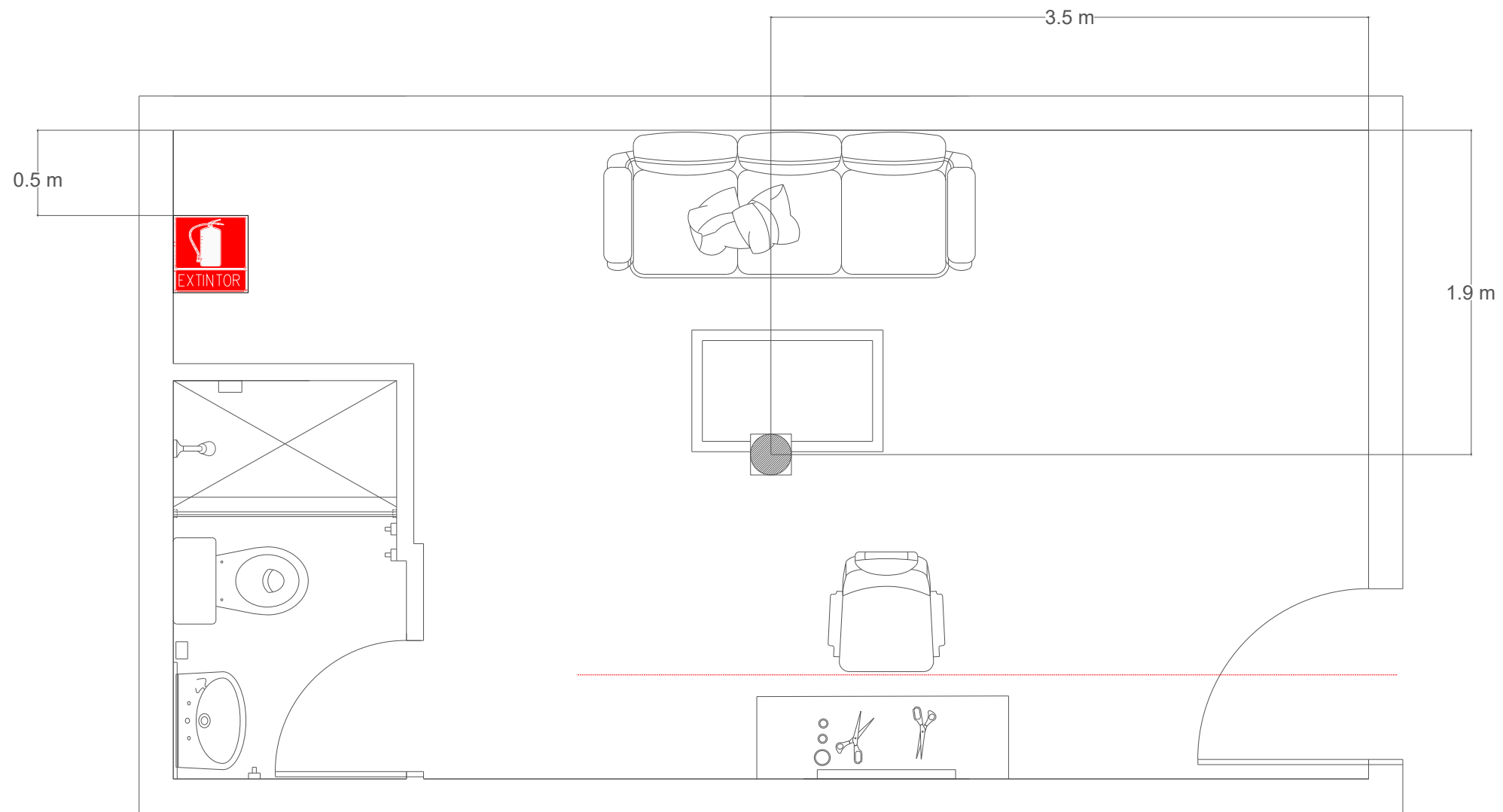
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:100	CI - Aseo Femenino	Número de plano: 16	












LEYENDA	
	Extintor portátil
	Boca de incendio equipada
	Hidrante exterior
	Rociador automático
	Detector automático
	Pulsador manual
	Sistema de alarma
	Central de detección
	Recorrido de evacuación

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:80	CI - Cocina		Número de plano: 17

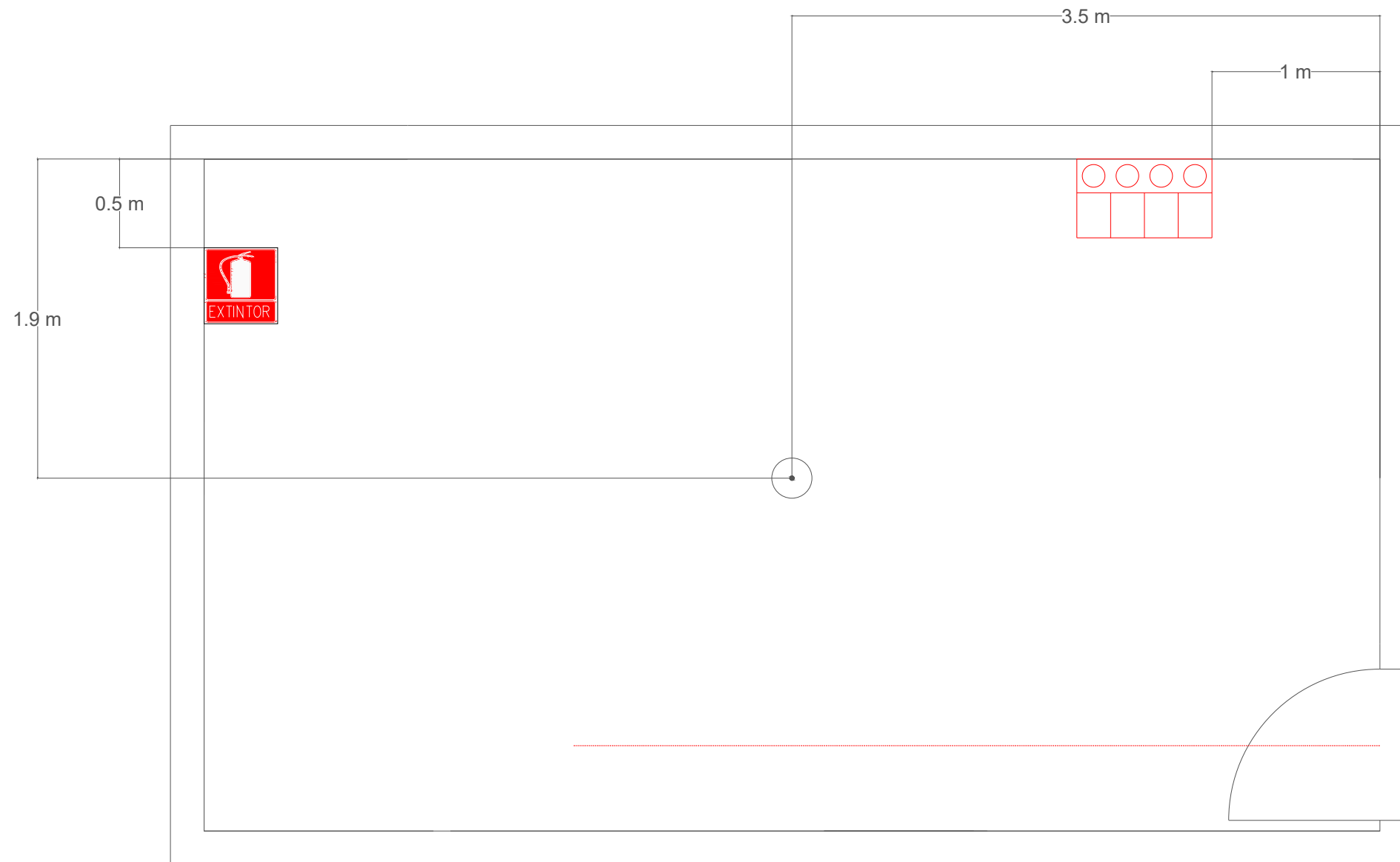


LEYENDA

-  Extintor portátil
-  Boca de incendio equipada
-  Hidrante exterior
-  Rociador automático
-  Detector automático
-  Pulsador manual
-  Sistema de alarma
-  Central de detección
-  Recorrido de evacuación

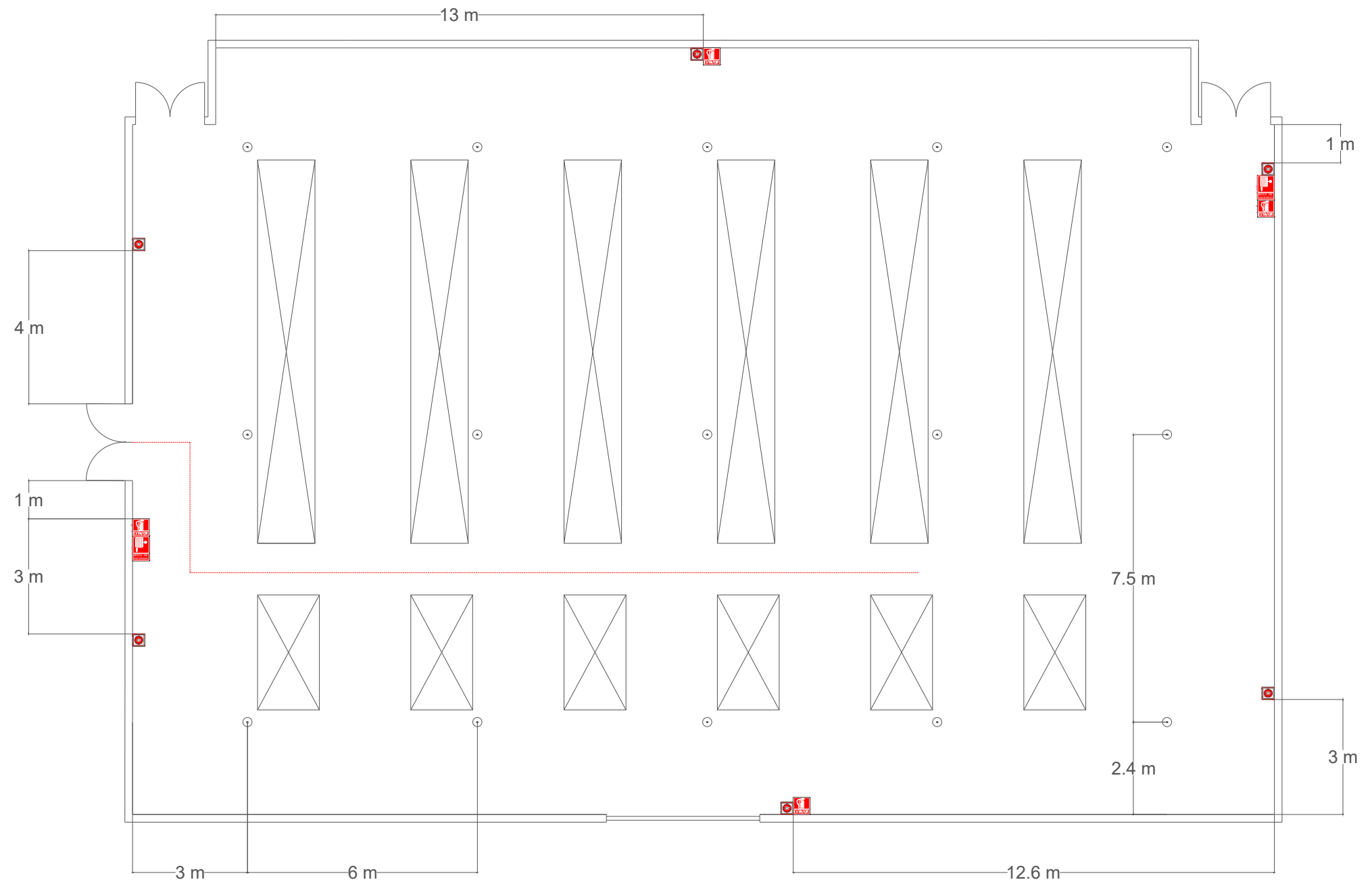
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:50	CI - Camerino	Número de plano: 18	












LEYENDA	
	Extintor portátil
	Boca de incendio equipada
	Hidrante exterior
	Rociador automático
	Detector automático
	Pulsador manual
	Sistema de alarma
	Central de detección
	Recorrido de evacuación


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:50	CI - Cuarto de Contadores	Número de plano: 19	

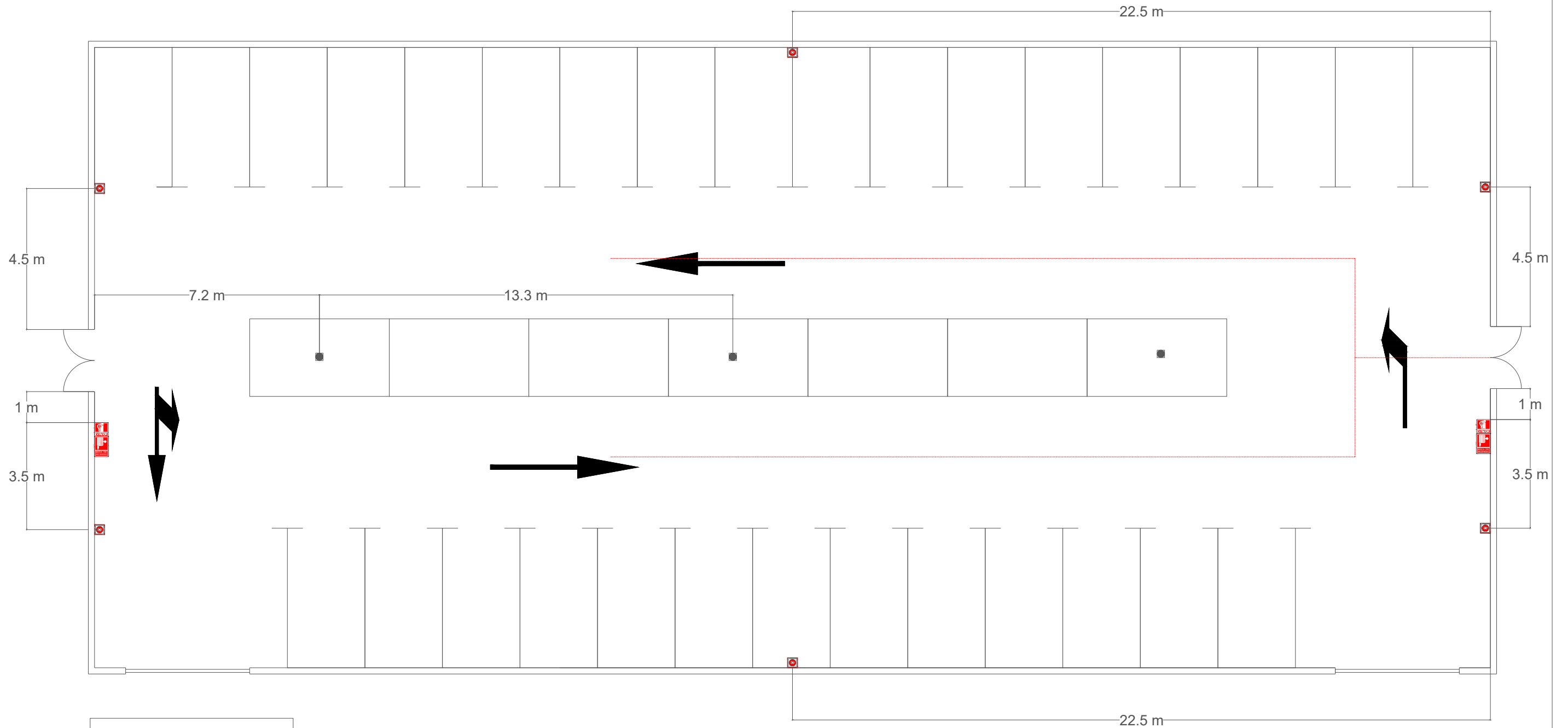











LEYENDA

-  Extintor portátil
-  Boca de incendio equipada
-  Hidrante exterior
-  Rociador automático
-  Detector automático
-  Pulsador manual
-  Sistema de alarma
-  Central de detección
-  Recorrido de evacuación

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

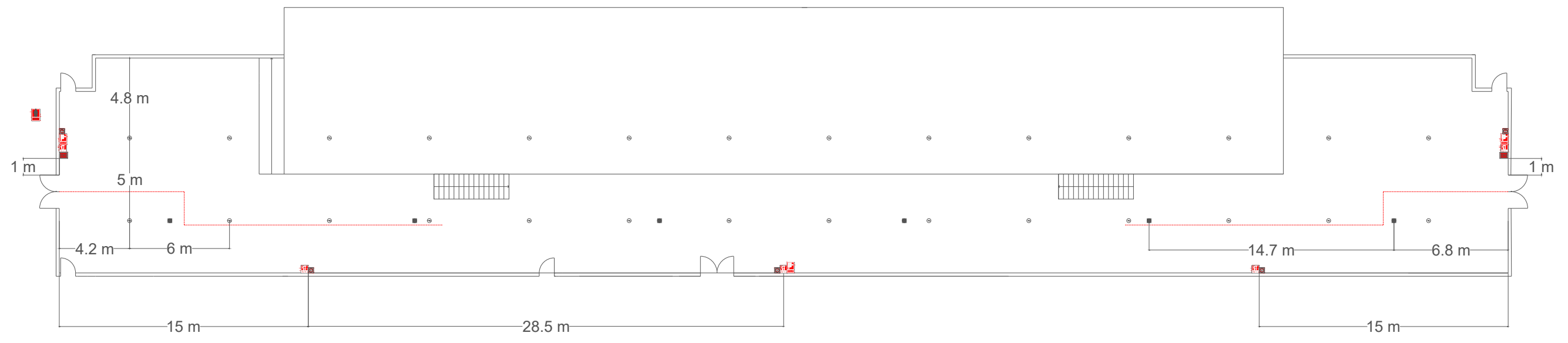
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:200	CI - Almacén	Número de plano: 20	



LEYENDA	
	Extintor portátil
	Boca de incendio equipada
	Hidrante exterior
	Rociador automático
	Detector automático
	Pulsador manual
	Sistema de alarma
	Central de detección
	Recorrido de evacuación

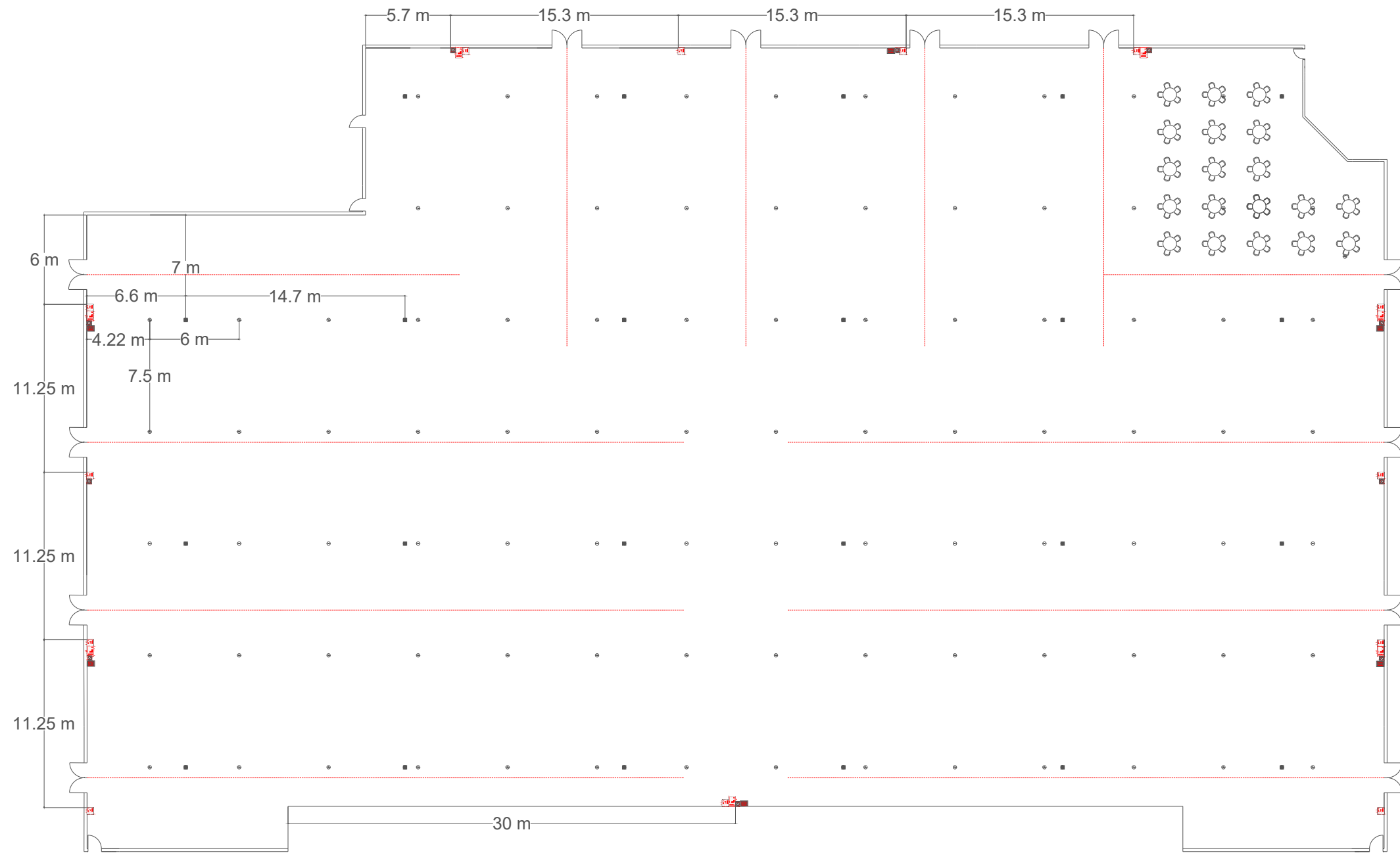
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:200	CI - Parking	Número de plano: 21	



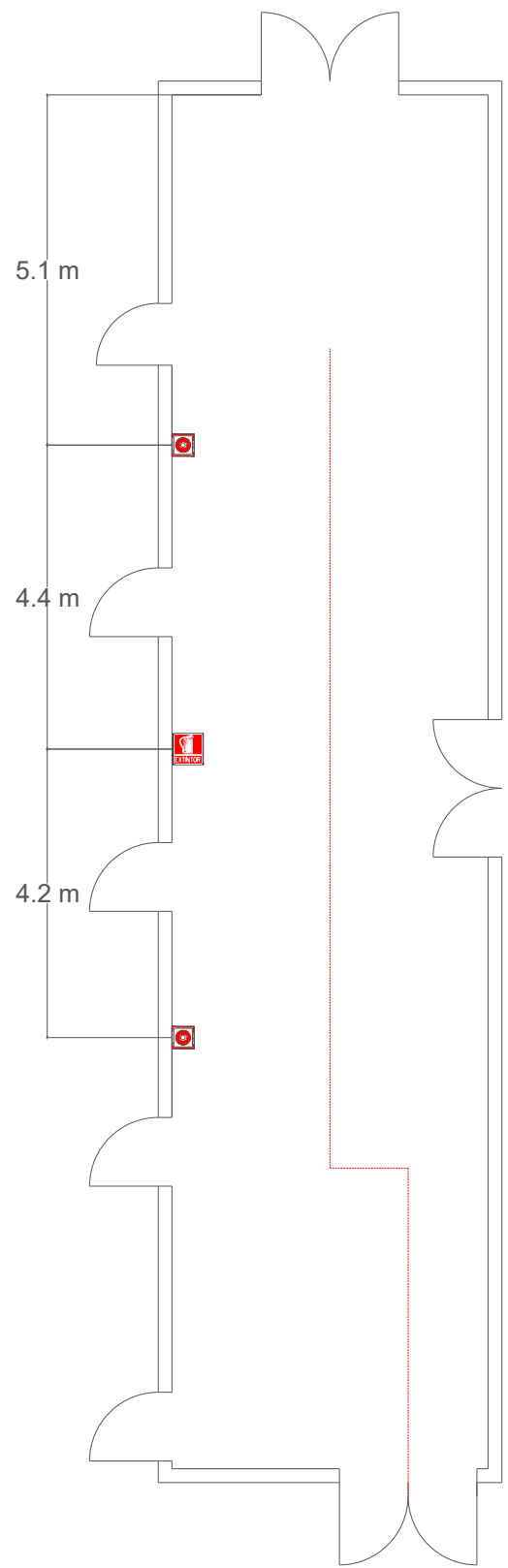
LEYENDA	
	Extintor portátil
	Boca de incendio equipada
	Hidrante exterior
	Rociador automático
	Detector automático
	Pulsador manual
	Sistema de alarma
	Central de detección
	Recorrido de evacuación

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:400	CI - Caja escénica		Número de plano: 22



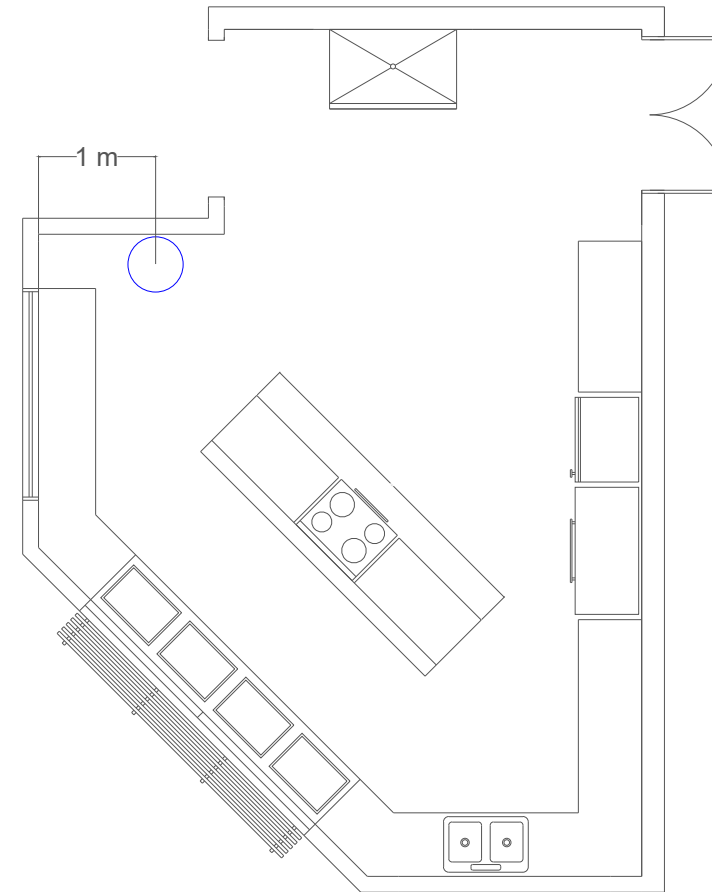
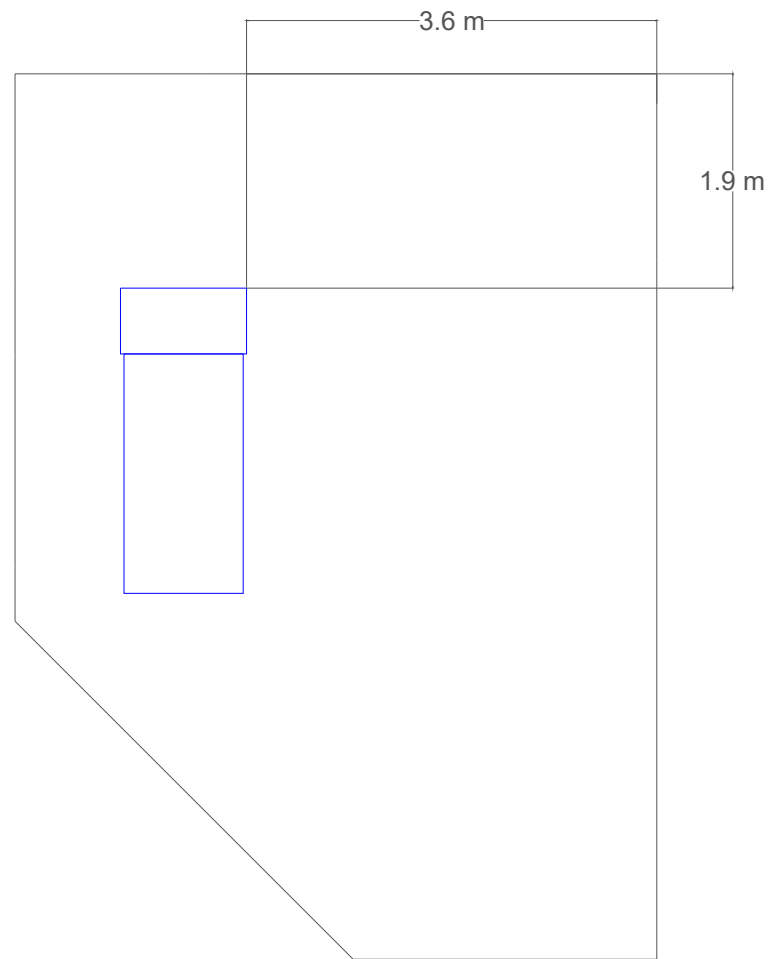
LEYENDA	
	Extintor portátil
	Boca de incendio equipada
	Hidrante exterior
	Rociador automático
	Detector automático
	Pulsador manual
	Sistema de alarma
	Central de detección
	Recorrido de evacuación

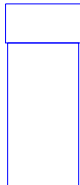

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:500	CI - Área del público		Número de plano: 23




LEYENDA	
	Extintor portátil
	Boca de incendio equipada
	Hidrante exterior
	Rociador automático
	Detector automático
	Pulsador manual
	Sistema de alarma
	Central de detección
	Recorrido de evacuación

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:160	CI - Pasillo	Número de plano: 24	



LEYENDA	
	Termosifón
	Termo eléctrico

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:100	Plano situación sistema ACS	Número de plano: 25	

AGUA
FRÍA

TERMOSIFÓN

AGUA
TEMPLADA

TERMO
ELÉCTRICO
AUXILIAR

AGUA
CALIENTE

LÍQUIDO
ANTICONGELANTE

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha

Junio 2023

Autor

Daniel Herrera Almeida
Raúl Herrera Marichal

Id. s. normas

UNE-EN-DIN

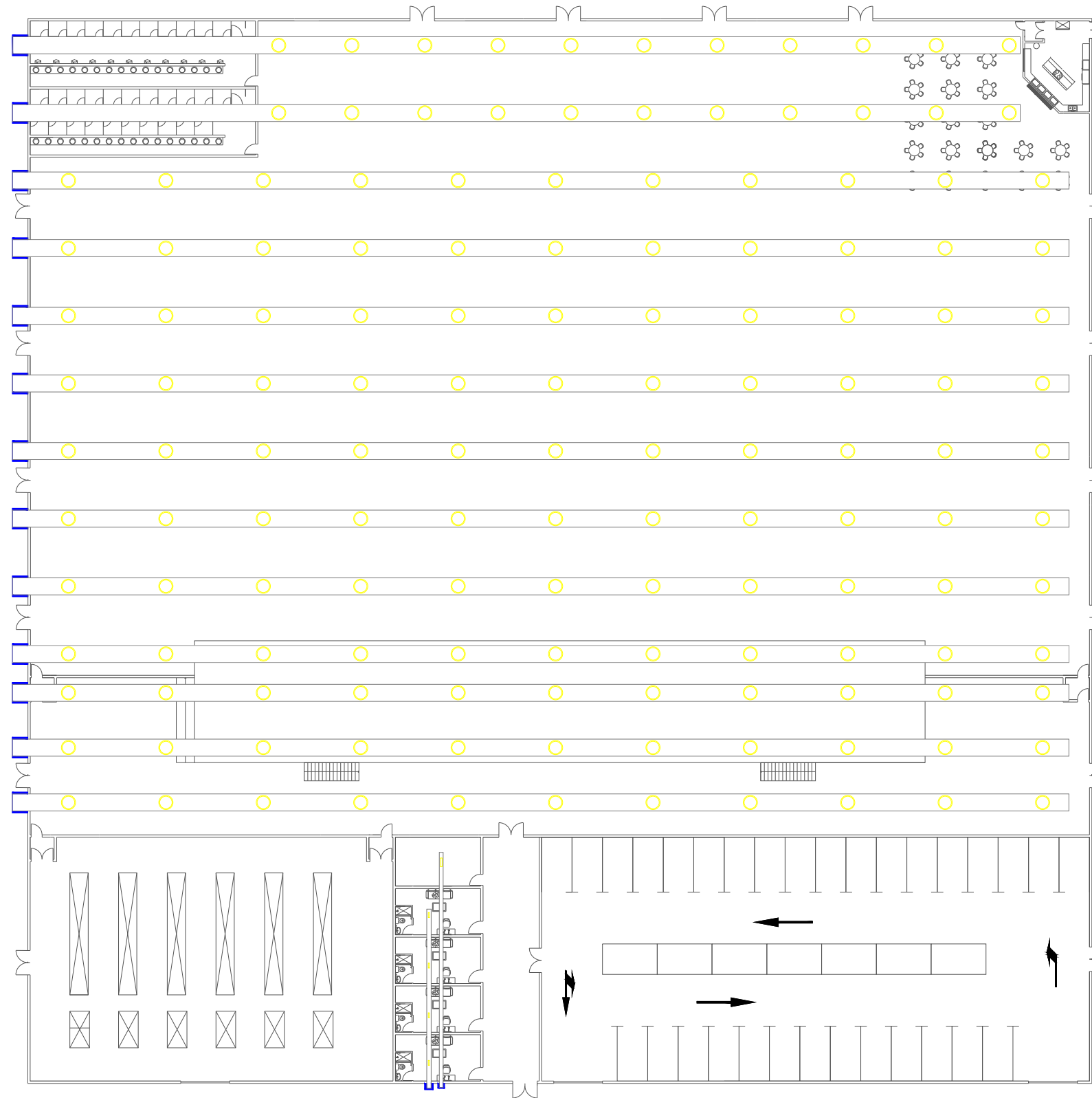
Escala

Sistema de ACS

Número de plano: 26



Escuela Superior de Ingeniería y
Tecnología
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y
Automática



LEYENDA

 Caja de ventilación

 Conducto circular

 Rejilla

 Tobera

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha

Junio 2023

Autor

Daniel Herrera Almeida
Raúl Herrera Marichal

Id. s. normas

UNE-EN-DIN

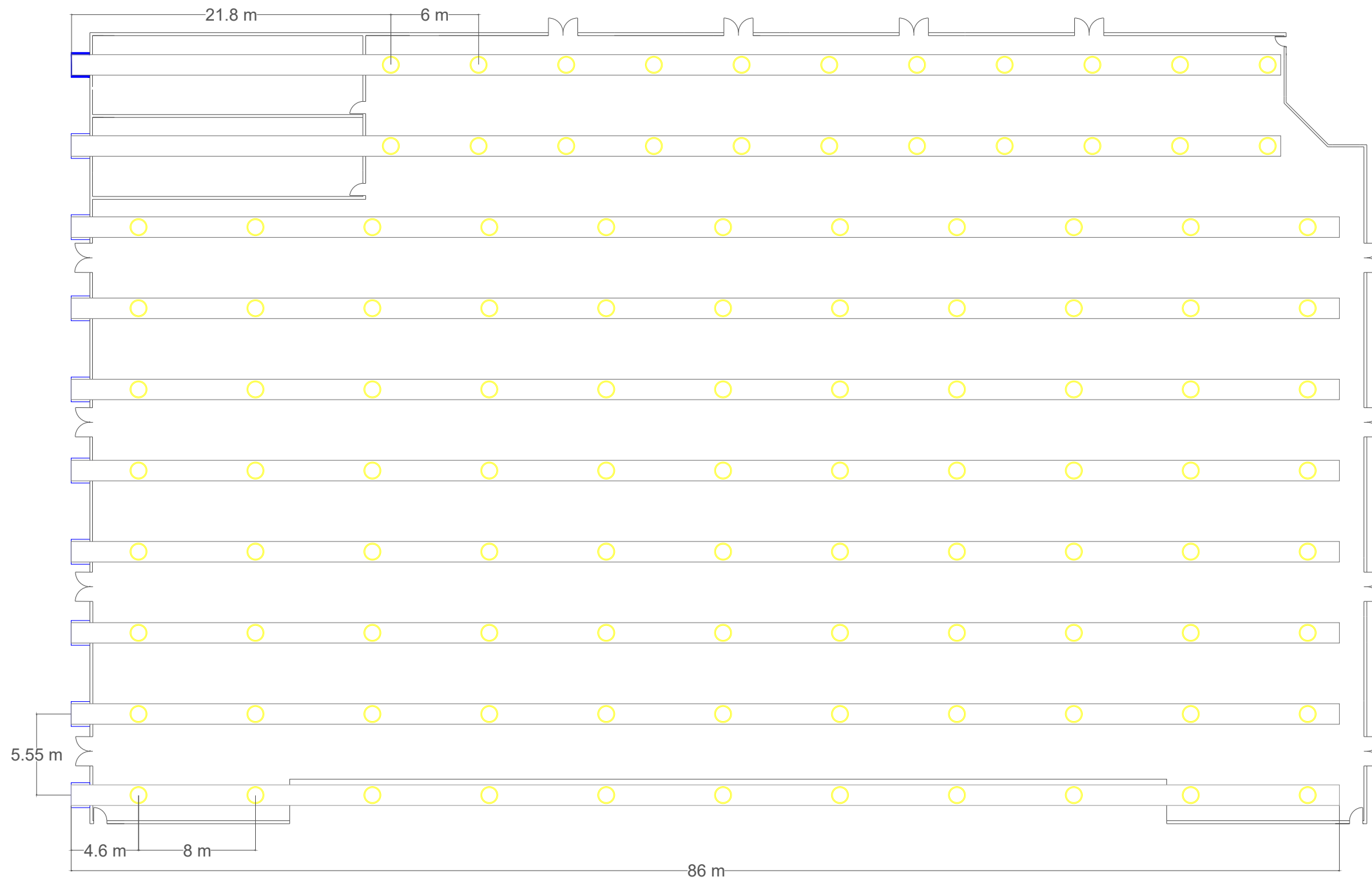
Escala 1:640





Ventilación - Plano general

Número de plano: 27

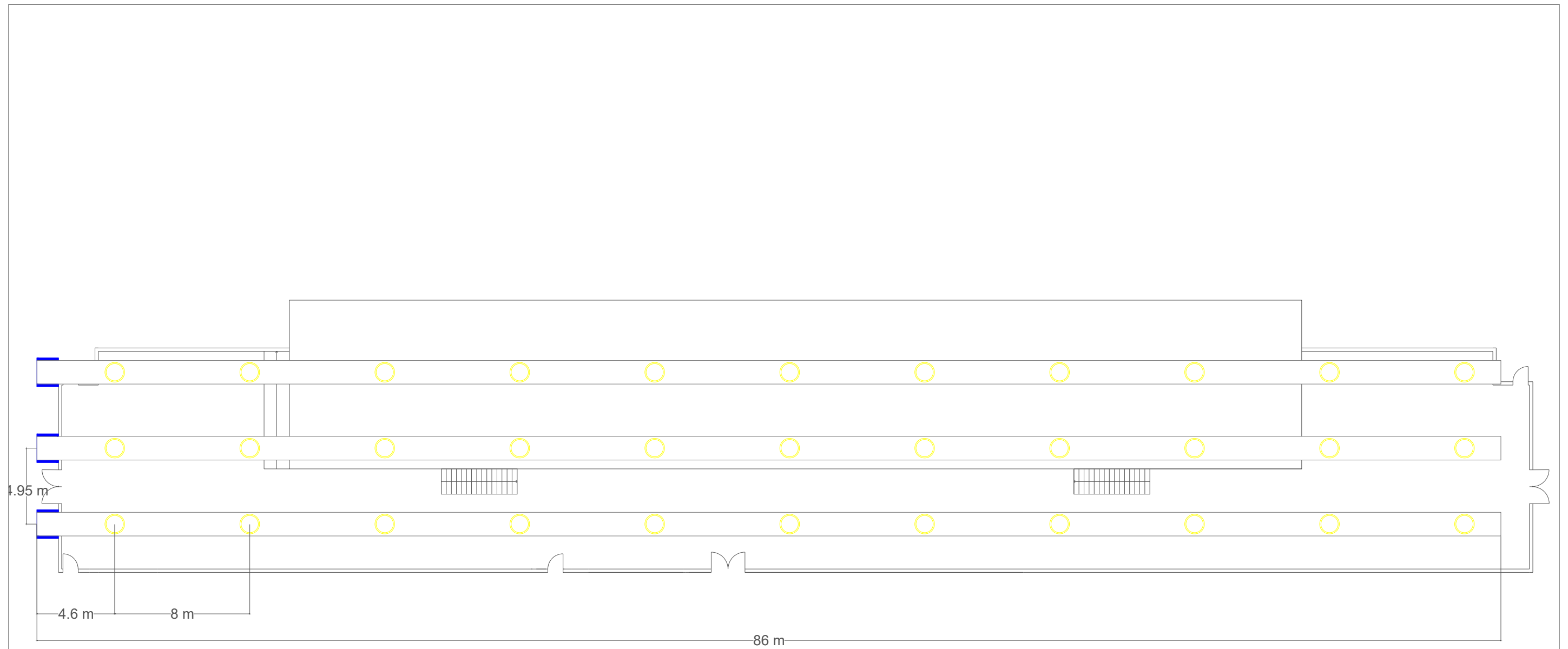






Escuela Superior de Ingeniería y
Tecnología
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y
Automática



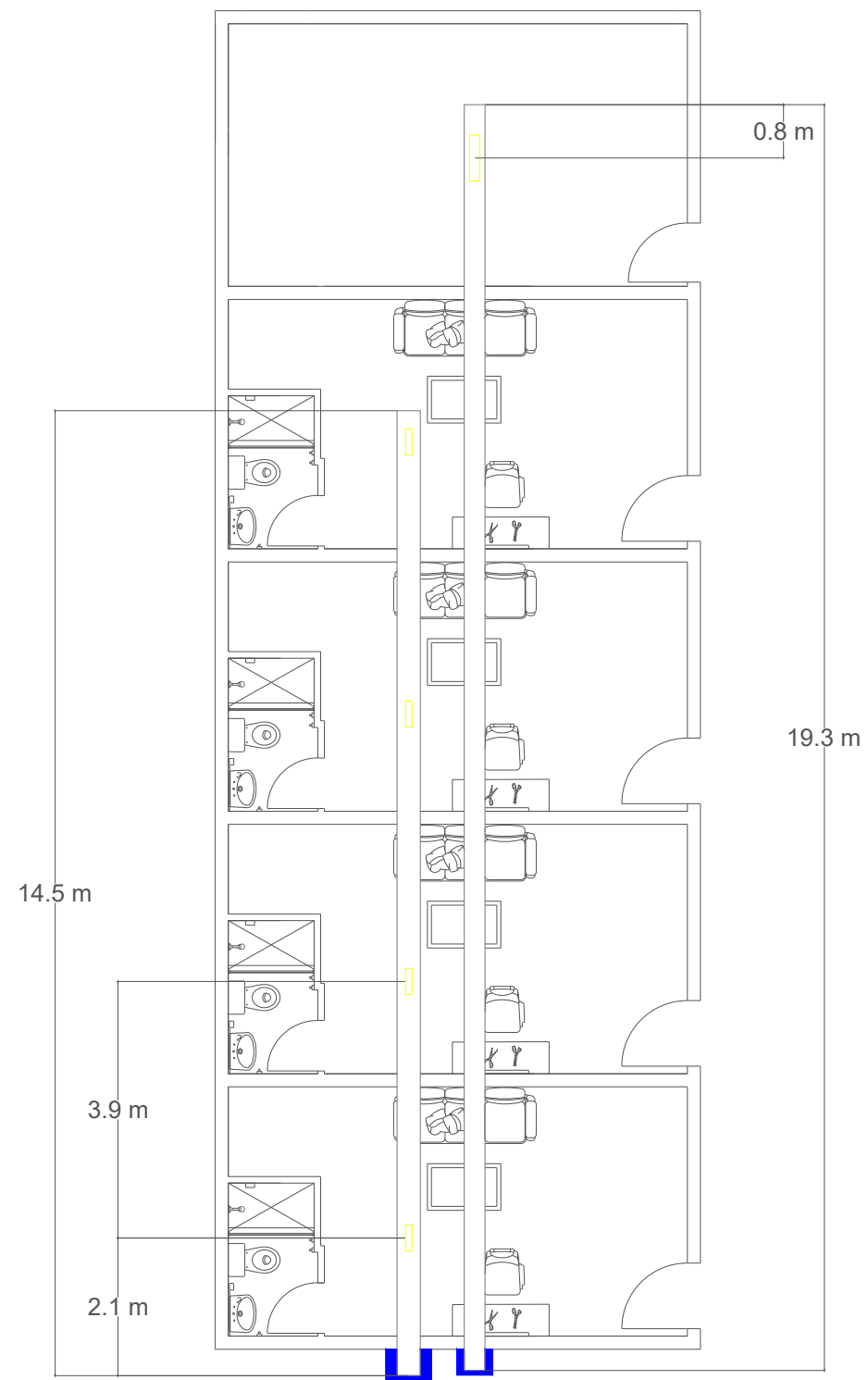
LEYENDA	
	Caja de ventilación
	Conducto circular
	Rejilla
	Tobera





Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:500	Ventilación - Área del público		Número de plano: 28



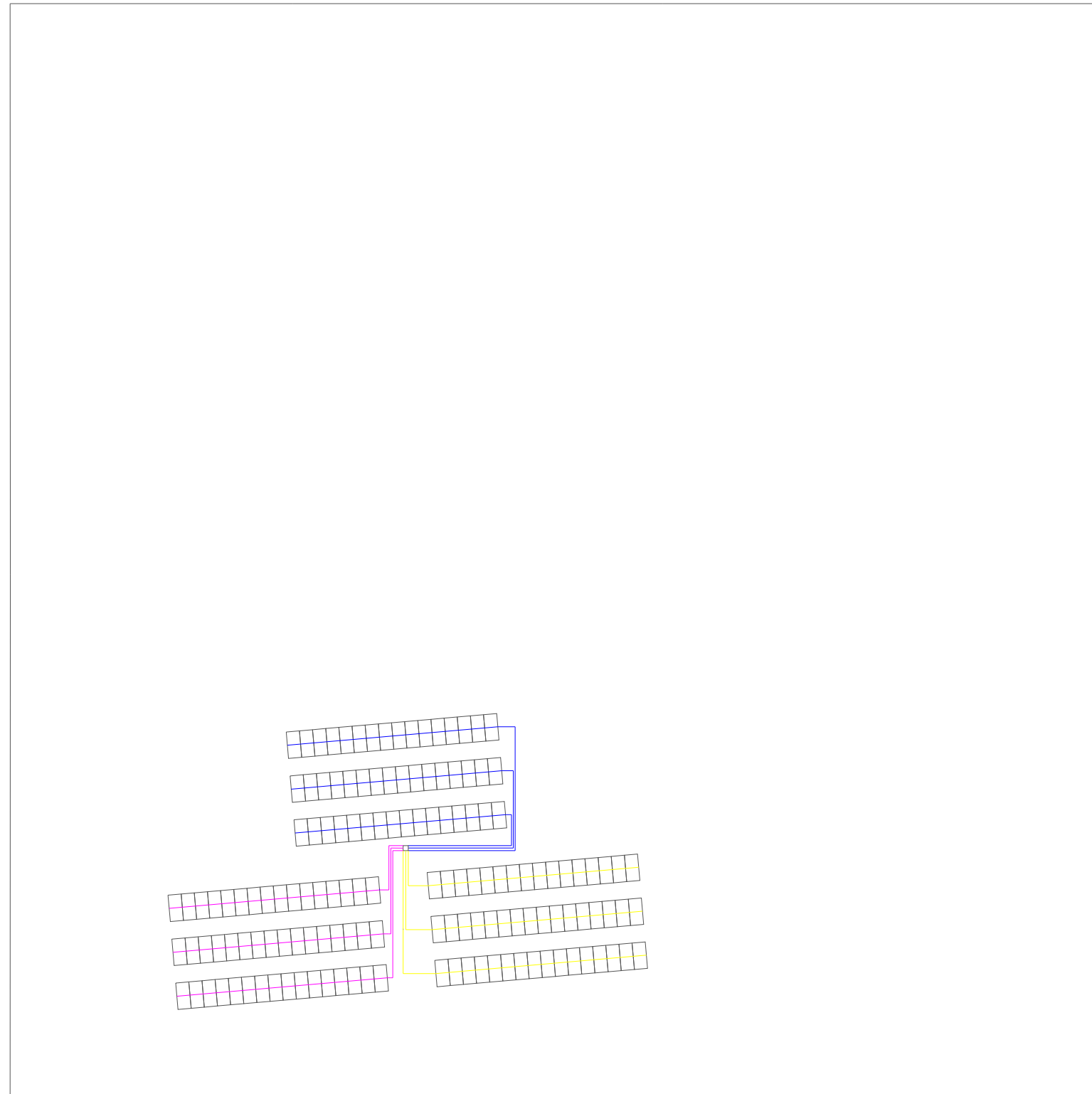
LEYENDA	
	Caja de ventilación
	Conducto circular
	Rejilla
	Tobera

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:400	Ventilación - Caja Escénica		Número de plano: 29



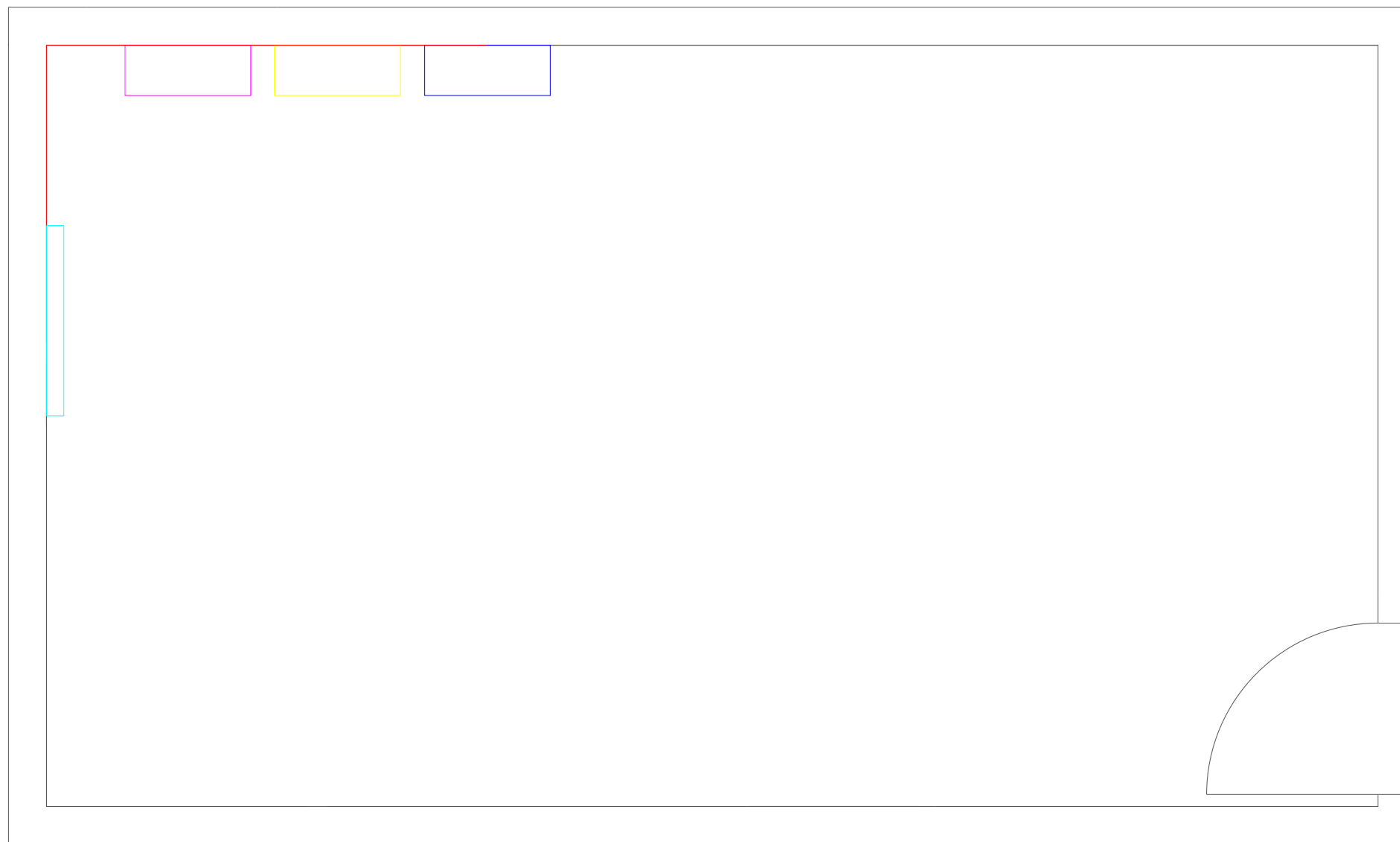
LEYENDA	
	Caja de ventilación
	Conducto circular
	Rejilla
	Tobera






Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:160	Ventilación- Camerinos y cuarto de contadores		Número de plano: 30



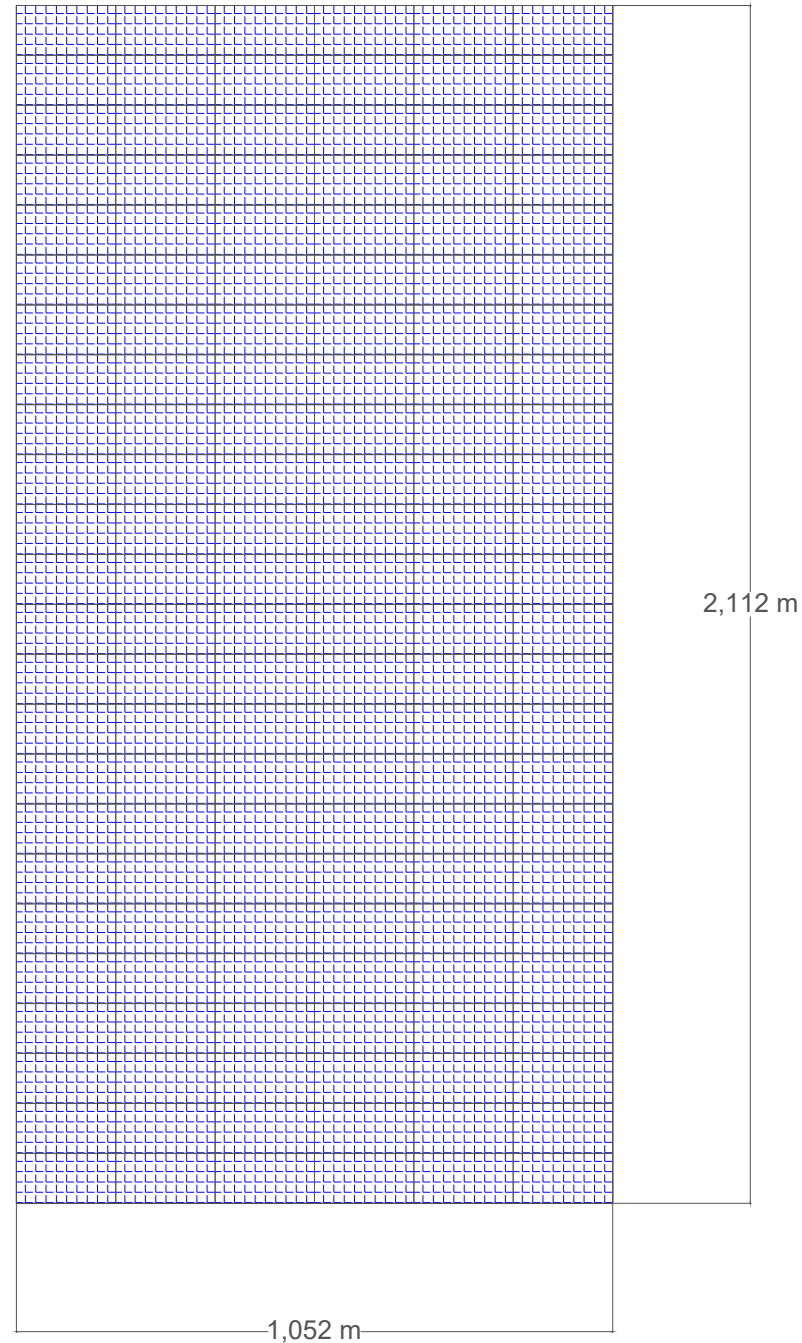
LEYENDA	
	Módulo 450 Wp
	String Inversor 1
	String Inversor 2
	String Inversor 3

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:640	FV- Situación módulos y strings		Número de plano: 31

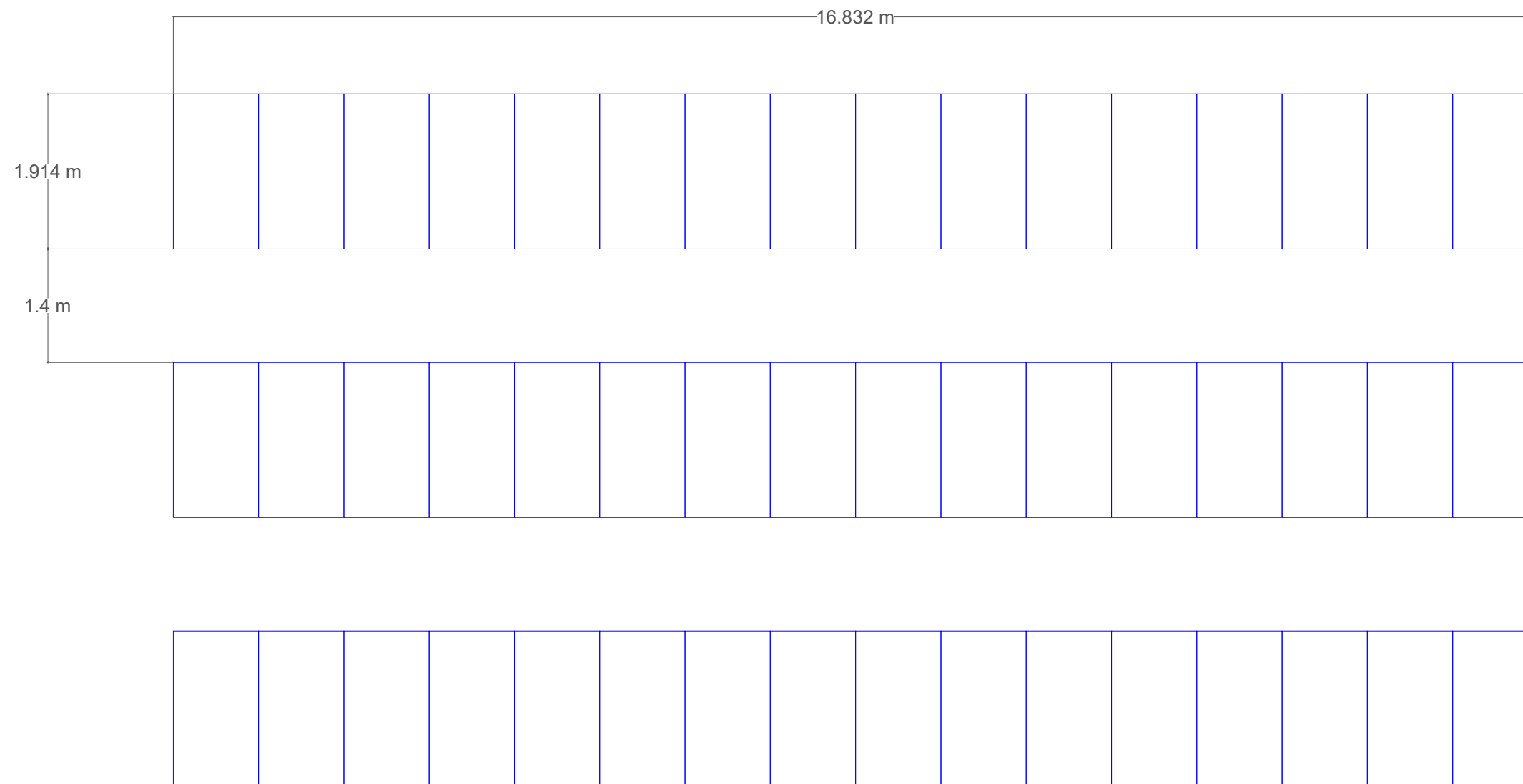


LEYENDA	
	CA Inversor-CGBT
	CGBT
	Inversor 1
	Inversor 2
	Inversor 3

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:50	FV- Situación inversores y CGBT	Número de plano: 32	

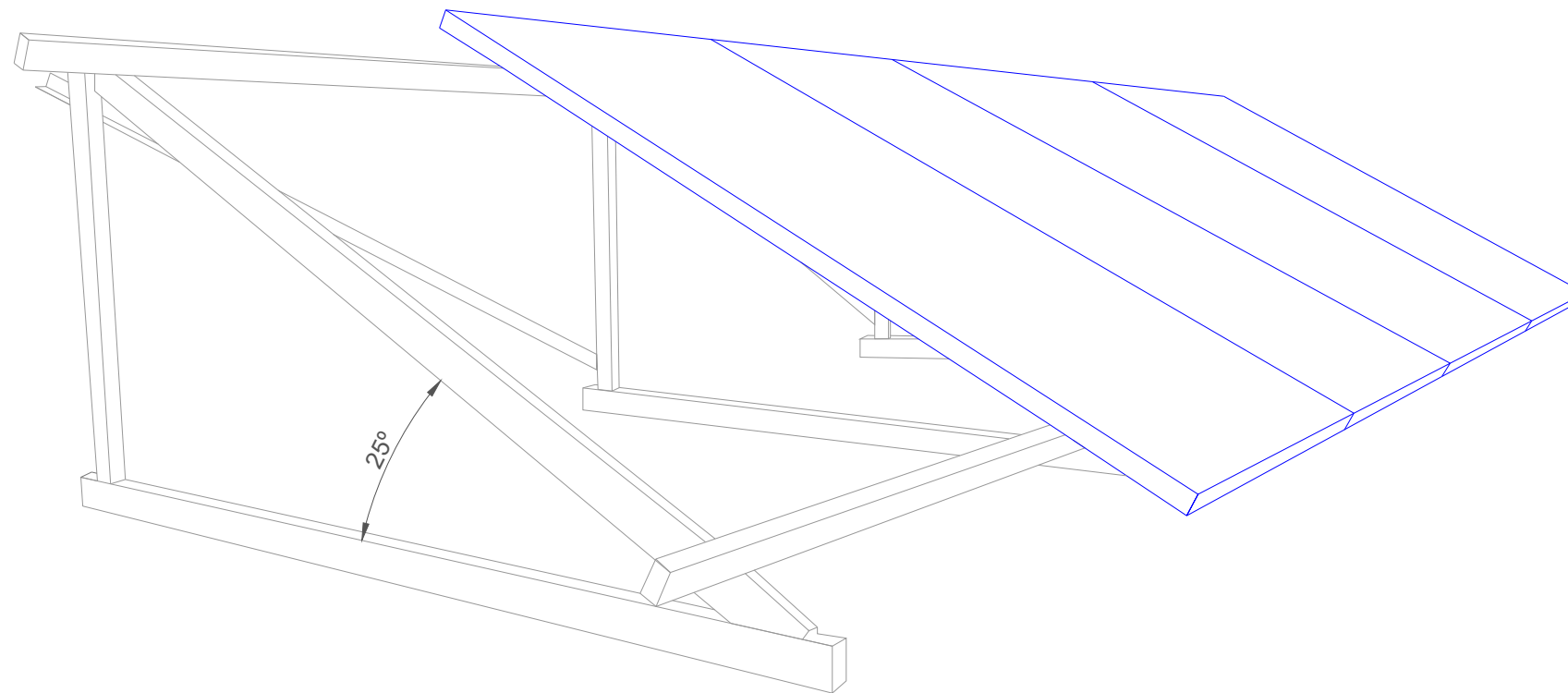


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala: 1:20	FV - Panel		Número de plano: 33



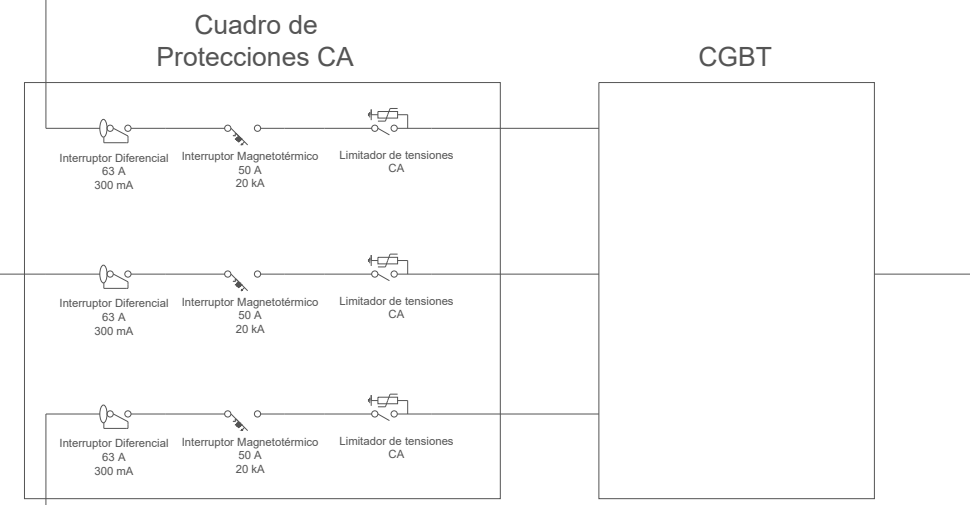
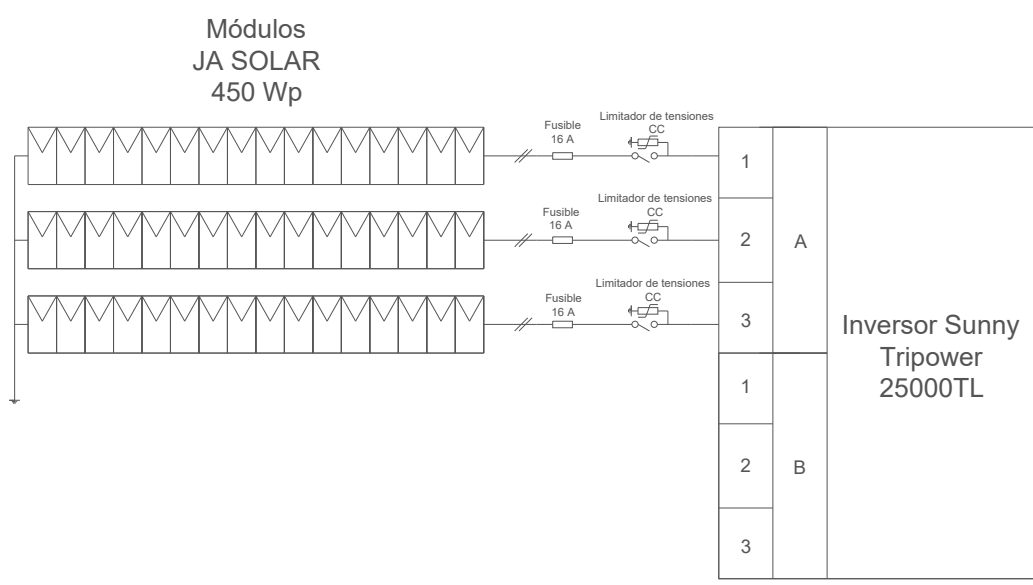
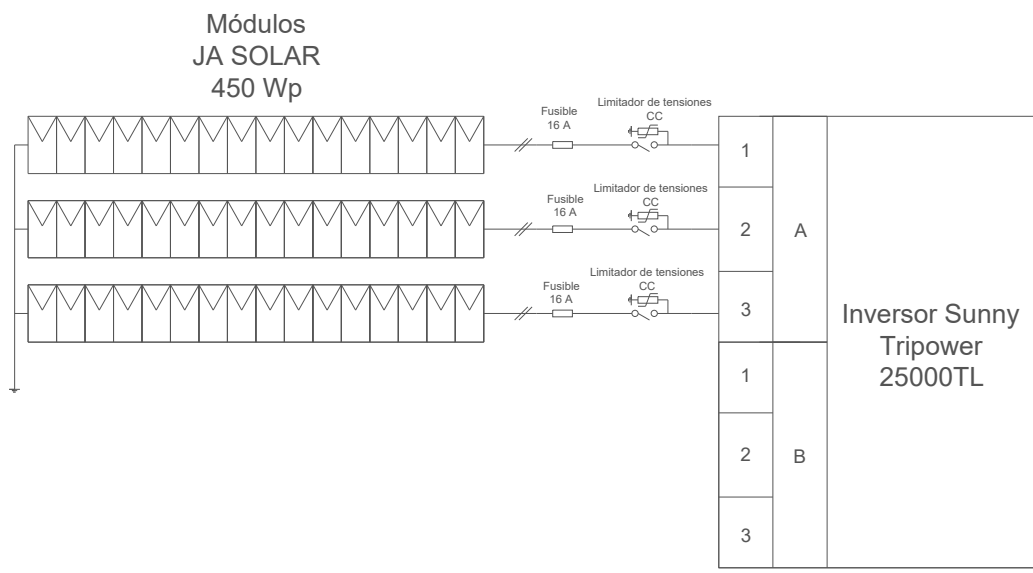
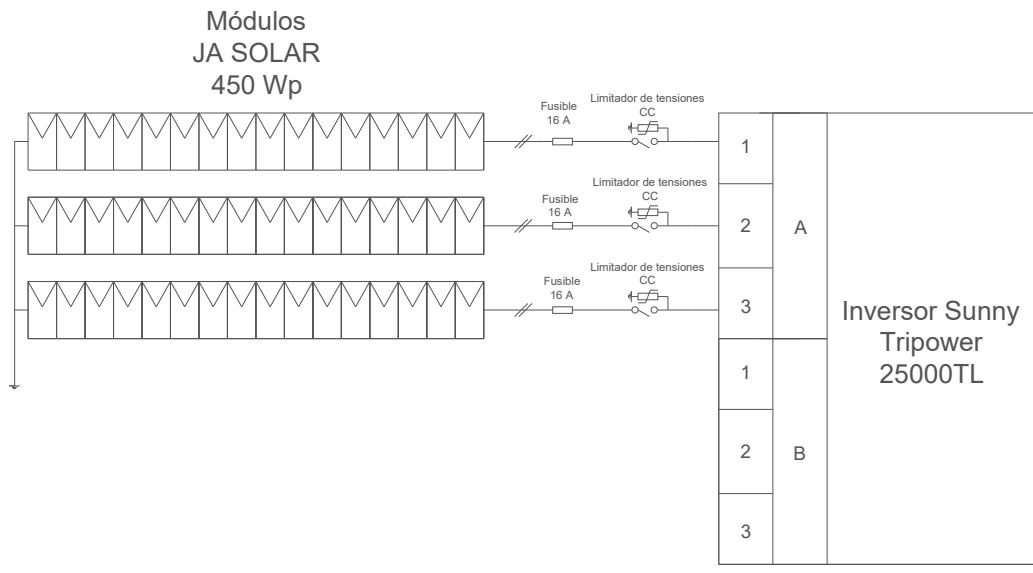
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala 1:100	FV- Distribución modulos	Número de plano: 34	

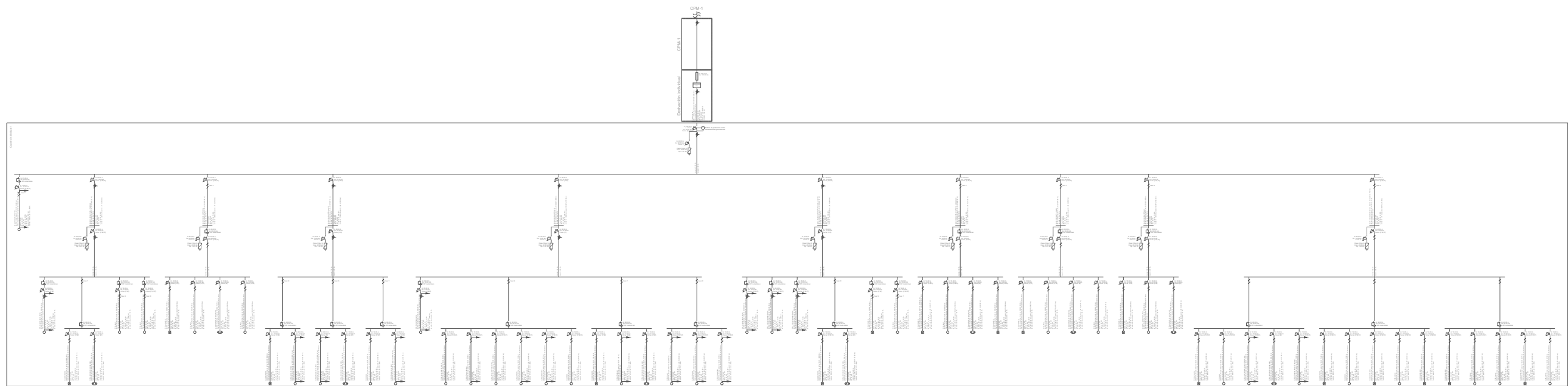


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos









Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	FV- Soportes		Número de plano: 35




Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	FV - Esquema unifilar		Número de plano: 36

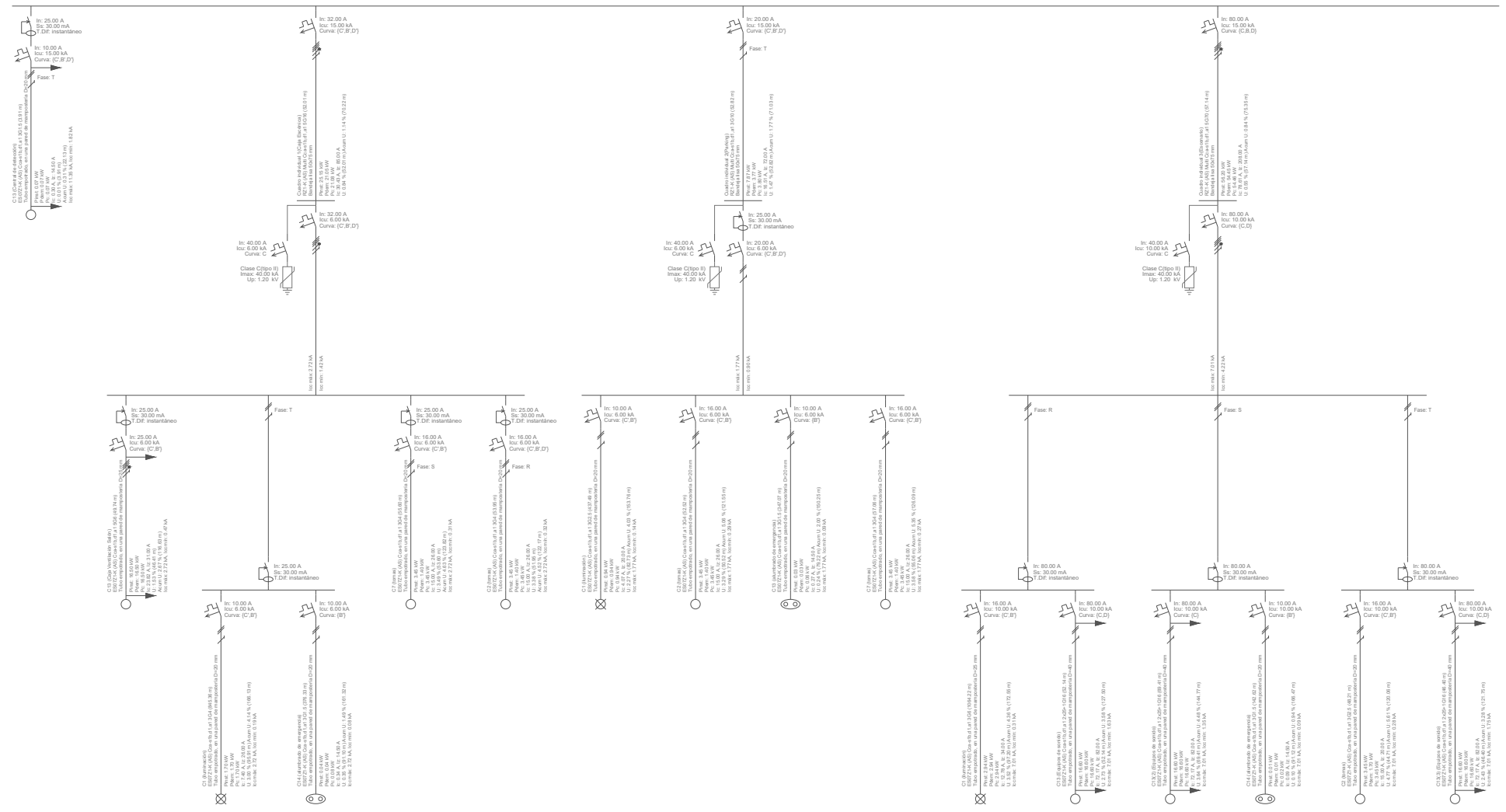


LEYENDA









-  Fusible
-  Interruptor Magnetotérmico
-  Interruptor diferencial
-  Protector contra sobretensiones
-  → Caja de ventilación
-  Toma de fuerza
-  Luminaria de emergencia
-  Luminaria

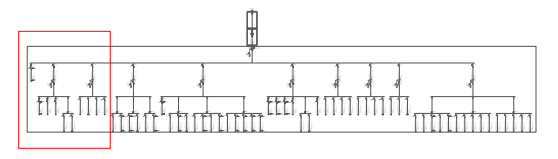
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema unifilar general		Número de plano: 37



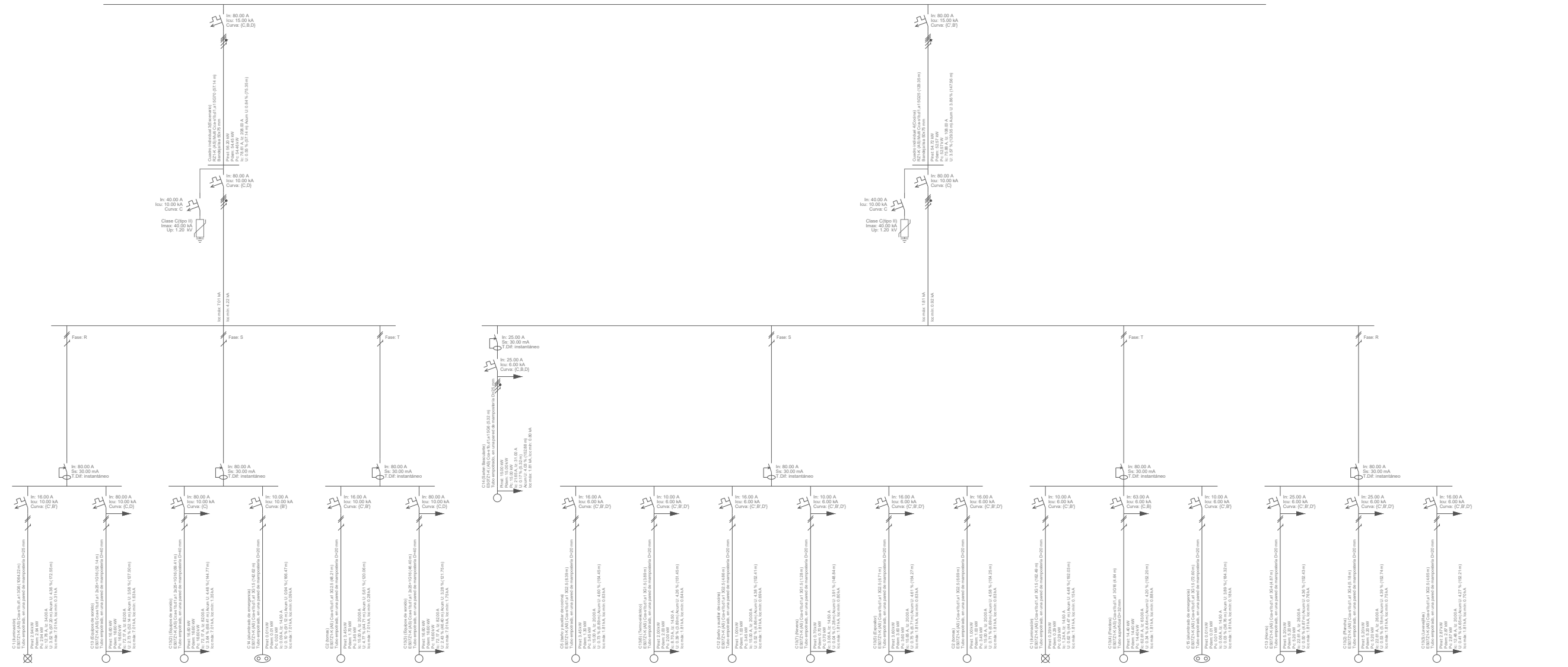
LEYENDA

-  Fusible
-  Interruptor Magnetotérmico
-  Interruptor diferencial
-  Protector contra sobretensiones
-  Caja de ventilación
-  Toma de fuerza
-  Luminaria de emergencia
-  Luminaria











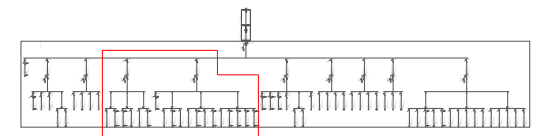
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos


Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema unifilar general		Número de plano: 37



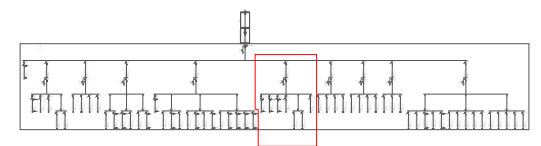
LEYENDA

-  Fusible
-  Interruptor Magnetotérmico
-  Interruptor diferencial
-  Protector contra sobretensiones
-  Caja de ventilación
-  Toma de fuerza
-  Luminaria de emergencia
-  Luminaria

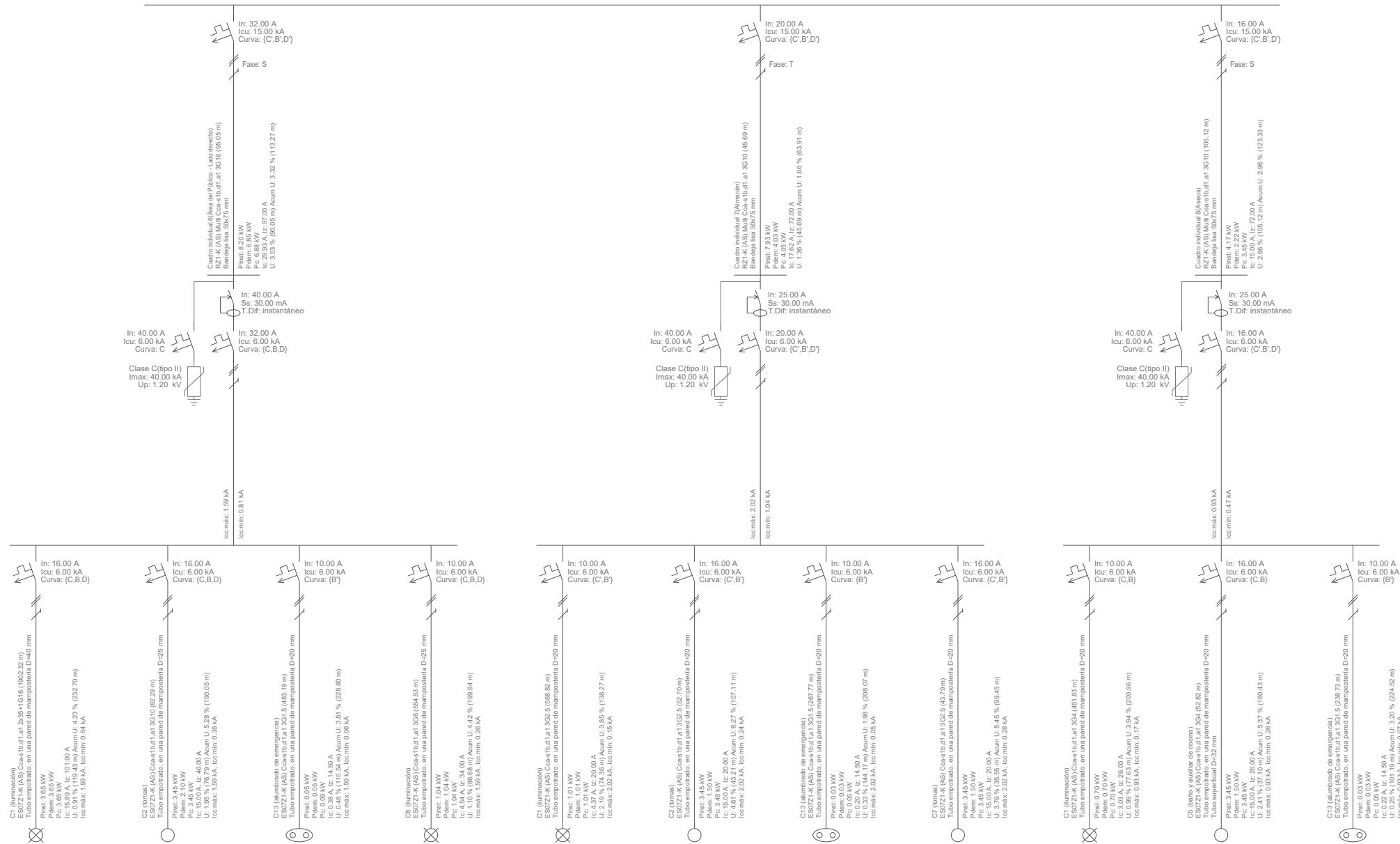


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema unifilar general		Número de plano: 38

LEYENDA	
	Fusible
	Interruptor Magnetotérmico
	Interruptor diferencial
	Protector contra sobretensiones
	Caja de ventilación
	Toma de fuerza
	Luminaria de emergencia
	Luminaria

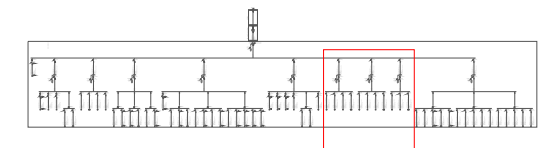


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema unifilar general		Número de plano: 39



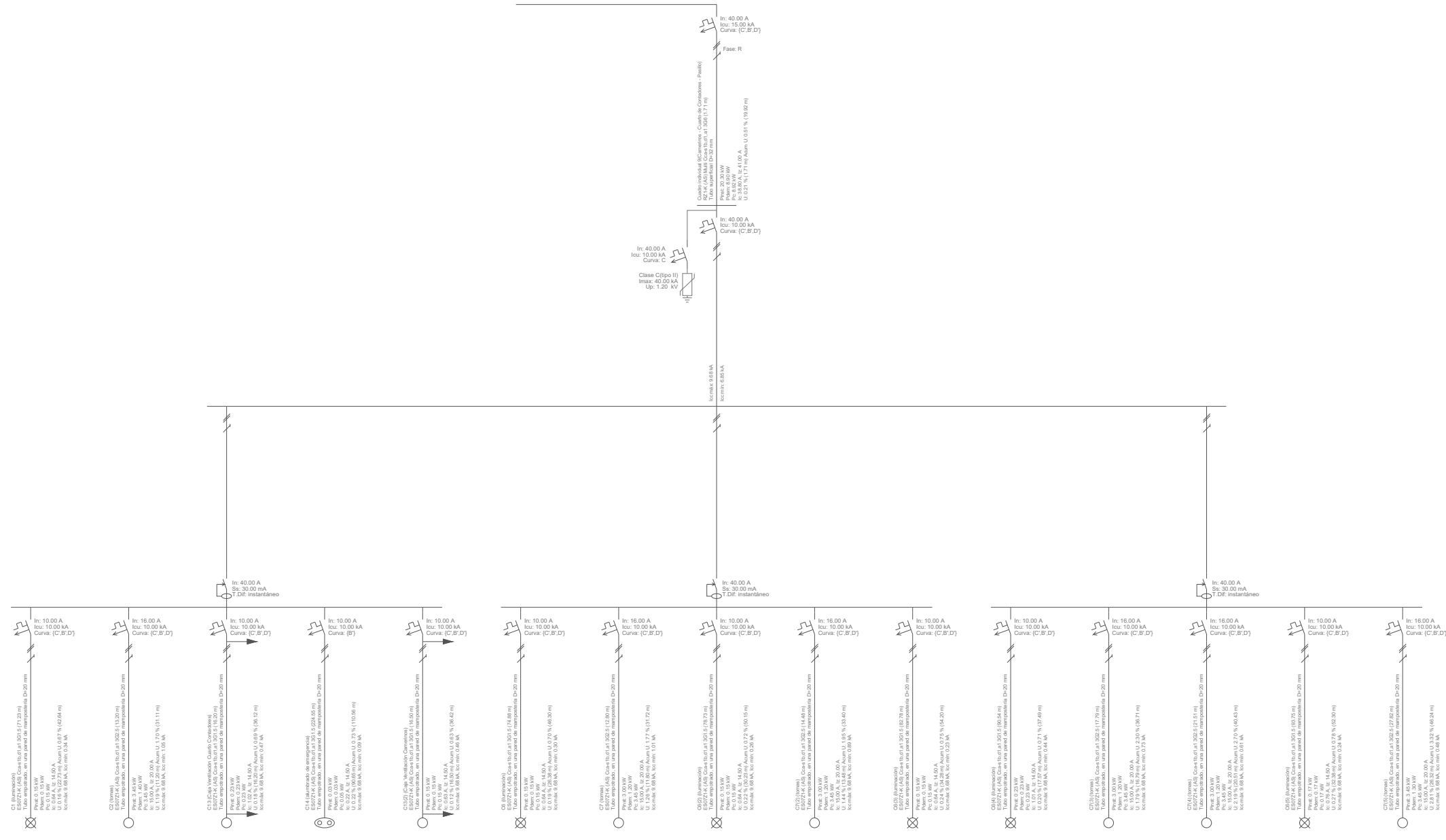
LEYENDA

- Fusible
- Interrupor Magnetotérmico
- Interrupor diferencial
- Protector contra sobretensiones
- Caja de ventilación
- Toma de fuerza
- Luminaria de emergencia
- Luminaria











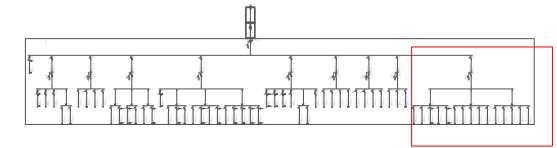
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema unifilar general		Número de plano: 40




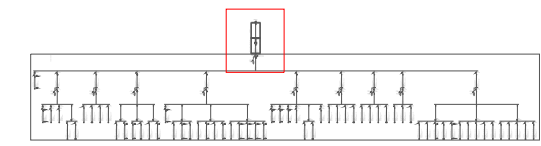
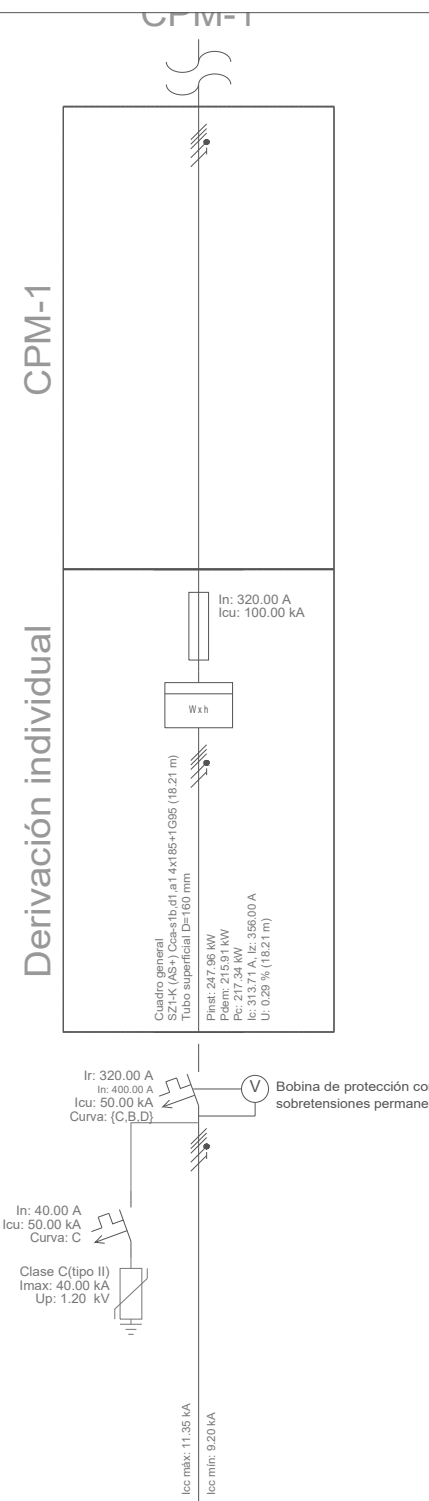
LEYENDA

-  Fusible
-  Interruptor Magnetotérmico
-  Interruptor diferencial
-  Protector contra sobretensiones
-  Caja de ventilación
-  Toma de fuerza
-  Luminaria de emergencia
-  Luminaria



Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos









Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema unifilar general		Número de plano: 41

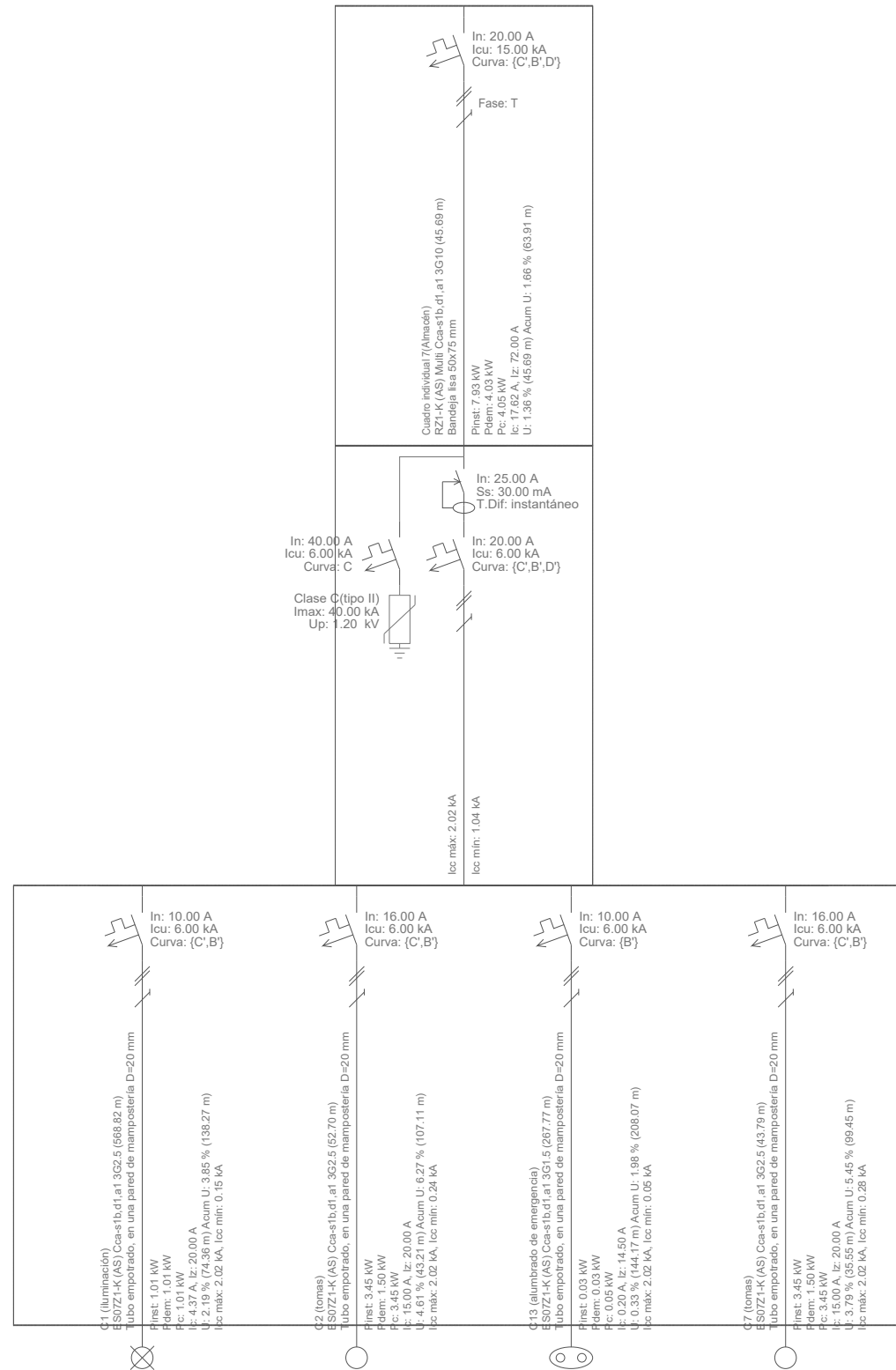


LEYENDA	
	Fusible
	Interruptor Magnetotérmico
	Interruptor diferencial
	Protector contra sobretensiones
	Caja de ventilación
	Toma de fuerza
	Luminaria de emergencia
	Luminaria

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema unifilar general		Número de plano: 42

LEYENDA

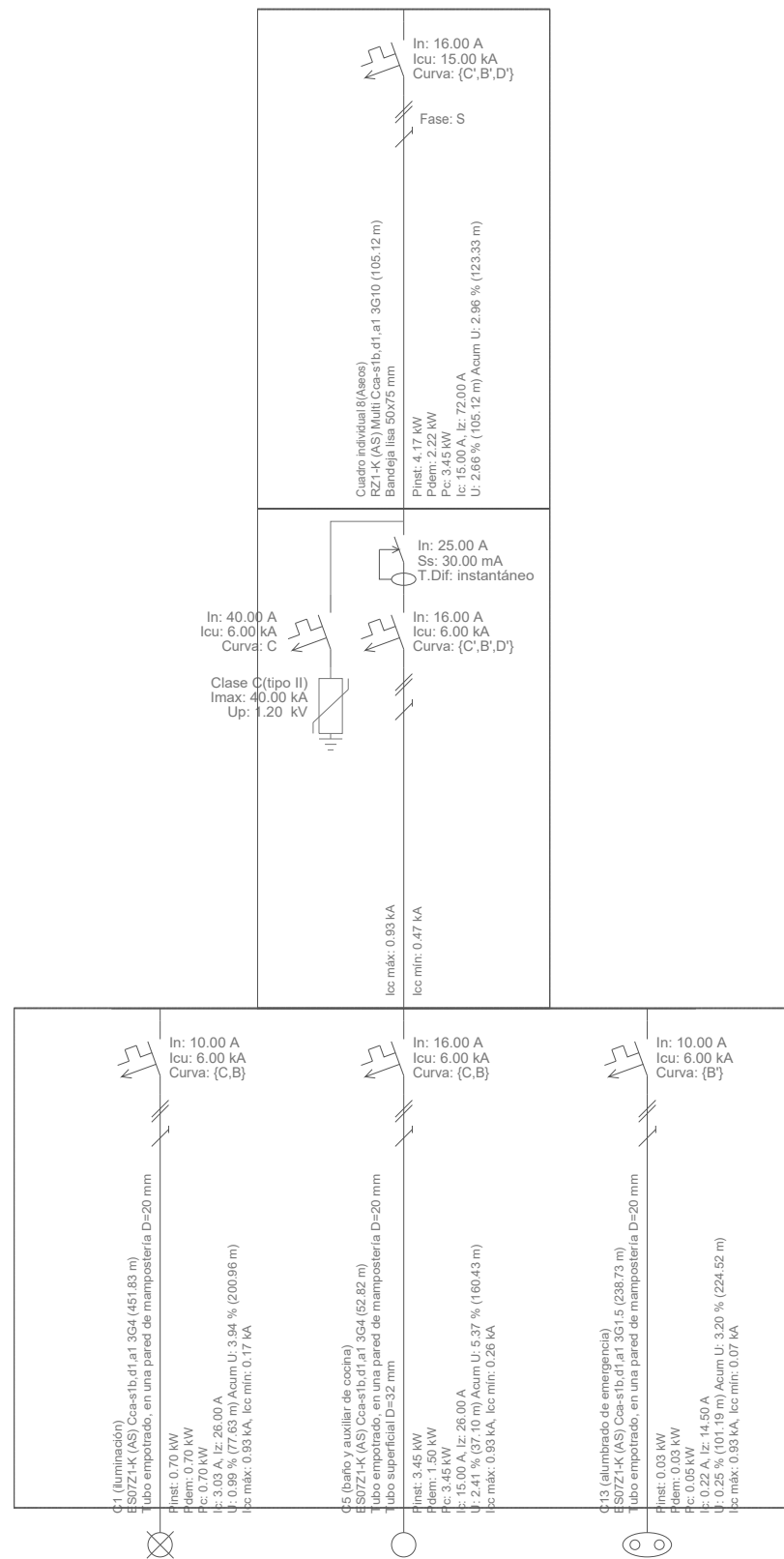
-  Fusible
-  Interruptor Magnetotérmico
-  Interruptor diferencial
-  Protector contra sobretensiones
-  Caja de ventilación
-  Toma de fuerza
-  Luminaria de emergencia
-  Luminaria



Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

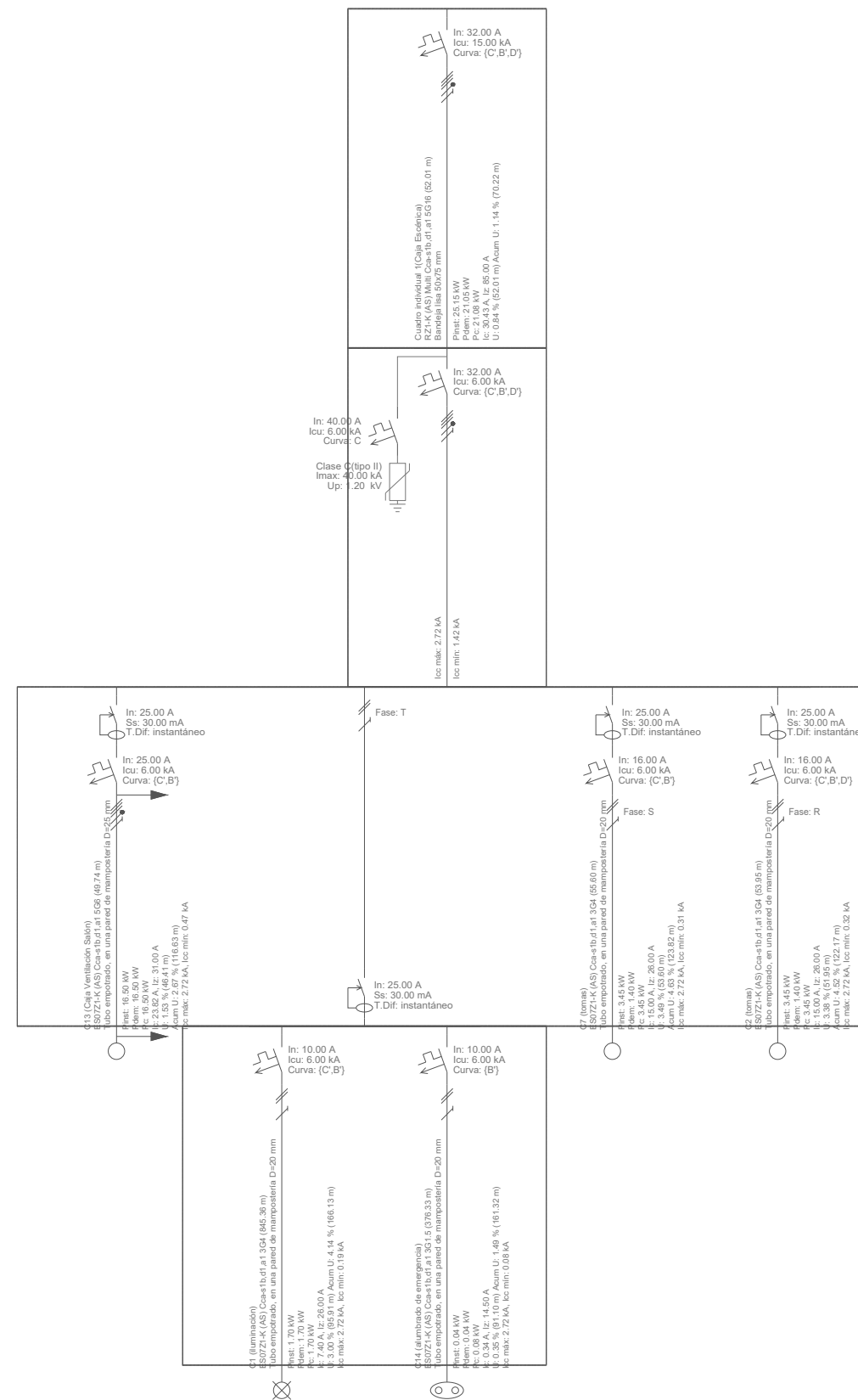
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema Unifilar Subcuadro Almacén	Número de plano: 43	

LEYENDA	
	Fusible
	Interruptor Magnetotérmico
	Interruptor diferencial
	Protector contra sobretensiones
	Caja de ventilación
	Toma de fuerza
	Luminaria de emergencia
	Luminaria

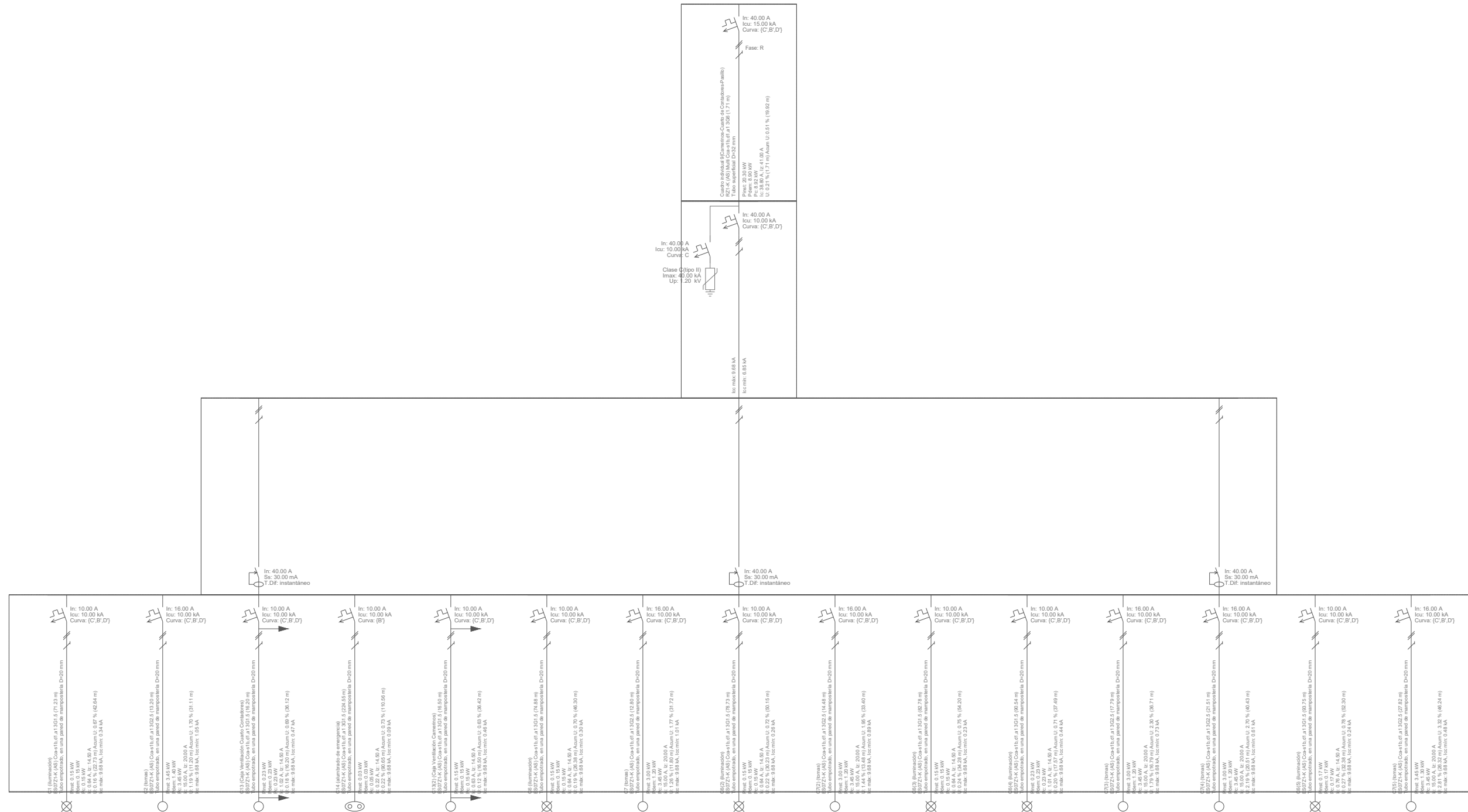


Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema Unifilar Subcuadro Aseos	Número de plano: 44	

LEYENDA	
	Fusible
	Interruptor Magnetotérmico
	Interruptor diferencial
	Protector contra sobretensiones
	Caja de ventilación
	Toma de fuerza
	Luminaria de emergencia
	Luminaria



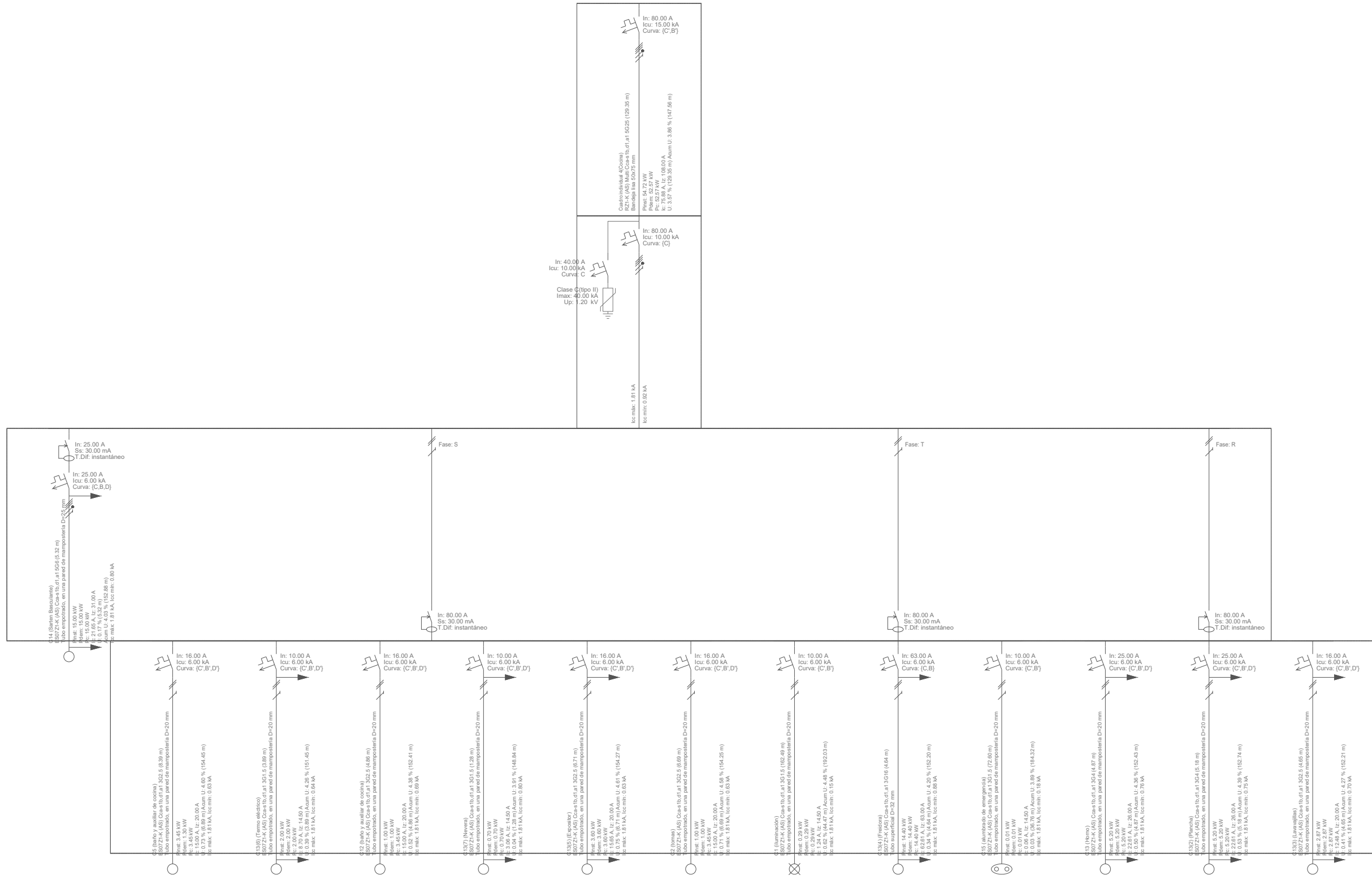
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema Unifilar Subcuadro Caja Escénica	Número de plano: 45	



LEYENDA	
	Fusible
	Interruptor Magnetotérmico
	Interruptor diferencial
	Protector contra sobretensiones
	Caja de ventilación
	Toma de fuerza
	Luminaria de emergencia
	Luminaria

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

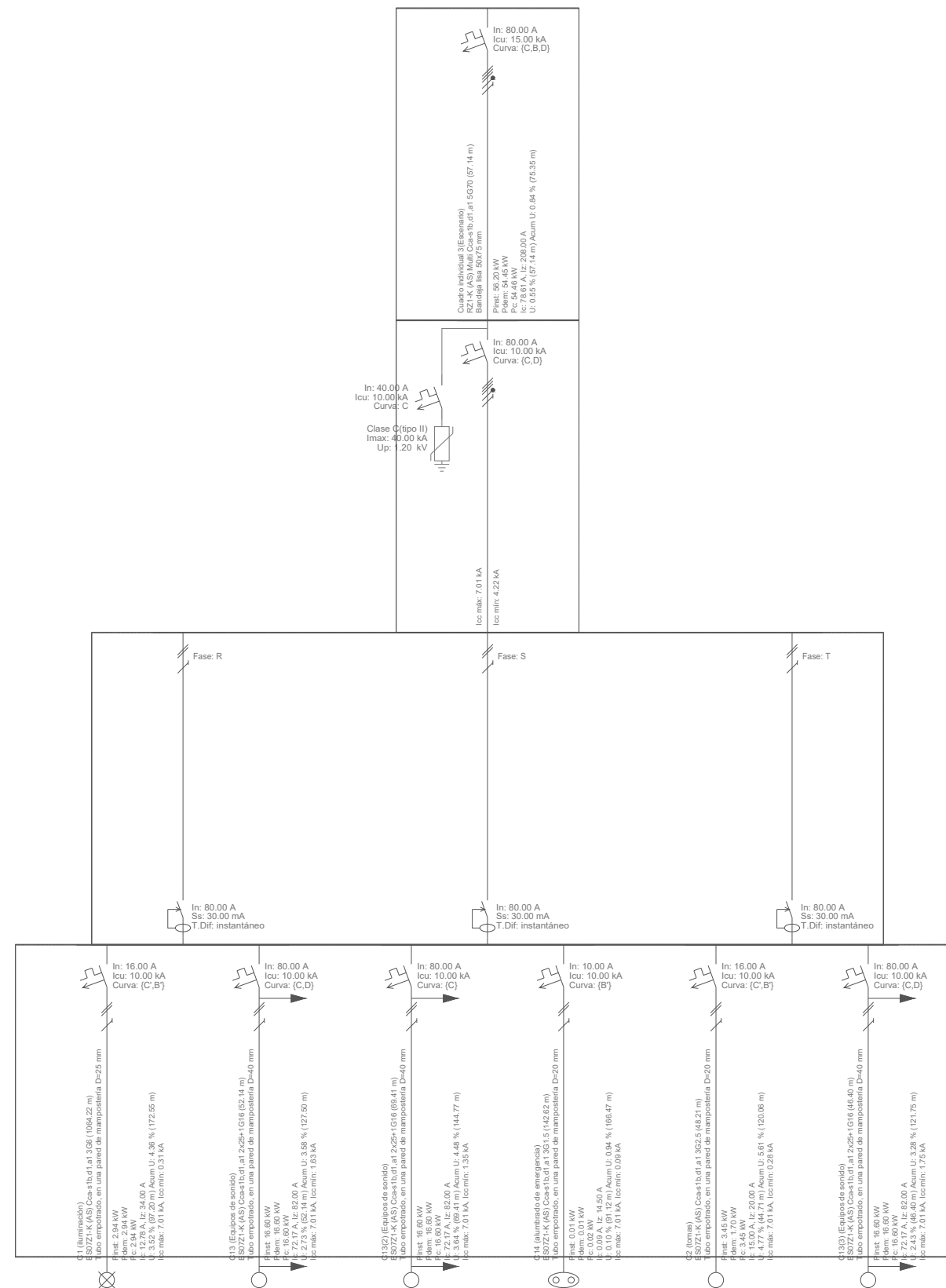
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema Unifilar Subcuadro Pasillo, Camerinos y CdC	Número de plano: 46	



LEYENDA	
	Fusible
	Interruptor Magnetotérmico
	Interruptor diferencial
	Protector contra sobretensiones
	Caja de ventilación
	Toma de fuerza
	Luminaria de emergencia
	Luminaria









Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema Unifilar Subcuadro Cocina	Número de plano: 47	

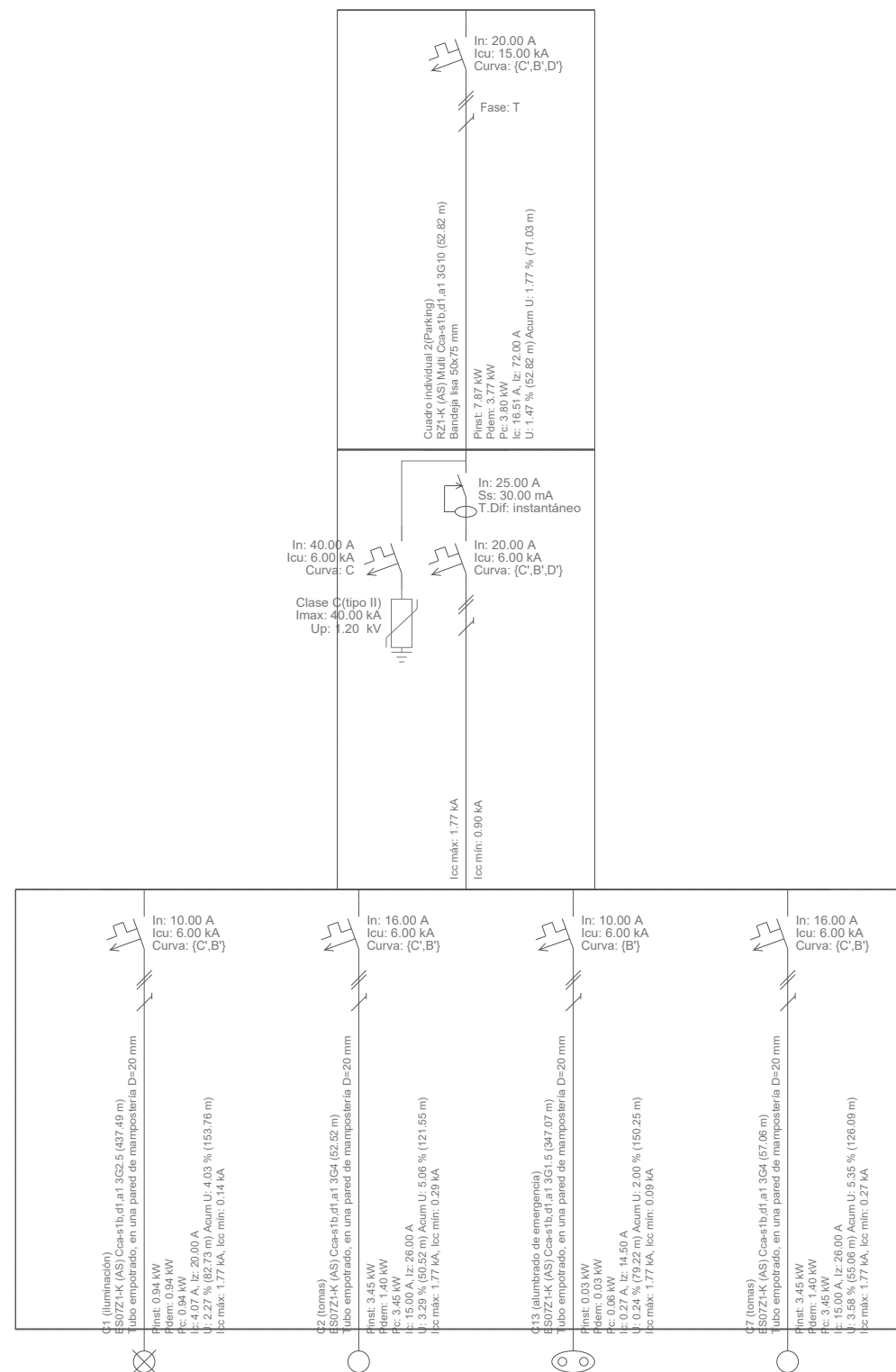
LEYENDA	
	Fusible
	Interruptor Magnetotérmico
	Interruptor diferencial
	Protector contra sobretensiones
	Caja de ventilación
	Toma de fuerza
	Luminaria de emergencia
	Luminaria



Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema Unifilar Subcuadro Escenario	Número de plano: 48	

LEYENDA

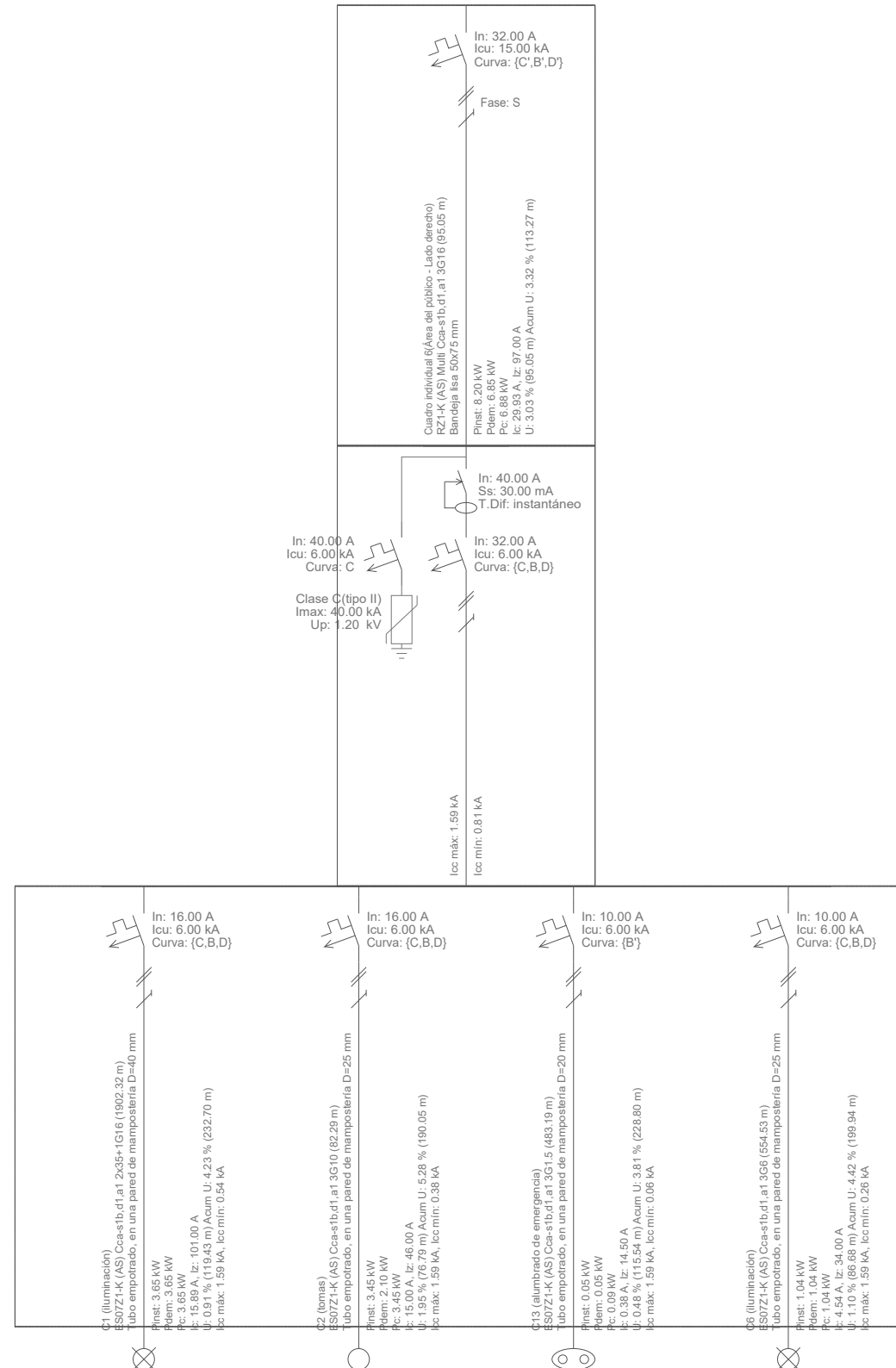
-  Fusible
-  Interruptor Magnetotérmico
-  Interruptor diferencial
-  Protector contra sobretensiones
-  Caja de ventilación
-  Toma de fuerza
-  Luminaria de emergencia
-  Luminaria



Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

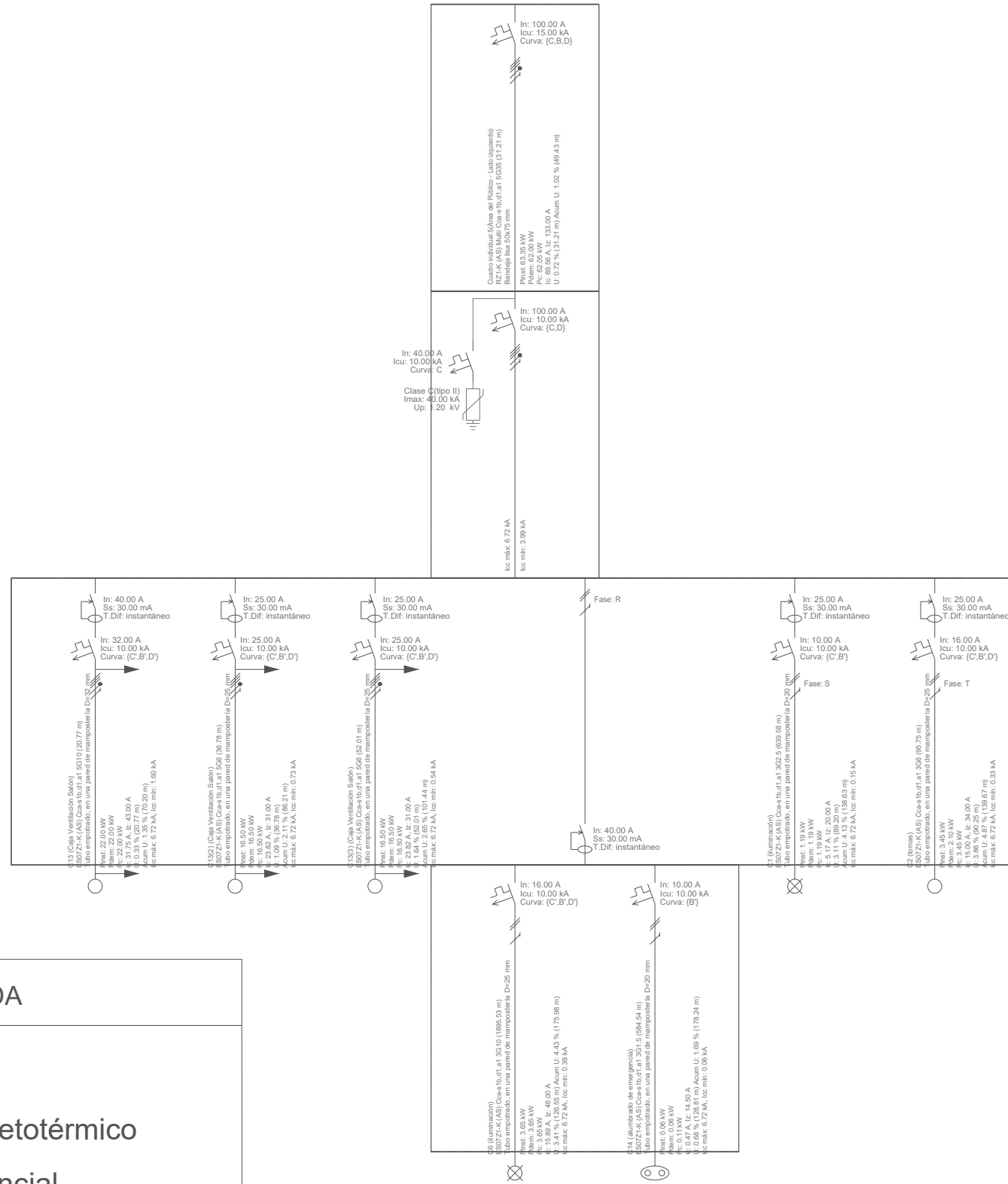
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema Unifilar Subcuadro Parking	Número de plano: 49	

LEYENDA	
	Fusible
	Interruptor Magnetotérmico
	Interruptor diferencial
	Protector contra sobretensiones
	Caja de ventilación
	Toma de fuerza
	Luminaria de emergencia
	Luminaria



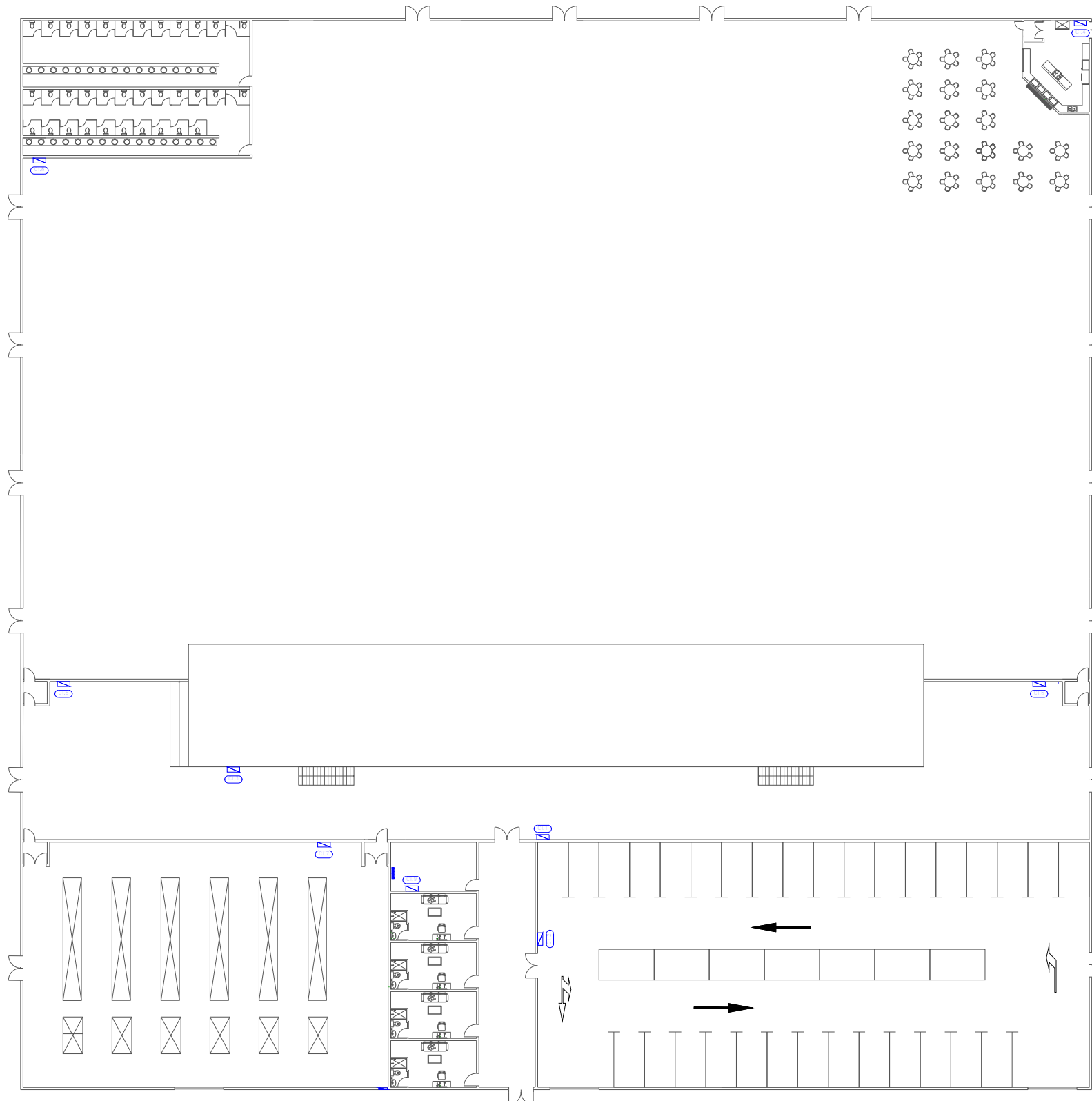
Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos




Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema Unifilar Subcuadro Área Publico Dcha	Número de plano: 50	




LEYENDA	
	Fusible
	Interruptor Magnetotérmico
	Interruptor diferencial
	Protector contra sobretensiones
	Caja de ventilación
	Toma de fuerza
	Luminaria de emergencia
	Luminaria

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala:	BT - Esquema Unifilar Subcuadro Área Publico Izq	Número de plano: 51	



LEYENDA	
	Cuadro individual
	Cuadro general
	Caja de protección y medida (CPM)

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos			
Fecha	Junio 2023		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Autor	Daniel Herrera Almeida Raúl Herrera Marichal		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Escala: 1:640	BT - Situación Cuadros		Número de plano: 52

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

5. PLIEGO DE CONDICIONES

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

ÍNDICE

5. PLIEGO DE CONDICIONES	665
5.1 GENERALIDADES.....	670
5.1.1 Proyectistas.	670
5.1.2 Obra.....	670
5.1.3 Ámbito del presente pliego general de condiciones.	670
5.1.4 Forma y dimensión.....	670
5.1.5 Condiciones generales que deben cumplir los materiales y unidades de obra.	670
5.1.6 Documentos de obra.....	670
5.1.7 Legislación social.	670
5.1.8 Seguridad Pública.	670
5.1.9 Normativa de carácter general.....	671
5.2 CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.	673
5.2.1 Documentos del proyecto.	673
5.2.2 Plan de obra.	673
5.2.3 Planos.	673
5.2.4 Especificaciones.....	673
5.2.5 Objeto de los planos y especificaciones.....	673
5.2.6 Divergencias entre los planos y especificaciones.....	673
5.2.8 Errores en los planos y especificaciones.	673
5.2.9 Adecuación de planos y especificaciones.....	673
5.2.10 Instrucciones adicionales.	674
5.2.11 Copias de los planos para realización de trabajos.....	674
5.2.12 Propiedad de los planos y especificaciones.	674
5.2.13 Contrato.....	674
5.2.14 Contratos separados.....	675
5.2.15 Subcontratos.	675
5.2.16 Adjudicación.....	675
5.2.17 Subastas y concursos.....	675
5.2.18 Formalización del contrato.....	675
5.2.19 Responsabilidad del contratista.	676
5.2.20 Reconocimiento de obras con vicios ocultos.	676
5.2.21 Trabajos durante una emergencia.....	676
5.2.22 Suspensión del trabajo por el propietario.....	676
5.2.23 Derecho del propietario a rescisión del contrato.....	676
5.2.24 Forma de rescisión de contrato por parte de la propiedad.	677

5.2.25 Derechos del contratista para cancelar el contrato.....	677
5.2.26 Causas de rescisión del contrato.	677
5.2.27 Devolución de la fianza.....	678
5.2.28 Plazo de entrega de las obras.....	678
5.2.29 Daños a terceros.....	678
5.2.30 Policía de obra.	678
5.2.31 Accidentes de trabajo.....	678
5.2.32 Régimen jurídico.....	679
5.2.33 Seguridad Social.	679
5.2.34 Responsabilidad civil.	679
5.2.35 Impuestos.	679
5.2.36 Disposiciones legales y permisos.	679
5.3 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO.	681
5.3.1 Definiciones.....	681
5.3.2 Oficina de Obras.....	682
5.3.3 Trabajos no estipulados en el pliego general de condiciones generales.....	682
5.3.4 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.	682
5.3.5 Reclamaciones contra las órdenes del ingeniero director.....	683
5.3.6 Recusación por el contratista de la dirección facultativa.	683
5.3.7 Despidos por falta de subordinación, por incompetencia o por manifiesta mala fe.	683
5.3.8 Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos.	683
5.3.9 Orden de los trabajos.	683
5.3.10 Libro de órdenes.....	684
5.3.11 Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	684
5.3.12 Ampliación del proyecto por causas imprevistas.	684
5.3.13 Prórrogas por causas de fuerza mayor.	684
5.3.14 Obras ocultas.....	685
5.3.15 Trabajos defectuosos.....	685
5.3.16 Vicios ocultos.....	685
5.3.17 Materiales no utilizados.	685
5.3.18 Materiales y equipos defectuosos.....	685
5.3.19 Medios auxiliares.....	685
5.3.20 Comprobaciones de las obras.	686
5.3.21 Normas para las recepciones provisionales.	686
5.3.22 Conservación de las obras recibidas provisionalmente.	686

5.3.23 Medición definitiva de los trabajos	686
5.3.24 Recepción definitiva de las obras	687
5.3.25 Plazos de garantía.....	687
5.4 CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICAS	688
5.4.1 Base fundamental.	688
5.4.2 Garantía.....	688
5.4.3 Fianza.....	688
5.4.4. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.	688
5.4.5. Devolución de la fianza.....	688
5.4.6. Revisión de precios.....	688
5.4.7. Reclamaciones de aumento de precio por causas diversas.	689
5.4.8. Descomposición de los precios unitarios.	689
5.4.9. Precios e importes de ejecución material.	690
5.4.10. Precios e importes de ejecución por contrata.....	690
5.4.11. Gastos generales y fiscales.	690
5.4.12. Gastos imprevistos	690
5.4.13. Beneficio industrial.....	690
5.4.14. Honorarios de la dirección técnica y facultativa.....	691
5.4.15. Gastos por cuenta del contratista.	691
5.4.16. Precios contradictorios.....	691
5.4.17. Mejora de obras libremente ejecutadas.	692
5.4.18. Abono de las obras.....	692
5.4.19. Abonos de trabajos presupuestados por partida alzada.....	692
5.4.20. Certificaciones.....	692
5.4.21. Demora de pagos.	693
5.4.22. Penalización económica al contratista por el incumplimiento de compromisos. 693	
5.4.23. Rescisión del contrato.	694
5.4.24. Seguro de las obras.	694
5.4.25. Conservación de las obras.....	694
5.5 CONDICIONES TÉCNICAS SISTEMAS CONTRAINCENDIOS	696
5.5.1 Objeto.....	696
5.5.2 Normativa aplicable.....	696
5.5.3 Prescripciones técnicas de los materiales	696
5.5.3.7 Instalación de alumbrado de emergencia y señalización.....	702
5.5.4 Uso y mantenimiento	704

5.6	CONDICIONES TÉCNICAS SISTEMA DE VENTILACIÓN	706
5.6.1	Objeto.....	706
5.6.2	Normativa aplicable	706
5.6.3	Prescripciones técnicas de los materiales	706
5.6.4	Uso y mantenimiento	709
5.7	CONDICIONES TÉCNICAS SISTEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	710
5.7.1	Objeto.....	710
5.7.2	Normativa aplicable	710
5.7.3	Prescripciones técnicas de los materiales	710
5.7.4	Uso y mantenimiento	711
5.8	CONDICIONES TÉCNICAS SISTEMA FOTOVOLTAICO	712
5.8.1	Objeto.....	712
5.8.2	Normativa aplicable	712
5.8.3	Prescripciones técnicas de los materiales	712
5.8.4	Uso y mantenimiento	717
5.9	CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	719
5.9.1	Objeto.....	719
5.9.2	Normativa aplicable	719
5.9.3	Prescripciones técnicas de los materiales	719
5.9.3.8	Instalación de puesta a tierra	730
5.9.4	Uso y mantenimiento	733

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 Projectistas.

Daniel Herrera Almeida y Raúl Herrera Marichal

5.1.2 Obra.

Diseño de la instalación eléctrica, iluminación, contra incendios, agua caliente sanitaria, ventilación y fotovoltaica de un salón de eventos.

5.1.3 Ámbito del presente pliego general de condiciones.

El presente Pliego General de Condiciones se extiende a todas las instalaciones que integran el Proyecto en el que se incluye, así como aquellas instalaciones que estime convenientes de su realización la Dirección Facultativa del mismo.

El Contratista se atenderá en todo momento a lo expuesto en el mismo en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de obra.

En referencia a la interpretación de este, en caso de oscuridad o divergencia, se atenderá a lo dispuesto por la Dirección Facultativa, y en todo caso a las estipulaciones y cláusulas establecidas por las partes contratantes.

5.1.4 Forma y dimensión.

La forma y dimensiones de las diferentes partes, así como los materiales a emplear, se ajustarán en todo momento a lo establecido y detallado en los planos, especificaciones y estados de las mediciones adjuntos al presente Proyecto. Siempre cabe la posibilidad de realizar modificaciones oportunas a pie de obra que podrán ser realizadas por el Ingeniero Director.

5.1.5 Condiciones generales que deben cumplir los materiales y unidades de obra.

Además de cumplir todas y cada una de las condiciones que se exponen en el presente Pliego de Condiciones Generales, los materiales y mano de obra deberán satisfacer las que se detallan en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, elaborado por el Consejo Superior del Colegio de Arquitectos.

5.1.6 Documentos de obra.

En la Oficina de Obras, existirá en todo momento un ejemplar completo del Proyecto, así como de todas las normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente Proyecto.

5.1.7 Legislación social.

El Contratista, estará obligado al exacto cumplimiento de toda legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquéllas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

5.1.8 Seguridad Pública.

El adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de equipos, con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.

5.1.9 Normativa de carácter general.

Independientemente de la normativa y reglamentos de índole técnica de obligada aplicación, que se expondrá en cada uno de los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares, se observarán en todo momento, durante la ejecución de la Obra, las siguientes normas y reglamentos de carácter general:

1. Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
2. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
3. Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales Administrativas y del Orden Social, que modifica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en los artículos 45, 47, 48 y 49).
4. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
5. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
6. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de equipos de protección individual.
7. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamentos de los Servicios de Prevención.
8. Orden de 27 de junio de 1997, que desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamentos de los Servicios de Prevención.
9. Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamentos de los Servicios de Prevención.
10. Orden de 20 de mayo de 1952, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas.
11. Orden de 10 de diciembre de 1953, que modifica la Orden 20 de mayo de 1952.
12. Orden de 20 de septiembre de 1986, por el que se establece el modelo de libro de incidencias en obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
13. Orden de 23 de septiembre de 1966, sobre cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas.
14. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE. n° 256 25-10-97).
15. Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
16. Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
17. Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
18. Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
19. Orden de 28 de agosto de 1970 del Ministerio de Trabajo. Ordenanza del trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Sección Tercera.

20. Real Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. (BOE 292 de 7/12/60), modificado por Decreto 3494/1964 y Real Decreto 374/2001.
21. Real Decreto 1775/1967, de 22 de julio de 1967, del Ministerio de Industria. "Industrias en General. Régimen de instalación, ampliación y traslado" derogado parcialmente por Real Decreto 378/1977 de 25 de febrero de medidas liberalizadoras en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias.
22. Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía. "Industrias en general. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado".

En la Comunidad Autónoma de Canarias será de aplicación:

1. Ley 1/1998, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas.
2. Real Decreto 193/1998, de 22 de octubre, por el que se aprueban los horarios de apertura y cierre de determinadas actividades y espectáculos públicos sometidos a la Ley 1/1998, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas.

5.2 CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

5.2.1 Documentos del proyecto.

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

1. Memoria.
2. Anexos.
3. Planos.
4. Mediciones y Presupuesto.
5. Estudio de Seguridad y Salud.

5.2.2 Plan de obra.

El Plan detallado de Obra será realizado conforme se indicó en las Condiciones Facultativas del presente Pliego de Condiciones, y en él se recogerán los tiempos y finalizaciones establecidas en el Contrato y será completado con todo detalle, indicando las fechas de iniciación previstas para cada una de las partes en que se divide el trabajo, adaptándose con la mayor exactitud al diagrama de Gantt o cualquier sistema de control establecido. Este documento será vinculante.

5.2.3 Planos.

Son los citados en la lista de Planos del presente Proyecto, y los que se suministrarán durante el transcurso de las instalaciones por la Dirección Técnica y Facultativa, que tendrán la misma consideración.

5.2.4 Especificaciones.

Son las que figuran en la Memoria y en el Pliego de Condiciones Técnicas, así como las condiciones generales del contrato, juntamente con las modificaciones de este y los apéndices adosados a ellas, como conjunto de documentos legales.

5.2.5 Objeto de los planos y especificaciones.

Es el objeto de los Planos y especificaciones mostrar al Contratista el tipo, calidad y cuantía del trabajo a realizar y que fundamentalmente consistirá en el suministro de toda la mano de Obra, material fungible, equipo y medios de montaje necesarios para la apropiada ejecución del trabajo, mientras específicamente no se indique lo contrario. El Contratista realizará todo el trabajo indicado en los Planos y descrito en las especificaciones y todos los trabajos considerados como necesarios para completar la realización de las instalaciones de manera aceptable y consistente, y a los precios ofertados.

5.2.6 Divergencias entre los planos y especificaciones.

Si existieran divergencias entre los Planos y especificaciones regirán los requerimientos de éstas últimas y en todo caso, la aclaración que al respecto dé el Ingeniero Director.

5.2.8 Errores en los planos y especificaciones.

Cualquier error u omisión de importancia en los Planos y especificaciones será comunicado inmediatamente al Ingeniero Director que corregirá o aclarará con la mayor brevedad y por escrito, si fuese necesario, dichos errores u omisiones. Cualquier trabajo hecho por el Contratista, tras el descubrimiento de tales discrepancias, errores u omisiones se hará por cuenta y riesgo de éste.

5.2.9 Adecuación de planos y especificaciones.

La responsabilidad por la adecuación del diseño y por la insuficiencia de los Planos y especificaciones se establecerá a cargo del Propietario. Entre los Planos y especificaciones se

establecerán todos los requisitos necesarios para la realización de los trabajos objeto del Contrato.

5.2.10 Instrucciones adicionales.

Durante el proceso de realización de las Obras, el Ingeniero Director podrá dar instrucciones adicionales por medio de dibujos o notas que aclaren con detalle cualquier dato confuso de los Planos y especificaciones. Podrá dar, de igual modo, instrucciones adicionales necesarias para explicar o ilustrar los cambios en el trabajo que tuvieran que realizarse.

Asimismo, el Ingeniero Director, o la Propiedad a través del Ingeniero Director, podrá remitir al contratista notificaciones escritas ordenando modificaciones, plazos de ejecución, cambios en el trabajo, etc. El Contratista deberá ceñirse estrictamente a lo indicado en dichas órdenes. En ningún caso el Contratista podrá negarse a firmar el enterado de una orden o notificación. Si creyera oportuno efectuar alguna reclamación contra ella, deberá formularla por escrito al Ingeniero Director, o a la Propiedad a través de escrito al Ingeniero Director; dentro del plazo de diez (10) días de haber recibido la orden o notificación. Dicha reclamación no lo exime de la obligación de cumplir lo indicado en la orden, aunque al ser estudiada por el Ingeniero Director pudiera dar lugar a alguna compensación económica o a una prolongación del tiempo de finalización.

5.2.11 Copias de los planos para realización de trabajos.

A la iniciación de las instalaciones y durante el transcurso de estas, se entregará al Contratista, sin cargo alguno, dos copias de cada uno de los Planos necesarios para la ejecución de las instalaciones.

La entrega de Planos se efectuará mediante envíos parciales con la suficiente antelación sobre sus fechas de utilización.

5.2.12 Propiedad de los planos y especificaciones.

Todos los Planos y especificaciones y otros datos preparados por el Ingeniero Director y entregados al Contratista pertenecerán a la Propiedad y al Ingeniero Director, y no podrán utilizarse en otras Obras.

5.2.13 Contrato.

En el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista deberá explicarse el sistema de ejecución de las instalaciones, que podrá contratarse por cualquiera de los siguientes sistemas:

5.2.13.1 *Por tanto alzado.*

Comprenderá la ejecución de toda parte de la instalación, con sujeción estricta a todos los documentos del Proyecto y en cifra fija.

5.2.13.2 *Por unidades de obra ejecutadas.*

Asimismo, con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares, que en cada caso se estipulen.

5.2.13.3 *Por administración directa o indirecta.*

Con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares que en cada caso se estipulen.

5.2.13.4 *Por contrato de mano de obra.*

Siendo por cuenta de la Propiedad el suministro de materiales y medios auxiliares en condiciones idénticas a las anteriores.

En dicho Contrato deberá explicarse si se admiten o no la subcontratación y los trabajos que puedan ser de adjudicación directa por parte del Ingeniero Director a casas especializadas.

5.2.14 Contratos separados.

El propietario puede realizar otros Contratos en relación con el trabajo del Contratista. El Contratista cooperará con estos otros respecto al almacenamiento de materiales y realización de su trabajo. Será responsabilidad del Contratista inspeccionar los trabajos de otros contratistas que puedan afectar al suyo y comunicar al Ingeniero Director cualquier irregularidad que no lo permitiera finalizar su trabajo de forma satisfactoria.

La omisión de notificar al Ingeniero Director estas anomalías indicará que el trabajo de otros Contratistas se ha realizado satisfactoriamente.

5.2.15 Subcontratos.

Cuando sea solicitado por el Ingeniero Director, el Contratista someterá por escrito para su aprobación los nombres de los subcontratistas propuestos para los trabajos. El Contratista será responsable ante la Propiedad de los actos y omisiones de los subcontratistas y de los actos de sus empleados, en la misma medida que de los suyos. Los documentos del Contrato no están redactados para crear cualquier reclamación contractual entre Subcontratista y Propietario.

5.2.16 Adjudicación.

La adjudicación de las instalaciones se efectuará mediante una de las tres siguientes modalidades:

1. Subasta pública o privada.
2. Concurso público o privado.
3. Adjudicación directa o de libre adjudicación.

En el primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado con los documentos del Proyecto.

En el segundo caso, la adjudicación será por libre elección.

5.2.17 Subastas y concursos.

Las subastas y concursos se celebrarán en el lugar que previamente señalen las Condiciones Particulares de Índole Legal de la presente Obra, debiendo figurar imprescindiblemente la Dirección Facultativa o persona delegada, que presidirá la apertura de plicas, encontrándose también presentes en el acto un representante de la Propiedad y un delegado de los concursantes.

5.2.18 Formalización del contrato.

El Contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El Contratista antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad con el Pliego General de Condiciones que ha de regir las instalaciones, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Será de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que consigue la Contrata.

5.2.19 Responsabilidad del contratista.

El Contratista es el responsable de la ejecución de las Obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y la reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Ingeniero Director haya examinado y reconocido la realización de las Obras durante la ejecución de las mismas, ni el que hayan sido abonadas liquidaciones parciales.

El contratista se compromete a facilitar y hacer utilizar a sus empleados todos los medios de protección personal o colectiva que la naturaleza de los trabajos exija.

De igual manera, aceptará la inspección del Ingeniero Director en cuanto a Seguridad se refiere y se obliga a corregir, con carácter inmediato, los defectos que se encuentren al efecto, pudiendo el Ingeniero Director en caso necesario paralizar los trabajos hasta que se hallan subsanado los defectos, corriendo por cuenta del Contratista las pérdidas que se originen.

5.2.20 Reconocimiento de obras con vicios ocultos.

Si el Director de Obra tiene fundadas razones para sospechar la existencia de vicios ocultos en las Obras ejecutadas, ordenará en cualquier tiempo antes de la recepción definitiva, la demolición de las que sean necesarias para reconocer las que supongan defectuosas.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del Propietario.

5.2.21 Trabajos durante una emergencia.

En caso de una emergencia el Contratista realizará cualquier trabajo o instalará los materiales y equipos necesarios.

Tan pronto como sea posible, comunicará al Ingeniero Director cualquier tipo de emergencia, pero no esperará instrucciones para proceder a proteger adecuadamente vidas y propiedades.

5.2.22 Suspensión del trabajo por el propietario.

El trabajo o cualquier parte de este podrá ser suspendido por el Propietario en cualquier momento previa notificación por escrito con cinco (5) días de antelación a la fecha prevista de la suspensión del trabajo.

El Contratista reanudará el trabajo según notificación por escrito del Propietario, a través del Ingeniero Director, y dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de la notificación escrita de reanudación de los trabajos.

Si el Propietario notificase la suspensión definitiva de una parte del trabajo, el Contratista podrá abandonar la porción del trabajo así suspendida y tendrá derecho a la indemnización correspondiente.

5.2.23 Derecho del propietario a rescisión del contrato.

El Propietario podrá rescindir el Contrato de ejecución en los casos escogidos en el capítulo correspondiente a las Condiciones de Índole Económica, y en cualquiera de los siguientes:

1. Se declare en bancarota o insolvencia.
2. Desestime o viole cláusulas importantes de los documentos del Contrato o instrucciones del Ingeniero Director, o deje proseguir el trabajo de acuerdo con lo convenido en el Plan de Obra.

3. Deje de proveer un representante cualificado, trabajadores o subcontratistas competentes, o materiales apropiados, o deje de efectuar el pago de sus obligaciones con ello.

5.2.24 Forma de rescisión de contrato por parte de la propiedad.

Después de diez días de haber enviado notificación escrita al Contratista de su intención de rescindir el Contrato, el Propietario tomará posesión del trabajo, de todos los materiales, herramientas y equipos, aunque sea propiedad de la Contrata y podrá finalizar el trabajo por cualquier medio y método que elija.

5.2.25 Derechos del contratista para cancelar el contrato.

El Contratista podrá suspender el trabajo o cancelar el Contrato después de diez días de la notificación al Propietario y al Ingeniero Director de su intención, en el caso de que por orden de cualquier tribunal u otra autoridad se produzca una parada o suspensión del trabajo por un período de noventa días seguidos y por causas no imputables al Contratista o a sus empleados.

5.2.26 Causas de rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión de Contrato, las que a continuación se detallan:

1. La muerte o incapacitación del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.

En estos dos casos, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que este último caso tenga derecho aquellos a indemnización alguna.

Alteraciones del Contrato por las siguientes causas:

- a) La modificación del Proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el veinticinco por ciento, como mínimo, del importe de aquel.
- b) La modificación de unidades de obra. Siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos, del cuarenta por ciento como mínimo de alguna de las unidades que figuren en las mediciones del Proyecto, o más del cincuenta por ciento de unidades del Proyecto modificadas.
 1. La suspensión de Obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se dé comienzo a la Obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso, la devolución de fianza será automática.
 2. La suspensión de Obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
 3. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
 4. El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido a mala fe, con perjuicio de los intereses de las Obras.
 5. La terminación del plazo de la Obra sin causa justificada.
 6. El abandono de la Obra sin causa justificada.
 7. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

5.2.27 Devolución de la fianza.

La retención del porcentaje que deberá descontarse del importe de cada certificación parcial, no será devuelta hasta pasado los doce meses del plazo de garantía fijados y en las condiciones detalladas en artículos anteriores.

5.2.28 Plazo de entrega de las obras.

El plazo de ejecución de las Obras será el estipulado en el Contrato firmado a tal efecto entre el Propietario y el Contratista. En caso contrario será el especificado en el documento de la memoria descriptiva del presente Proyecto.

5.2.29 Daños a terceros.

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o descuidos que sobrevinieran, tanto en las edificaciones, como en las parcelas contiguas en donde se ejecuten las obras. Será, por tanto, por cuenta suya el abono de las indemnizaciones a quien corresponda cuando ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan casarse en las operaciones de ejecución de dichas obras.

5.2.30 Policía de obra.

Serán de cargo y por cuenta del Contratista, el vallado y la policía o guardia de las Obras, cuidado de la conservación de sus líneas de lindero, así como la vigilancia que durante las obras no se realicen actos que mermen o modifiquen la Propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos respectos vigentes en donde se realice la obra.

5.2.31 Accidentes de trabajo.

En caso de accidentes de trabajo ocurrido a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en estos efectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o los vigilantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la Obra.

Igualmente, el Contratista se compromete a facilitar cuantos datos se estimen necesarios a petición del Ingeniero Director sobre los accidentes ocurridos, así como las medidas que ha tomado para la instrucción del personal y demás medios preventivos.

De los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudiera acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable o sus representantes en la Obra, ya que se considera en los precios para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

Será preceptivo que figure en el "Tablón de Anuncios" de la Obra, durante todo el tiempo que ésta dure, el presente artículo del Pliego General de Condiciones, someténdolo previamente a la firma del Ingeniero Director.

5.2.32 Régimen jurídico.

El adjudicatario, queda sujeto a la legislación común, civil, mercantil y procesal española.

Sin perjuicio de ello, en las materias relativas a la ejecución de Obra, se tomarán en consideración (en cuanto su aplicación sea posible y en todo aquello en que no queden reguladas por la expresa legislación civil, ni mercantil, ni por el Contrato) las normas que rigen para la ejecución de las Obras del Estado.

Fuera de la competencia y decisiones que, en lo técnico, se atribuyan a la Dirección Facultativa, en lo demás procurará que las dudas a diferencia suscitadas, por la aplicación, interpretación o resolución del Contrato se resuelvan mediante negociación de las partes respectivamente asistidas de personas cualificadas al efecto. De no haber concordancia, se someterán al arbitraje privado para que se decida por sujeción al saber y entender de los árbitros, que serán tres, uno para cada parte y un tercero nombrado de común acuerdo entre ellos.

5.2.33 Seguridad Social.

Además de lo establecido en el capítulo de Condiciones de Índole económica, el Contratista está obligado a cumplir con todo lo legislado sobre la Seguridad Social, teniendo siempre a disposición del Propietario o del Ingeniero Director todos los documentos de tal cumplimiento, haciendo extensiva esta obligación a cualquier Subcontratista que de él dependiese.

5.2.34 Responsabilidad civil.

El Contratista deberá tener cubierta la responsabilidad civil en que pueda incurrir cada uno de sus empleados y Subcontratistas dependientes del mismo, extremo que deberá acreditar ante el Propietario, dejando siempre exento al mismo y al Ingeniero Director de cualquier reclamación que se pudiera originar.

En caso de accidentes ocurridos con motivo de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista atenderá a lo dispuesto en estos casos por la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los operarios o a los viandantes, en todos los lugares peligrosos de la obra. Asimismo, el Contratista será responsable de todos los daños que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la zona donde se llevan a cabo las obras, como en las zonas contiguas. Será, por tanto, de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

5.2.35 Impuestos.

Correrá a cuenta del Contratista el abono de todos los gastos e impuestos ocasionados por la elevación a documento público del Contrato privado, firmado entre el Propietario y el Contratista; siendo por parte del Propietario abonará las licencias y autorizaciones administrativas para el comienzo de las obras.

5.2.36 Disposiciones legales y permisos.

El Contratista observará todas las ordenanzas, leyes, reglas, regulaciones estatales, provinciales y municipales, incluyendo sin limitación las relativas a salarios y Seguridad Social.

El Contratista se procurará todos los permisos, licencias e inspecciones necesarias para el inicio de las Obras, siendo abonadas por la Propiedad.

El Contratista una vez finalizadas las Obras y realizada la recepción provisional tramitará las correspondientes autorizaciones de puesta en marcha, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.

El Contratista responde, como patrono legal, del cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes en materia laboral, cumpliendo además con lo que el Ingeniero Director le ordene para la seguridad de los operarios y viandantes e instalaciones, sin que la falta de tales órdenes por escrito lo eximan de las responsabilidades que, como patrono legal, corresponden exclusivamente al Contratista.

5.3 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO.

5.3.1 Definiciones.

5.3.1.1 Propiedad o propietario.

Se denominará como "Propiedad" a la entidad que encarga la redacción y ejecución del presente Proyecto. La Propiedad o el Propietario atenderá a las siguientes obligaciones:

1. ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS, la Propiedad proporcionará al Ingeniero Director una copia del Contrato firmado con el Contratista, así como una copia firmada del presupuesto de las Obras a ejecutar, confeccionado por el Contratista y aceptado por él. De igual manera, si así fuera necesario, proporcionará el permiso para llevar a cabo los trabajos si fuera necesario.
2. DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, la Propiedad no podrá en ningún momento dar órdenes directas al Contratista o personal subalterno. En todo caso, dichas órdenes serán transmitidas a través de la Dirección Facultativa.
3. UNA VEZ TERMINADAS Y ENTREGADAS LAS OBRAS, la Propiedad no podrá llevar a cabo modificaciones en las mismas, sin la autorización expresa del Ingeniero autor del Proyecto.

5.3.1.2 Ingeniero director.

Será aquella persona que, con titulación académica suficiente y plena de atribuciones profesionales según las disposiciones vigentes, reciba el encargo de la

Propiedad de dirigir la ejecución de las Obras, y en tal sentido, será el responsable de la Dirección Facultativa. Su misión será la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por sí mismo o por sus representantes.

Ingeniero Director tendrá autoridad técnico-legal completa, incluso en lo no previsto específicamente en el presente Pliego de Condiciones Generales, pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesario para la buena marcha de la ejecución de los trabajos.

Le corresponden además las facultades expresadas en el presente Pliego de Condiciones Generales.

5.3.1.3 Dirección facultativa.

Estará formada por el Ingeniero Director y por aquellas personas tituladas o no, que al objeto de auxiliar al Ingeniero Director en la realización de su cometido ejerzan, siempre bajo las órdenes directas de éste, funciones de control y vigilancia, así como las específicas por él encomendadas.

5.3.1.4 Suministrador.

Será aquella persona jurídica o entidad que, mediante el correspondiente Contrato, realice la venta de alguno de los materiales comprendidos en el presente Proyecto.

La misma denominación recibirá quien suministre algún material, pieza o elemento no incluido en el presente Proyecto, cuando su adquisición haya sido considerada como necesaria por parte del Ingeniero Director para el correcto desarrollo de los trabajos.

5.3.1.5 Contrata o Contratista.

Será aquella entidad o persona jurídica que reciba el encargo de ejecutar algunas de las unidades de Obra que figuran en el presente Proyecto.

El Contratista, cuando sea necesaria su actuación o presencia según la contratación o lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Generales, podrá ser representado por un Delegado previamente aceptado por parte de la Dirección Facultativa.

Este delegado tendrá capacidad para:

1. Organizar la ejecución de los trabajos y poner en prácticas las órdenes recibidas del Ingeniero Director.
2. Proponer a la Dirección Facultativa o colaborar en la resolución de los problemas que se planteen en la ejecución de los trabajos.

El Delegado del Contratista tendrá la titulación profesional mínima exigida por el Ingeniero Director. Asimismo, éste podrá exigir también, si así lo creyese oportuno, que el Contratista designe además al personal facultativo necesario bajo la dependencia de su técnico delegado.

Por otra parte, el Ingeniero Director podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado, y en su caso cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique su actuación y los trabajos a realizar.

Se sobrentiende que antes de la firma del Contrato, el Contratista ha examinado toda la documentación necesaria del presente Proyecto, para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella.

5.3.2 Oficina de Obras.

El Contratista habilitará en la propia Obra, una oficina, local o habitáculo, que contendrá como mínimo una mesa y tableros, donde se expongan todos los planos correspondientes al presente Proyecto y de Obra que sucesivamente le vaya asignando la Dirección Facultativa, así como cuantos documentos estime convenientes la citada Dirección.

Durante la jornada de trabajo, el contratista por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la Obra, y acompañarán al Ingeniero Director y a sus representantes en las visitas que lleven a cabo a las Obras, incluso a las fábricas o talleres donde se lleven a cabo trabajos para la Obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

5.3.3 Trabajos no estipulados en el pliego general de condiciones generales.

Es obligación del Contratista ejercer cuanto sea posible y necesario para la buena realización y aspecto de las Obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en el Pliego de Condiciones Generales, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y esté dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de Obra, y tipo de ejecución.

5.3.4 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones Generales o indicaciones de planos, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el "enterado", que figura al pie de todas las órdenes o avisos que reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las Obras como el Ingeniero Director.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de quince días, al inmediato superior

técnico del que la hubiera dictado, pero por conducto de este, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

5.3.5 Reclamaciones contra las órdenes del ingeniero director.

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes dadas por el Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, y a través del mismo si son de origen económico. Contra las disposiciones de orden técnico o facultativo, no se admitirá reclamación alguna.

Aun así, el Contratista podrá salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

5.3.6 Recusación por el contratista de la dirección facultativa.

El Contratista no podrá recusar al Ingeniero Director, Ingeniero Técnico, Perito o persona de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad encargada de la vigilancia de las Obras, ni pedir que por parte de la Propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado con los resultados de las decisiones de la Dirección Facultativa, el Contratista podrá proceder, pero sin que por esta causa pueda interrumpirse, ni perturbarse la marcha de los trabajos.

5.3.7 Despidos por falta de subordinación, por incompetencia o por manifiesta mala fe.

Por falta de respeto y obediencia al Ingeniero Director, a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las Obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de despedir a sus dependientes cuando el Ingeniero Director así lo estime necesario.

5.3.8 Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las Obras dentro de los treinta días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio del Ingeniero Director para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será el especificado en el Contrato. En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en la memoria descriptiva del presente Proyecto.

Obligatoriamente y por escrito, el Contratista deberá dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, dentro de las siguientes veinticuatro horas desde el comienzo de los mismos.

5.3.9 Orden de los trabajos.

En un plazo inferior a los cinco días posteriores a la notificación de la adjudicación de las Obras, se comprobará en presencia del Contratista, o de un representante, el replanteo de los trabajos, extendiéndose acta.

Dentro de los quince días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las Obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente al Ingeniero Director un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de Obras.

El citado Programa de Trabajo una vez aprobado por el Ingeniero Director, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

El Ingeniero Director podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo, comunicando las órdenes correspondientes al Contratista, siendo éstas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las Obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor o culpa de la Propiedad debidamente justificada.

5.3.10 Libro de órdenes.

El Contratista tendrá siempre en la Oficina de Obra y a disposición del Ingeniero Director un "Libro de Órdenes y Asistencia", con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportunas para que se adopten las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros u operarios, los viandantes en general, las fincas colindantes o los inquilinos en las obras de reforma que se efectúen en edificios habitados, así como las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las diferentes visitas a la Obra, y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo correctamente y de acuerdo, en armonía con los documentos del Proyecto.

Cada Orden deberá ser extendida y firmada por el Ingeniero Director y el "Enterado" suscrito con la firma del Contratista o de su encargado en la Obra. La copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder del Ingeniero Director. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente o atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

5.3.11 Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que haya servido de base al Contratista, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad entregue el Ingeniero Director al Contratista siempre que éstas encajen dentro de la cifra a que ascienden los presupuestos aprobados.

5.3.12 Ampliación del proyecto por causas imprevistas.

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras disponga para, apuntalamientos, apeos, derribo, recalzados o cualquier Obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

5.3.13 Prórrogas por causas de fuerza mayor.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión en el capítulo correspondiente a las Condiciones de Índole Legal, aquel no pudiese comenzar las Obras, tuviese que suspenderla, o no fuera capaz de terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcional para el cumplimiento del Contratista, previo informe favorable del Ingeniero Director. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero Director, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

5.3.14 Obras ocultas.

De todos los trabajos y unidades que hayan de quedar ocultos a la terminación de las Obras, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose de la siguiente manera:

1. Uno a la propiedad.
2. Otro al ingeniero director.
3. Y el tercero al contratista, firmados todos ellos por los dos últimos.

5.3.15 Trabajos defectuosos.

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente Proyecto y realizará los trabajos, de acuerdo con el mismo. Y en todo caso según las indicaciones de la Dirección Facultativa. Por ello y hasta tanto en cuanto tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por el empleo de materiales de deficiente calidad no autorizados expresamente por el Ingeniero Director aun cuando éste no le haya llamado la atención sobre el particular o hayan sido abonadas las certificaciones parciales correspondientes.

5.3.16 Vicios ocultos.

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las Obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, antes de la recepción definitiva de la obra, demoliciones o correcciones que considere necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. No obstante, la recepción definitiva no eximirá al Contratista de responsabilidad si se descubrieran posteriormente vicios ocultos.

Los gastos de demolición o desinstalación, así como los de reconstrucción o reinstalación que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

5.3.17 Materiales no utilizados.

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar de la Obra en el que por no causar perjuicio a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

De igual manera, el Contratista queda obligado a retirar los escombros ocasionados, trasladándolos al vertedero.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero Director, mediante acuerdo previo con el Contratista estableciendo su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos correspondientes a su transporte.

5.3.18 Materiales y equipos defectuosos.

Cuando los materiales y/o los equipos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen debidamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los sustituya.

5.3.19 Medios auxiliares.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para preservar la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo a la Propiedad, por tanto, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Todos estos, siempre que no haya estipulado lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares de los trabajos, quedando a beneficio del Contratista, sin que este pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando estos estén detallados en el presupuesto y consignados por partida alzada o incluidos en los precios de las unidades de Obra.

5.3.20 Comprobaciones de las obras.

Antes de verificarse las recepciones provisionales y definitivas de las Obras, se someterán a todas las pruebas que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas de cada parte de la Obra, todo ello con arreglo al programa que redacte el Ingeniero Director.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista. También serán por cuenta del Contratista los asientos o averías o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

5.3.21 Normas para las recepciones provisionales.

Quince días, como mínimo, antes de terminarse los trabajos o parte de ellos, en el caso que los Pliegos de Condiciones Particulares estableciesen recepciones parciales, el Ingeniero Director comunicará a la Propiedad la proximidad de la terminación de los trabajos a fin de que este último señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Terminada la Obra, se efectuará mediante reconocimiento su recepción provisional a la que acudirá la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista. Del resultado del reconocimiento se levantará un acta por triplicado, firmada por los asistentes legales.

En caso contrario, se hará constar en el acta donde se especificarán las precisas y necesarias instrucciones que el Ingeniero Director habrá de dar al Contratista, para remediar en un plazo razonable que le fije, los defectos observados; expirado dicho plazo, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las Obras. Si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la Contrata, con pérdida de fianza, a no ser que el Propietario acceda a conceder un nuevo e improrrogable plazo.

La recepción provisional de las Obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a la terminación de las Obras, pudiéndose realizar recepciones provisionales parciales.

5.3.22 Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las recepciones parciales y la definitiva correrán por cargo del Contratista.

Si las obras o instalaciones fuesen ocupadas o utilizadas antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza, reparaciones causadas por el uso, correrán a cargo del Propietario, mientras que las reparaciones por vicios de obra o por defecto en las instalaciones serán a cargo del Contratista.

5.3.23 Medición definitiva de los trabajos.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición general y definitiva con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él o de oficio en la forma prevenida para la recepción de obras.

Servirán de base para la medición los datos del replanteo general; los datos de los replanteos parciales que hubieran exigido el curso de los trabajos, los de cimientos y demás partes ocultas de las obras tomadas durante la ejecución de los trabajos con la firma del Contratista y la Dirección Facultativa; la medición que se lleve a efecto en las partes descubiertas de la obra; y

en general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la Contrata para decidir el número de unidades de obra de cada clase ejecutadas; teniendo presente, salvo pacto en contra, lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de Condiciones Técnicas.

Tanto las mediciones parciales, para la confección de la certificación, como la certificación final, la llevarán a cabo la Dirección Facultativa y la Contrata, levantándose acta de esta por triplicado, debiendo aparecer la conformidad de ambos en los documentos que la acompañan.

En caso de no haber conformidad por parte de la Contrata, ésta expondrá sumariamente y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen. Lo mismo en las mediciones parciales como en la final se entiende que estas comprenderán las unidades de Obra realmente ejecutadas.

5.3.24 Recepción definitiva de las obras.

Finalizado el plazo de garantía y si se encontrase en perfecto estado de uso y conservación, se dará por recibida definitivamente la Obra, quedando relevado el Contratista a partir de este momento de toda responsabilidad legal que le pudiera corresponder por la existencia de defectos visibles. En caso contrario, se procederá en la misma forma que en la recepción definitivamente recibida.

De la recepción definitiva, se levantará un acta por triplicado por la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista, que será indispensable para la devolución de la fianza depositada por la Contrata. Una vez recibidas definitivamente las Obras, se procederá a la liquidación correspondiente que deberá quedar terminada en un plazo no superior a seis meses.

El contratista estará obligado a entregar los planos definitivos, si hubiesen tenido alguna variación con los del Proyecto a la firma del Acta de Recepción. Estos planos serán reproducibles

5.3.25 Plazos de garantía.

El plazo de garantía de las obras es de UN AÑO partir de la fecha de aprobación del Acta de Recepción. Durante este tiempo, el Contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Asimismo, hasta tanto se firme el Acta de Recepción Provisional, el Contratista garantizará la a la Propiedad contra toda reclamación de terceros fundada por causas y por ocasión de la ejecución de la obra. Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las Obras, y si procede su recepción definitiva.

5.4 CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICAS.

5.4.1 Base fundamental.

Como base fundamental de estas condiciones, se establece que el Contratista debe percibir de todos los trabajos efectuados su real importe, siempre de acuerdo, y con sujeción al Proyecto y condiciones generales y particulares que han de regir la obra.

5.4.2 Garantía.

La Dirección podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que este reúne todas las condiciones de solvencia requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Asimismo, deberá acreditar el título oficial correspondiente a los trabajos que el mismo vaya a realizar.

5.4.3 Fianza.

La fianza que se exige al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado, será convenido previamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, entre una de las siguientes fórmulas:

1. Depósito de valores públicos del Estado por un importe del diez por ciento del presupuesto de la obra contratada.
2. Depósito en metálico de la misma cuantía indicada en el importe anterior.
3. Depósito previo en metálico, equivalente al cinco por ciento del presupuesto de la Obra o trabajos contratados, que se incrementará hasta la cuantía de un diez por ciento del presupuesto mediante deducciones del cinco por ciento efectuadas en el importe de cada certificación abonada al Contratista.
4. Descuentos del diez por ciento efectuados sobre el importe de cada certificación abonada al Contratista.

5.4.4. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.

Si el Contratista se negase a realizar, por su cuenta los trabajos, precisos, para ultimar la Obra, en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación de la Propiedad, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en caso de que la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de Obra, que no fuesen de recibo.

5.4.5. Devolución de la fianza

La fianza depositada, será devuelta al Contratista, previo expediente de devolución correspondiente, una vez firmada el acta de la recepción definitiva de la Obra, siempre que se haya acreditado que no existe reclamación alguna contra aquel, por los daños y perjuicios que sean de su cuenta, o por deudas de jornales, o de materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

5.4.6. Revisión de precios.

Para que el Contratista tenga derecho a solicitar alguna revisión de precios, será preceptivo que tal extremo figure expresamente acordado en el Contrato, donde deberá especificarse los casos concretos en los cuales podrá ser considerado.

En todo caso, salvo que se estipule lo contrario en el Contrato, se entenderá que rige sobre este particular el principio de reciprocidad, reservándose en este caso la Propiedad, el derecho de proceder a revisar los precios unitarios, si las condiciones de mercado así lo aconsejarán.

5.4.7. Reclamaciones de aumento de precio 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 sirve de base para la ejecución de los trabajos.

Tampoco se le administrará reclamación alguna, fundada en indicaciones que sobre los trabajos se haga en las memorias, por no tratarse estos documentos los que sirven de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales, o errores aritméticos, en las cantidades de Obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observase, pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del Contrato.

5.4.8. Descomposición de los precios unitarios.

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de precios a que se refiere el artículo 3.7., será condición indispensable que antes de comenzar todas y cada una de las unidades de Obra contratadas, reciba por escrito la conformidad del

Ingeniero Director, a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como la lista de precios de jornales, materiales, transportes y los porcentajes que se expresan al final del presente artículo.

El Ingeniero Director valorará la exactitud de la justificación de los nuevos precios, tomando como base de cálculo tablas o informes sobre rendimiento de personal, maquinaria, etc. editadas por Organismos Nacionales o Internacionales de reconocida solvencia, desestimando aquellos gastos imputables a la mala organización, improductividad o incompetencia de la Contrata.

A falta de convenio especial, los precios unitarios se descompondrán preceptivamente como sigue:

5.4.8.1 *Materiales.*

Cada unidad de Obra que se precise de cada uno de ellos, y su precio unitario respectivo de origen.

5.4.8.2 *Mano de obra.*

Por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertido por cada operario en la ejecución de cada unidad de Obra, y los jornales horarios correspondientes.

5.4.8.3 *Transportes de materiales.*

Desde el punto de origen al pie de obra, expresando el precio del transporte por unidad de peso, de volumen o de número que la costumbre tenga establecidos en la localidad.

5.4.8.4 *Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad.*

Sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de Obra que los precisen.

5.4.8.5 *Tanto por ciento de los seguros y cargas fiscales.*

Vigentes sobre el importe de la mano de Obra, especificando en documento aparte la cuantía de cada concepto del Seguro, y de la Carga.

5.4.8.6. Tanto por ciento de los gastos generales y fiscales.

Sobre la suma de los conceptos correspondientes a los apartados de materiales y mano de Obra.

5.4.8.7. Tanto por ciento del beneficio industrial del contratista.

Aplicado la suma total de los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

El Contratista deberá asimismo presentar una lista con los precios de jornales, de los materiales de origen, del transporte, los tantos por ciento que imputaban cada uno de los Seguros, y las Cargas Sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de Gastos Generales, todo ello referido a la fecha de la firma del Contrato.

5.4.9. Precios e importes de ejecución material.

Se entiende por precios de ejecución material para cada unidad de Obra los resultantes de la suma de las partidas que importan los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

De acuerdo con lo establecido, se entiende por importe de ejecución material de la Obra, a la suma de los importes parciales, resultantes de aplicar a las mediciones de cada unidad de Obra, los precios unitarios de ejecución material, calculados según lo expuesto.

5.4.10. Precios e importes de ejecución por contrata.

Se entenderá por precios de ejecución por Contrata, al importe del coste total de cada unidad de Obra, es decir, el precio de ejecución material, más el tanto por ciento que importen los Gastos Generales y Fiscales, gastos imprevistos, y beneficio industrial. En consecuencia, se entenderá como importe de ejecución por Contrata a la suma de los costos totales de ejecución por Contrata de todas las unidades que componen la Obra.

5.4.11. Gastos generales y fiscales.

Se establecen en un trece por ciento calculado sobre los precios de ejecución material, como suma de conceptos tales como:

1. Gastos de Dirección y Administración de la Contrata.
2. Gastos de prueba y control de calidad.
3. Gastos de Honorarios de la Dirección Técnica y Facultativa.
4. Gastos Fiscales.
5. Gastos imprevistos

5.4.12. Gastos imprevistos

Tendrán esta consideración aquellos gastos que siendo ajenos a los aumentos o variaciones en la Obra y que, sin ser partidas especiales y específicas omitidas en el presupuesto general, se dan inevitablemente en todo trabajo de construcción o montaje, y cuya cuantificación y determinación es imposible efectuar a priori. Por ello, se establecerá una partida fija de un dos por ciento calculado sobre los precios de ejecución material.

5.4.13. Beneficio industrial.

Se establece en una cuantía del seis por ciento calculado sobre los precios de ejecución material.

5.4.14. Honorarios de la dirección técnica y facultativa.

Dichos honorarios, serán por cuenta del Contratista, y se entenderán incluidos en el importe de los Gastos Generales, salvo que se especifique lo contrario en el Contrato de Adjudicación, o sean deducidos en la contratación. Tanto en lo referente a forma de abono como a la cuantía de estos, se estará a lo dispuesto en el Decreto 1998/1961 de 19 de octubre de 1961, las normas de aplicación de este decreto contenidas en la Orden de 9 diciembre 1961 y a la normativa del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias.

5.4.15. Gastos por cuenta del contratista.

Serán por cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que a continuación se detallan:

5.4.15.1. Medios auxiliares.

Serán por cuenta del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no afectando por tanto a la Propiedad, cualquier responsabilidad que por avería o accidente personal pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia o mal uso de dichos medios auxiliares.

5.4.15.2. Abastecimiento de agua.

Será por cuenta del Contratista, disponer de las medidas adecuadas para que se cuente en Obra con el agua necesaria para el buen desarrollo de las Obras.

5.4.15.3. Energía eléctrica.

En caso de que fuese necesario el Contratista dispondrá los medios adecuados para producir la energía eléctrica en Obra.

5.4.15.4. Vallado.

Serán por cuenta del Contratista la ejecución de todos los trabajos que requiera el vallado temporal para las Obras, así como las tasas y permisos, debiendo proceder a su posterior demolición, dejándolo todo en su estado primitivo.

5.4.15.5. Accesos.

Serán por cuenta del Contratista de cuantos trabajos requieran los accesos para el abastecimiento de las Obras, así como tasas y permisos, debiendo reparar, al finalizar la Obra, aquellos que por su causa quedaron deteriorados.

5.4.15.6. Materiales no utilizados.

El contratista, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la Obra en que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la Obra.

5.4.15.7. Materiales y aparatos defectuosos.

Cuando los materiales y aparatos no fueran de calidad requerida o no estuviesen perfectamente reparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos. A falta de estas condiciones, primarán las órdenes de la Dirección Facultativa.

5.4.16. Precios contradictorios.

Los precios de unidades de Obra, así como los de materiales o de mano de Obra de trabajos que no figuren en los Contratos, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, o su representante expresamente autorizado a estos efectos, siempre que a juicio de ellos, dichas unidades no puedan incluirse en el dos por ciento de Gastos Imprevistos.

El Contratista los presentará descompuestos, de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente a la descomposición de los precios unitarios correspondiente al presente Pliego, siendo condición necesaria la aprobación y presentación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de Obra correspondientes.

De los precios así acordados, se levantará actas que firmarán por triplicado el Ingeniero Director, el Propietario y el Contratista o representantes autorizados a estos efectos por los últimos.

5.4.17. Mejora de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Director, emplease materiales de mejor calidad que los señalados en el Proyecto, o sustituyese una clase de fábrica o montaje por otra que tuviese mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la Obra, o en general introdujese en ésta, y sin pedirla, cualquier otra modificación que fuese beneficiosa, a juicio del Ingeniero 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.

5.4.18. Abono de las obras.

El abono de los trabajos ejecutados, se efectuará previa medición periódica (según intervalo de tiempo que se acuerde) y aplicando al total de las diversas unidades de Obra ejecutadas, al precio invariable estipulado de antemano, para cada una de ellas, siempre y cuando se hayan realizado con sujeción a los documentos que constituyen el proyecto o bien siguiendo órdenes que por escrito haya entregado el Ingeniero Director.

5.4.19. Abonos de trabajos presupuestados por partidaalzada.

El Abono de los trabajos presupuestados por partidaalzada se efectuará de acuerdo con un procedimiento de entre los que a continuación se expresan:

1. Si existen precios contratados para unidades de Obra iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
2. Si existen precios contratados para unidades de Obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidas de los similares Contratos.
3. Si no existen precios contratados, para unidades de Obra iguales o similares, la partidaalzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo en caso de que en el presupuesto de la Obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe 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 tanto por ciento correspondiente al Beneficio Industrial del Contratista.

5.4.20. Certificaciones.

El Contratista tomará las disposiciones necesarias, para que periódicamente (según el intervalo de tiempo acordado) lleguen a conocimiento del Ingeniero Director las unidades de Obra realizadas, quien delegará en el Perito o Ingeniero Técnico de las Obras, la facultad de revisar las mediciones sobre el propio terreno, al cual le facilita aquel, cuantos medios sean indispensables para llevar a buen término su cometido.

Una vez efectuada esta revisión aplicará el Contratista los precios unitarios, aprobados, y extenderá la correspondiente certificación. Presentada ésta al Ingeniero Director, previo examen, y comprobación sobre el terreno, si lo considera oportuno, en un plazo de diez (10) días pondrá su Vº Bº, y firma, en el caso de que fuera aceptada, y con este requisito, podrá pasarse la certificación a la Propiedad para su abono, previa deducción de la correspondiente fianza y tasa por Honorarios de Dirección Facultativa, si procediera.

El material acopiado a pie de Obra, por indicación expresa y por escrito del Ingeniero Director o del Propietario, a través de escrito dirigido al Ingeniero Director, podrá ser certificado hasta el noventa por ciento de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de Contrata.

Esta certificación, a todos los efectos, tendrá el carácter de documento de entregas a buena cuenta, y por ello estará sujeto a las rectificaciones, y variación es que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación, ni recepción de las Obras que comprenden.

En caso de que el Ingeniero Director, no estimase aceptable la liquidación presentada por el Contratista, y revisada por el Perito o Ingeniero Técnico, comunicará en un plazo máximo de diez días, las rectificaciones que considere deba realizar al Contratista, en aquella, quien en igual plazo máximo, deberá presentarla debidamente rectificadas, o con las justificaciones que crea oportunas. En el caso de disconformidad, el Contratista se sujetará al criterio del Ingeniero Director, y se procederá como en el caso anterior.

5.4.21. Demora de pagos.

Si el propietario no efectuase el pago de las Obras ejecutadas, dentro del mes siguiente a que corresponda el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento de interés anual, en concepto de intereses de demora durante el espacio del tiempo de retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del retraso del término de dicho plazo de un mes, sin realizarse el pago, tendrá derecho el Contratista a la rescisión del Contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las Obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la Obra contratada o adjudicada.

5.4.22. Penalización económica al contratista por el incumplimiento de compromisos.

Si el Contratista incumpliera con los plazos de ejecución de las Obras estipuladas en el Contrato de adjudicación, y no justificara debidamente a juicio de la Dirección Técnica la dilación, la Propiedad podrá imponer las penalizaciones económicas acordadas en el citado Contrato con cargo a la fianza sin perjuicio de las acciones legales que en tal sentido correspondan.

En el caso de no haberse estipulado en el Contrato el plazo de ejecución de las Obras, se entenderá como tal el que figura como suficiente en la memoria del presente Proyecto.

Si tampoco se hubiera especificado la cuantía de las penalizaciones, será de aplicación lo que esté estipulado a tal efecto en cualquiera de los siguientes casos:

1. Una cantidad fija durante el tiempo de retraso (por día, semana, mes, etc.).
2. El importe del capital que el Propietario deje de percibir durante el plazo de retraso en la entrega de las obras, en las condiciones exigidas, siempre que éstas sean destinadas para tal fin.

3. El importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, previamente fijados.
4. El abono de un tanto por ciento anual sobre el importe del capital desembolsado a la terminación del plazo fijado y durante el tiempo que dure el retraso. La cuantía y el procedimiento a seguir para fijar el importe de la indemnización, entre los anteriores especificados, se convendrá expresamente entre ambas partes contratantes, antes de la firma del Contrato.

5.4.23. Rescisión del contrato.

Además de lo estipulado en el Contrato de adjudicación del presente Pliego de Condiciones, la Propiedad podrá rescindir dicho Contrato en los siguientes casos:

1. Cuando existan motivos suficientes, a juicio de la Dirección Técnica, para considerar que, por incompetencia, incapacidad, desobediencia o mala fe de la Contrata, sea necesaria tal medida al objeto de lograr con garantías la terminación de las Obras.
2. Cuando el Contratista haga caso omiso de las obligaciones contraídas en lo referente a plazos de terminación de Obras.

5.4.24. Seguro de las obras.

El Contratista estará obligado a asegurar la Obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta su recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tenga por Contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora en 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 esta se haya realizado.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la Obra. Hecha en documento público, el Propietario no podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de la reconstrucción de la Obra siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir el Contrato, con devolución de fianza, abonos completos de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro que no se le hubieran 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 tales efectos, por el Director de la Obra.

5.4.25. Conservación de las obras.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la Obra durante el plazo de garantía, en caso de que no se esté llevando a cabo el uso de las Obras ejecutadas por parte del Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero Director procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese necesario para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar las Obras el Contratista, bien sea por buena terminación de las mismas, como en el caso de rescisión de Contrato, está obligado a dejar libre de ocupación y limpias en el plazo que el Ingeniero Director estime oportuno. Después de la recepción provisional de las Obras y en el caso de que la conservación de las Obras corra por cuenta del Contratista, no deberá haber en las mismas más herramientas útiles, materiales, mobiliario, etc., que los indispensables para su guardería, limpieza o para los trabajos que fuesen necesarios llevar a cabo para mantener las anteriores actividades.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a revisar y reparar la Obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones.

5.5 CONDICIONES TÉCNICAS SISTEMAS CONTRAINCENDIOS

5.5.1 Objeto

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es definir las condiciones técnicas que habrán de cumplir en cuanto a la instalación de Contraincendios. El objetivo es establecer las características mínimas admisibles para la instalación, definiendo las especificaciones que ha de cumplir la instalación para asegurar su calidad

5.5.2 Normativa aplicable

1. Ley de Prevención y Extinción de Incendios de 2003.
2. Ley de Seguridad Industrial de 1999.
3. Real Decreto 513/2017 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
4. Código Técnico de la Edificación (CTE) en su Documento Básico SI.
5. Decreto 86/2008, de 22 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra Incendios en los Establecimientos Comerciales y de Ocio de Canarias.

5.5.3 Prescripciones técnicas de los materiales

5.5.3.1 Extintores

Todos los extintores móviles estarán debidamente señalizados y homologados con placa de timbre conforme a la ITC MIEAP5 del Ministerio de Industria y Energía y certificados con la marca N de AENOR a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE EN 3-10 y norma europea UNE EN 3-7.

Las características constructivas, carga y eficacia extintora para los distintos tipos y tamaños serán las especificadas para cada tipo en el cuadro de unidades y precios. Llevarán claramente indicadas todas las recomendaciones y prevenciones a tener en cuenta para su manejo y uso, disponiendo además de una tarjeta o pegatina unida de forma fiable al mismo, donde se indica la fecha de carga, próxima inspección y revisiones realizadas.

- Extintor portátil de polvo
 1. Cargado con 6 kg. de "Polvo Químico seco Polivalente ABC". Eficacia 27A-183 B (mínima) y presión incorporada interior permanente.
 2. Recipiente: Fabricado en acero de alta calidad, acabado exteriormente en pintura epoxy de color rojo.
 3. Diámetro 150 mm. Altura total 520 mm. Peso total 9.3 kg. Peso de la carga 6 kg.
 4. Presión de trabajo a 20º C: 13 bar
 5. Presión de prueba: 21 bar
 6. Válvula de descarga: Con palanca de acción rápida, manómetro, dispositivo de comprobación y precinto de seguridad.
 7. Manguera: Roscada a la válvula.
 8. Boquilla de descarga: Especialmente diseñada para descargar el polvo extintor.

De acuerdo con esta división, lo fijado en CTE-DBSI y las recomendaciones de la regla RT2-EXT de CEPREVEN, se han definido los extintores adecuados, indicados en los Planos.

Todos los componentes del cuerpo del recipiente y todas las partes fijadas a él, deben ser materiales compatibles entre sí.

Los extintores manuales se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior de cada extintor quede, como máximo a 1,70 m. sobre el suelo.

La fijación de los mismos se realizará mediante un mínimo de 2 puntos, con tacos y tornillos adecuados a las características constructivas del paramento donde se realice su colocación.

El mantenimiento de los extintores se efectuará de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios o normativa EN/UNE correspondiente.

Cada extintor deberá poder verificarse (mantenimiento) según la reglamentación nacional vigente al respecto.

5.5.3.2 Sistemas de bocas de incendio equipadas (BIES)

En general, los sistemas de Bocas de Incendio Equipadas (BIEs) así como sus componentes, se diseñarán de acuerdo con lo establecido en los siguientes Reglamentos y Normas:

1. Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
2. Norma UNE-EN-671-1: Bocas de Incendio equipadas con manguera semirrígida
3. Norma UNE-EN-671-2: Bocas de Incendio equipadas con manguera plana

Las Bocas de Incendio Equipadas serán de los tipos normalizados de 25 mm. o 45 mm., según las diferentes zonas y en función de la normativa vigente de aplicación, en función del uso o nivel de riesgo intrínseco.

Serán del tipo especificado en las correspondientes normas UNE y en la norma RT2-BIE de CEPREVEN.

Las Bies de 25 mm. de diámetro, estarán compuestas por:

1. Disponibilidad de agua de forma inmediata, sin necesidad de desenrollar toda la manguera.
2. Racor de conexión DN 25 según UNE 23.400
3. Armario metálico con puerta practicable para contener todos los elementos componentes del equipo.
4. Armario metálico para instalación saliente, en acero con pintura anticorrosiva y acabado final en el color elegido por la DO, según EN 671-1.
5. Manguera semirrígida no autocolapsable, DN 25, sus características serán conforme a la norma EN-694:2001 clases 5 y 6, sin recubrimiento exterior y estancas a 24 bar. Su longitud será de 20 m.
6. Válvula de apertura automática, con cuerpo de aleación fundida, provista de anillos de cierre hidráulico, DN 25, PN 16, apertura y cierre de válvula por rotación de devanadera en un máximo de tres vueltas completas. Ó válvula de apertura manual, con cuerpo de aleación fundida, provista de anillos de cierre hidráulico, DN 25, PN16, cierre se hará girando un volante o palanca en el sentido de las agujas del reloj, el sentido de apertura deberá estar indicado mediante una marca, las válvulas de cierre de tipo globo se deben de abrir completamente en tresvueltas y media del volante como máximo.
7. Lanza de agua con boquillas de triple efecto (cierre, niebla y chorro sólido) de material plástico resistente a impactos, capacidad mínima de descarga: K=50 en chorro y K=35 en niebla

8. Manómetro capaz de medir presiones entre cero y 1,25 veces la máxima presión de trabajo. Será de escala entre 0 y 16 bares, como mínimo de clase 2. El diámetro de esfera será de 50 mm. La rosca del manómetro será exterior de 1/4" ISO. Irá conectado en la válvula sobre la boca de entrada.
9. Toma adicional de 45 mm., compuesta por válvula de compuerta con racor y tapón de 45 mm. tipo Barcelona (cuando corresponda).
10. Devanadera circular metálica con alimentación axial, capaz para contener 20 ml. de manguera semirrígida de 25mm.
11. Devanadera de acero prensado protegida contra la corrosión, formada por dos discos circulares de 800 mm como máximo y sectores interiores o un tambor de un diámetro mínimo de 200 mm, montada sobre cojinetes de nylon
12. Cristal al ácido, plástico de protección o puerta ciega, según zonas de montaje
13. Instrucciones de funcionamiento y uso.

Las Bies de 45 mm. de diámetro, estarán compuestas por:

1. Armario metálico con puerta practicable para contener todos los elementos componentes del equipo.
2. 20 Ml. de manguera sintética de 45 mm. de diámetro, según UNE-23.091/2A equipada con racores tipo Barcelona en sus extremos.
3. Válvula de paso de 45 mm. de diámetro, mando por volante, con apertura y cierre lento.
4. Lanza de tres posiciones: cierre, chorro y pulverización con boquilla y racor tipo Barcelona.
5. Manómetro indicador de presión 0-16 bar.
6. Devanadera circular metálica para contener 20 ml. de manguera sintética de 45 mm.
7. Cristal al ácido, plástico de protección o puerta ciega, según zonas de montaje
8. Instrucciones de funcionamiento y uso.

Todos los racores de conexión de los diferentes elementos de las bocas de incendios estarán sólidamente unidos a elementos a conectar y cumplirán con la norma UNE-23.400/81 parte 1 y parte 2.

Se situarán sobre un soporte rígido de forma que el centro quede como máximo a una altura de 1,5 m. con relación al suelo. Se situarán cerca de las puertas y a una distancia máxima de 5 m.

Las Bocas Equipadas de Incendio (BIEs) se situarán en los lugares indicados en los Planos, en paramentos verticales de zonas comunes, con el lado inferior de la caja a unos 120 cm del suelo.

La conexión de las BIEs se realizará preferiblemente siempre por la parte inferior del equipo, mediante Té de derivación y tapón macho en la parte inferior de la Té.

Si la conexión se realiza por el lateral del armario, se colocará además de la Té, un tallo de 20 cm. de tubo por debajo de la Té con tapón hembra.

En ningún caso, la conexión a la BIE se efectuará por la parte superior del equipo.

El diámetro mínimo de la tubería de conexión será de:

1. DN-40 mm. (1 1/2") para BIEs de 45 mm. y 25 mm. con toma adicional de 45 mm
2. DN-32 mm. (1 1/4") para BIEs de 25 mm. (sin toma adicional de 45 mm.)

En general, para el mantenimiento se seguirá lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios, Anexo II y las Normativas y Reglas Técnicas correspondientes.

Se inspeccionarán cada 3 meses en los siguientes aspectos:

1. Accesibilidad y señalización.
2. Buen estado de todos sus elementos.
3. Existencia de presión adecuada.

Se inspeccionará anualmente:

1. Desmontaje de la manguera y comprobación de efectividad de esta.
2. Comprobación de manómetros.
3. Verificación de los abastecimientos de agua.

Se inspeccionará cada 5 años:

1. Prueba de estanqueidad de la manguera.

Las inspecciones periódicas deberán recogerse en una tarjeta que deberá hallarse siempre en el armario de cada BIE o fijada a ella de una forma segura. En esta tarjeta deberán reflejarse la fecha de la instalación, las de sucesivas verificaciones y la identificación de quién las ha efectuado.

Deberán proporcionarse a todo el personal del establecimiento protegido mediante BIEs los conocimientos básicos precisos para su utilización.

5.5.3.3 Hidrantes

Los hidrantes serán del tipo de arqueta enterrados y cumplirán con la Norma UNE-EN 14339 o reglamento del Ayuntamiento de El Escorial. Se abastecerán directamente de la red general e irán situados en la acera en punto definitivo a definir por los Servicios públicos.

Los hidrantes deben estar situados en lugares fácilmente accesibles, fuera del espacio destinado a circulación y estacionamiento de vehículos, debidamente señalizados conforme a la Norma UNE 23 033 y distribuidos de tal manera que la distancia entre ellos medida por espacios públicos no sea mayor que 200 m.

La red hidráulica que abastece a los hidrantes debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes consecutivos durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 1.000 litros/minuto y una presión mínima de 10 m.c.a. (metros columna de agua) En núcleos urbanos consolidados en los que no se pudiera garantizar el caudal de abastecimiento de agua, puede aceptarse que éste sea de 500 l/min, pero la presión se mantendrá en 10 m.c.a.

Los hidrantes exteriores de agua contra incendios, según lo establecido en el RIPCI deben ir marcados con la marca de conformidad a normas (Marcado N) siendo necesario también el marcado CE, indicador del cumplimiento de las normas de construcción.

Los hidrantes fabricados según las normas UNE-EN 14384 y UNE-EN 14339 deberán llevar el marcado de los siguientes datos:

2. Dirección de apertura
3. Numero de vueltas para abrirlo
4. Referencia a norma europea
5. Diámetro nominal
6. Presión nominal

7. Marca de fabricante
8. Obturador suelto si se aplica
9. Fecha de fabricación
10. Letra de designación
11. Capacidad de adecuación al fluido conducido; si es agua potable, referencia a la Norma Europea EN 1074-6

Para su mantenimiento los hidrantes exteriores se someterán a un programa de mantenimiento periódico, que deberá hacerse según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

5.5.3.4 *Detector óptico*

La central debe admitir programación combinada de lazos, zonas y subzonas, realizable a través de programa de carga y descarga desde PC en o fuera de línea. Podrá soportar detectores del tipo: iónicos, fotoeléctricos, foto-térmicos, láseres de alta sensibilidad, térmicos y detectores analógicos de conducto tipo iónicos o fotoeléctricos. Los módulos podrán ser: monitores direccionables para lectura de contactos NA o NC, módulos de control para salidas programables, módulos aisladores de cortocircuito y módulos monitores de zona de detectores convencionales.

El detector de humos fotoeléctrico analógico contendrá una cámara sensora óptica y utilizará el principio de dispersión de la luz como principio de detección, detectando la presencia de humo mediante la detección de la luz dispersada por las partículas de humo dentro de la cámara del sensor.

Asociado con el detector fotoeléctrico, se encontrará el circuito de reconocimiento que proporciona un estado a un umbral de nivel de humo predeterminado, en el circuito de inicialización del sistema. La dirección a cada detector se asignará mediante interruptores giratorios. Cada detector informa de su dirección, su tipo y su valor analógico, que da idea del valor medido y de su estado.

El detector tendrá dos LEDs, que permitan ver su estado desde cualquier posición. Los LEDs parpadearán en funcionamiento normal y se quedarán encendidos en alarma. Opcionalmente, se puede eliminar el parpadeo para su uso en habitaciones.

Incorpora un micro interruptor que se activa mediante imán para comprobar la entrada en alarma del equipo.

Los detectores se montarán sobre una base común del tipo bayoneta, con dispositivo de enclavamiento que evite su extracción accidental. Se podrán montar sobre una base que lleva incorporada una bocina, para dar una indicación acústica local.

Características Técnicas:

1. Tensión de funcionamiento: 15 – 28 Vcc
2. Consumo: 0,2 mA
3. Condiciones Ambientales: Temperatura –10 a 60°C
4. Humedad 10 a 93 %
5. Sensibilidad Nominal: 1,5 % o cada 0,3 m. de oscurecimiento
6. Velocidad: 8 m/s con flujo constante.
7. Test: Mediante imán.

8. Homologaciones: Cumple Normas EN54, BSI, LPC, VDS, UL, FM.

5.5.3.5 Central de señalización de detectores

Estará constituida por: central, bloque de alimentación y acumulador. La central irá alojada en una caja metálica con puerta de vidrio transparente compuesta por:

1. N módulos, uno por cada zona de detectores, provistos de piloto que señale el funcionamiento de algún detector de la zona. Podrá estar compuesta por bloques que abarquen varias zonas, provistos de un piloto por zona.
2. Pilotos luminosos que señalen permanentemente que la central está en servicio.
3. Pilotos luminosos que señalen averías en la instalación.
4. Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y probar el encendido de los pilotos, así como indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.
5. Bloque de alimentación alojado en la caja de la central, o en caja independiente, compuesto por transformador-rectificador de corriente alterna a continua. Alimentará a la central y a un acumulador que, en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

Se recibirá la caja metálica de la central al paramento con un mínimo de cuatro puntos de manera que su lado inferior quede a 120 cm del pavimento como mínimo y se realizarán las conexiones necesarias entre los distintos elementos y componentes del equipo, y entre éstos y la red de señalización de detectores.

La línea de señalización empotrada se tenderá bajo tubo aislante flexible, desde la central hasta cada detector.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la *Tabla 8.1*.

Diámetro(mm)	13	13	16	23	23
Nº de conductores	2	4	6	8	10

Tabla 8.1: Diámetro de tubos empotrados.

En los casos de línea de señalización vista se realizará adosada al paramento mediante abrazaderas, bajo tubo aislante rígido curvable en caliente, desde la central de señalización hasta cada detector. Se dispondrá de un tubo por cada zona de detectores.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la *Tabla 8.2*.

Diámetro(mm)	9	9	16	23	23
Nº de conductores	2	4	6	8	10

Tabla 8.2: Diámetro de tubos vistos.

Los conductores utilizados, en ambos casos, serán unipolares de cobre de 1.5 mm² de sección nominal y con un nivel de aislamiento de 500 V. Se dispondrán dos conductores por cada zona de detectores.

Las pruebas de funcionamiento de los detectores térmicos y de humo que se presentan en los apartados correspondientes, se realizarán en condiciones normales de funcionamiento de la central y se repetirán después de haber cortado la alimentación de la central.

5.5.3.6 Pulsador y alarma

Pulsador manual de alarma montado en caja de plástico de color rojo y material sintético muy resistente a golpes. Será del tipo de rotura de cristal protegido por lámina plástica para evitar cortes e incluye la inscripción "PULSAR EN CASO DE INCENDIO". Dispondrá de tapa frontal plástica o similar y de llave para realizar pruebas. Será del tipo montaje en superficie.

La dirección de cada pulsador se asignará mediante selectores rotatorios.

El Pulsador debe tener un LED que parpadea cada vez que lo interroga la Central. Este LED se iluminará de modo permanente cuando se detecte una condición de alarma.

Características Técnicas:

1. Consumos. 7,6 mA en alarma, 160 μ A en condiciones normales
2. Condiciones temperatura: Temperatura: -10 a 49°C
3. Humedad: 10 a 93%, no condensante
4. Homologaciones: Cumple Normas EN54.

La alarma al igual que el pulsador va montada en caja de plástico de color rojo y material sintético muy resistente a golpes que cubrirá toda la superficie. También dispondrá de LED que se iluminará si lo interroga la central o si esta se activa.

Características Técnicas:

1. Sirena para interior de color rojo con indicador óptico.
2. Incluye etiquetas con el texto "FUEGO", "FOGO", "FIRE" e "INCENDIO".
3. Tensión de funcionamiento: 15 a 30Vcc.
4. Consumo (sonido y luz): 20mA a 24V.
5. Consumo (solo luz): 12mA a 24V.
6. Potencia acústica: 90dB a 1m.
7. Tipo de luz: 3 leds 5 m/m + reflector.
8. Tipo de transductor: Piezoeléctrico.
9. Frecuencias emitidas: 1500 a 4000Hz.
10. Número de tonos: 2 (seleccionables con CN4).
11. Grado de protección: IP54.
12. Peso: 140g.
13. Dimensiones en mm: 100 ancho 100 alto 39 fondo.
14. Cumple: EN54-3.
15. Certificado CPD: 0370-CPD-1074

5.5.3.7 Instalación de alumbrado de emergencia y señalización

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:

1. Estén situados en planta bajo rasante.
2. Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.
3. En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

1. Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
2. Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

1. Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.
2. Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
3. Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

La iluminancia será, como mínimo de 5 lx en los espacios siguientes:

1. Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
2. Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Los niveles de iluminaciones establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Irán conectadas a la red general, pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo.

Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.

Al ser utilizados equipos autónomos para la instalación de alumbrado de emergencia, éstos cumplirán la Norma UNE 20062 y/o la UNE 20392.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por RD 485/1997, de 14 de abril.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Cuando el material o equipo llegue a obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de las Normas antes citadas, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

5.5.4 Uso y mantenimiento

Todas las instalaciones y medios relativos al presente proyecto deberán conservarse en buen estado de acuerdo con lo establecido en cada caso, en el presente capítulo, o en las disposiciones vigentes que serán de aplicación. La responsabilidad derivada de la obligación impuesta en el punto anterior recaerá en la propiedad correspondiente, en cuanto a su mantenimiento y empleo.

En todos los casos del mantenimiento efectuado, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y se emitirá la certificación correspondiente, donde se indicarán los aparatos, equipos y sistemas objeto del mantenimiento, relacionando las características técnicas principales de los mismos y los resultados de las comprobaciones, incorporando a la misma las

actas recogidas en la normativa, que conformarán el Registro o Libro de Mantenimiento de las instalaciones y que deberá mantenerse al día y estará a disposición de los Servicios de inspección de esta Comunidad Autónoma.

De observarse alguna anomalía en los equipos revisados, ajena al mantenimiento periódico reglamentario, se dará cuenta por escrito al usuario para que éste ordene su reparación. Dicho Registro o Libro de Mantenimiento deberá llevarse tanto por el usuario respecto de sus instalaciones, como por la empresa mantenedora respecto del conjunto de instalaciones que mantiene.

Con periodicidad anual se presentará, para su sellado, el Registro o Libro de Mantenimiento, ante la Dirección General competente en materia de industria. Dicha periodicidad se contabilizará, para los usuarios a partir de la fecha de puesta en servicio de las instalaciones, y para las empresas, a partir de la fecha de inscripción en el Registro de empresas mantenedoras.

En todo establecimiento industrial habrá constancia documental del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo de los medios de protección contra incendios existentes, realizados de acuerdo con lo establecido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, de las deficiencias observadas en su cumplimiento, así como de las inspecciones realizadas en cumplimiento de lo dispuesto en el REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Como guía básica y protocolo de inspección se adoptarán los contenidos establecidos por la norma UNE 23.580:2005 sobre "Seguridad contra incendios. Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios. Inspección técnica para mantenimiento",

5.6 CONDICIONES TÉCNICAS SISTEMA DE VENTILACIÓN

5.6.1 Objeto

Las instalaciones de ventilación son las encargadas de extraer o introducir aire del exterior en un ambiente o zona interior de las edificaciones. La ventilación de locales está regulada por el RITE, que determina los caudales mínimos de cada local, en función de su uso y ocupantes.

Es necesaria en los recintos para:

- Aportar aire nuevo con oxígeno para la respiración de las personas.
- Extraer el aire viciado producido por la respiración, humos, gases, incluidos los generados en los ambientes de trabajo, etc.
- Rebajar la temperatura interior en locales no climatizados. Especialmente en:
 - Cocinas.
 - Extracción de humos en garajes de automóviles.
 - Renovación de ambientes en locales cerrados, cines, auditorios, discotecas, locales de pública concurrencia, etc.

5.6.2 Normativa aplicable

La instalación de ventilación debe cumplir con las normativas y reglamentaciones aplicables:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITEs, y R. Decretos: 1826/2009, 249/2010 y 238/2013 que lo modifican entre otras.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y modificaciones surgidas, entre otras, en el R.D. 1371/2007, R.D. 1675/2008, Orden VIV/984/2009, R.D. 173/2010 y Orden FOM/1635/2013
- R.D. 235/2013. Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- R.D. 2060/2008 (Reglamento de equipos a presión y sus I.T.C)
- R.D. 1644/2008, Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas y modificaciones en R. Decreto 494/2012. Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

5.6.3 Prescripciones técnicas de los materiales

Genéricamente, una instalación de ventilación está compuesta por los siguientes elementos:

- Ventiladores: máquinas que hacen moverse el aire al generar una presión.
- Conducciones: por donde circula el aire de un local a otro.
- Elementos de difusión: rejillas o bocas de entrada y salida de aire.

5.6.3.1 Rejillas y difusores

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Las rejillas y difusores para la distribución de aire a los locales estarán contruidos con un material inoxidable o tratado en forma que se garantice su inalterabilidad por el aire húmedo. Las rejillas y difusores se suministrarán con una junta elástica que impida, una vez montadas, todo escape de aire entre la pared o techo y el marco de la rejilla o el aro exterior del difusor. En caso de estar dotados de un dispositivo de regulación de caudal,

dicho dispositivo será fácilmente accionable desde la parte frontal de la rejilla o difusor. No producirá ruidos de vibración y en su posición de cerrado al 50%, no producirá un incremento en el nivel de presión sonora respecto al de apertura completa, superior a 2 NC (Noise Criterium) para caudal de funcionamiento... Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruido, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales o verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

5.6.3.2 Ventiladores

Generan una corriente de aire y normalmente son de accionamiento eléctrico, estando caracterizados y definidos por su curva de presión (mm.c.a.) – caudal(m³/h) para cada velocidad, facilitándose otros parámetros (potencia, nivel sonoro, régimen de giro, etc.). El tanque de almacenamiento debe tener una capacidad de 100 litros y estar fabricado con materiales resistentes a la corrosión y al calor.

Están compuesto por: motor de accionamiento (generalmente eléctrico, monofásico o trifásico), rotor con forma de hélice o de rodete con álabes o palas (de chapa de acero, aluminio, poliéster, o plástico) y envolvente o carcasa, de tipo caracol o tubular.

Los ventiladores se pueden acoplar en serie o en paralelo.

Por su configuración, los ventiladores pueden ser de tres tipos:

- Axiales o helicoidales: El flujo se induce en la dirección del eje por presión de las palas.
- Centrífugos: El flujo se induce dentro del rodete, y sale perpendicular al eje, por centrifugación.
- Tangenciales: El flujo atraviesa el rodete perpendicular al eje.

Los ventiladores axiales, a su vez se clasifican en:

- De pala libre.
- Ventiladores murales o de pared. Trabajan a descarga libre, sin ningún conducto. Se denominan de acuerdo con su diámetro (300, 400, 600), con presiones de 10 a 30 mm.c.a.
- Ventiladores tubulares. Dotados con una envolvente tubular, que canaliza el flujo. Producen una mayor presión con grandes caudales, utilizados principalmente en garajes y extracciones localizadas con un pequeño conducto. Su presión disponible va de 10 a 25 mm.c.a.

Por su presión los ventiladores, a su vez, se clasifican en:

- Baja presión: presión de 10 a 100 mm.c.a. Dan un gran caudal. Se denominan de acuerdo con las medidas del rodete, ancho por diámetro ($20/20 = 20$ cm ancho y 20 cm de rodete). Pueden construirse envueltos por una caja, denominándose “cajas de ventilación”.
- Media presión: de 100 a 800 mm.c.a. Tienen un rodete de mayor diámetro y son más estrechos. Se utilizan en extracciones localizadas y para aspirar o arrastrar partículas.
- Alta presión: presiones hasta 1500 mm.c.a. Se utilizan en aplicaciones de transporte de polvos y otras aplicaciones industriales.

Por sus condiciones de funcionamiento:

- Ambientes normales: Cuando el aire a mover es el normal.
- Ambientes agresivos: Construidos con materiales capaces de resistir el gas a mover, como vapores ácidos, corrosivos, partículas, etc.
- Ambientes de alta temperatura: Para mover humos y gases a alta temperatura. Empleados en garajes y túneles, deben de soportar una temperatura en caso de incendio de 400 °C durante 2 horas.

Por su accionamiento:

- Accionamiento directo: llevan el motor eléctrico acoplado al eje de rotación del ventilador.
- Transmisión por correas: el motor eléctrico está desplazado, y mediante dos poleas, transmite su potencia al ventilador.

5.6.3.3 Conductos

Los conductos de chapa tendrán la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos debidos a su manipulación, a su peso, a la circulación del aire, a las operaciones de limpieza y a cualquier otra causa producida como consecuencia de su trabajo.

Las superficies interiores serán lisas, resistentes a la acción agresiva de los productos de desinfección y a los esfuerzos a que estará sometido en las operaciones de limpieza y no desprenderán ningún contaminante debido a la erosión provocada por la velocidad del aire, cumpliéndose las condiciones indicadas en la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

Para espesores entre 0.6 y 0.8 mm será con perfil integral de 20 y para espesores de chapa entre 1 y 1.2 mm serán con perfil integral de 30 mm.

Los conductos serán construidos con en plancha de acero galvanizado clase B3 y M1, con juntas, soportes y espesores según la norma UNE-EN 1507:2007.

En todo caso, el montaje de los conductos, accesorios y dispositivos se realizará con las piezas específicas que se indiquen en las instrucciones aportadas por el fabricante, de tal forma que se garantice la estanqueidad y continuidad de las construcciones, y el correcto funcionamiento de la instalación.

El paso de los conductos a través de forjados u otros elementos de partición, deben realizarse a través de huecos que proporcionando una holgura perimétrica en los conductos de al menos 20mm. Quedando rellena de material térmico.

Los conductos que se dispongan en posición vertical deben apoyarse sobre el forjado inferior de cada tramo. Su trazado será lo más vertical posible, admitiéndose una desviación de la vertical hasta 15º con transiciones suaves.

5.6.4 Uso y mantenimiento

El plan de mantenimiento y garantía de la instalación de ventilación debe cumplir con los siguientes requisitos:

- **Cajas de ventilación:** La limpieza y el mantenimiento de las cajas de ventilación se deben realizar regularmente, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Esto puede incluir la limpieza de los filtros, las turbinas y los conductos de aire, la verificación del correcto funcionamiento de los motores, la comprobación de la alineación de las poleas y la limpieza del compartimento de la caja. Además, se recomienda la realización de mediciones de caudal de aire para garantizar que la caja esté funcionando de manera eficiente.
- **Conductos helicoidales:** Los conductos helicoidales también deben ser limpiados regularmente para garantizar un flujo de aire adecuado y minimizar la acumulación de polvo y otros contaminantes. La frecuencia y el tipo de limpieza dependerán del entorno donde se encuentren instalados los conductos y de la carga de partículas a la que estén expuestos. Es importante evitar la acumulación de agua en los conductos, ya que esto puede promover el crecimiento de bacterias y hongos que pueden afectar la calidad del aire interior.
- **Rejillas y toberas:** Las rejillas y toberas de extracción o impulsión de aire también deben ser limpiadas regularmente para garantizar un flujo de aire adecuado y minimizar la acumulación de polvo y otros contaminantes. Se recomienda la verificación del correcto ajuste y alineación de las rejillas y toberas, así como la sustitución de las que se encuentren en mal estado.

5.7 CONDICIONES TÉCNICAS SISTEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

5.7.1 Objeto

El objeto del proyecto es la instalación de un sistema de agua caliente sanitaria, que incluye un termosifón de 150 litros y un termo de 100 litros de la marca Junkers, para suministrar agua caliente a un local para la realización de eventos.

5.7.2 Normativa aplicable

La instalación de agua caliente sanitaria debe cumplir con las normativas y reglamentaciones aplicables, incluyendo la normativa técnica de calidad del agua potable y las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
- Normativa de instalaciones térmicas en edificios (RITE)

5.7.3 Prescripciones técnicas de los materiales

Los materiales y equipos a utilizar en la instalación de agua caliente sanitaria deben cumplir con las normas técnicas de calidad y seguridad, y ser adecuados para las condiciones específicas del proyecto. En este caso, se utilizarán los siguientes materiales y equipos:

- Termosifón de 150 litros marca Junkers, modelo Esence 150l.
- Termo de 100 litros marca Junkers, modelo Elacell Comfort 100l.

5.7.3.1 Termosifón

Está compuesto por un panel solar térmico que se encarga de absorber la energía del sol y transferirla al agua del tanque, generando un efecto termosifón que permite la circulación del agua caliente hacia las zonas donde se necesite.

- El tanque de almacenamiento debe tener una capacidad de 150 litros.
- El panel solar térmico debe tener una superficie de 1,8 metros cuadrados y estar fabricado con materiales resistentes a la corrosión y a la intemperie.
- El sistema de tuberías y conexiones debe estar fabricado con materiales resistentes a la corrosión y a la temperatura del agua caliente de entre 35°C y 70°C.
- El sistema debe contar con una válvula de seguridad que evite la sobrepresión del agua caliente de 8 bar y una válvula de control de temperatura que evite el sobrecalentamiento del agua.
- Nivel de aislamiento térmico: clase C, según la normativa europea de etiquetado energético.
- Dimensiones: 1.604 mm de alto x 586 mm de diámetro.
- Conexiones: cuenta con una conexión de entrada y otra de salida para el agua, ambas de 3/4 pulgada.
- Accesorios: incluye una válvula de seguridad, un termostato de seguridad, un termostato ajustable, un ánodo de magnesio y un soporte para la instalación.

5.7.3.2 Termo eléctrico

Está compuesto por un tanque aislado térmicamente que contiene una resistencia eléctrica que se encarga de calentar el agua hasta la temperatura deseada.

- El tanque de almacenamiento debe tener una capacidad de 100 litros y estar fabricado con materiales resistentes a la corrosión y al calor.
- La resistencia eléctrica debe tener una potencia de 1500W para calentar el agua en un tiempo razonable.
- El termo debe contar con un termostato que permita ajustar la temperatura del agua entre 30°C y 75°C., así como un termostato de seguridad que evite el sobrecalentamiento del agua y una válvula de seguridad que evite la sobrepresión del agua caliente.
- Nivel de aislamiento térmico: clase C, según la normativa europea de etiquetado energético.
- Dimensiones: 98,5 cm de alto x 46,5 cm de diámetro.
- Conexiones: cuenta con una conexión de entrada y otra de salida para el agua, ambas de 1/2 pulgada.
- Accesorios: incluye una válvula de seguridad, un termostato de seguridad, un termostato ajustable y una conexión para la alimentación eléctrica.

5.7.4 Uso y mantenimiento

El plan de mantenimiento y garantía de la instalación de agua caliente sanitaria debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Se debe realizar un mantenimiento periódico de los equipos de producción y almacenamiento de agua caliente, según las recomendaciones del fabricante.
- Se debe llevar un registro de las intervenciones de mantenimiento realizadas, así como de las incidencias o averías que puedan surgir durante la vida útil de la instalación.
- La garantía de los equipos de la marca Junkers debe ser respetada y se deben seguir las instrucciones del fabricante en caso de necesitar reparaciones o sustituciones de piezas.

5.8 CONDICIONES TÉCNICAS SISTEMA FOTOVOLTAICO

5.8.1 Objeto

El objeto del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares es establecer las características mínimas admisibles para la Instalación Solar Fotovoltaica conectadas a red según lo marcado por la IDEA. Pretende servir de guía para instaladores y fabricantes de equipos, definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir una instalación para asegurar su calidad, en beneficio del usuario y del propio desarrollo de esta tecnología.

5.8.2 Normativa aplicable

Se aplicarán las siguientes normas y reglamentos:

1. Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
2. Norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red.
3. Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
4. Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
5. Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
6. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (B.O.E. de 18-9-2002).
7. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
8. Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
9. Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
10. Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.
11. ITC-BT-40 Instalaciones generadoras de baja tensión.
12. Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
13. Artículo 9 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

5.8.3 Prescripciones técnicas de los materiales

Como principal generalidad se debe asegurar un aislamiento eléctrico mínimo tanto en los paneles como en los inversores, así como en cajas de conexión, exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento con un grado de protección mínimo de IP65 contra agua y polvo.

La instalación incluirá todos los elementos y características necesarios para asegurar la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable. Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución. Tampoco podrá ocasionar ningún tipo de situación peligrosa ni para los propietarios ni para los instaladores. Los materiales que por causa de fuerza mayor deban permanecer a la intemperie contarán con una protección extra contra las inclemencias del tiempo. También se instalarán los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas.

5.8.3.1 Sistemas generadores fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión. Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:

1. UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
2. UNE-EN 61646: Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicaciones terrestres. Cualificación del diseño y aprobación de tipo.
3. UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.

Los módulos que se encuentren integrados en la edificación, además de que deben cumplir la normativa indicada anteriormente, deberán cumplir con lo previsto en la Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.

Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación

Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 3\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

Será deseable una alta eficiencia de las células.

La estructura del generador se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

5.8.3.2 Inversores

Serán adecuados para el tipo de instalación que se hará, así como a la red eléctrica a la que irán conectados. Tendrán capacidad suficiente para trabajar en el momento del día en el que el rendimiento será máximo.

Tendrán las siguientes características:

1. Fuente de corriente.
2. Autoconmutados.

Los inversores cumplirán con las indicaciones comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética añadiendo además protecciones frente a:

1. Cortocircuitos en alterna.
2. Tensión de red fuera de rango.
3. Frecuencia de red fuera de rango.
4. Sobretensiones, mediante varistores o similares.
5. Perturbaciones presentes en la red.

Los inversores contarán con las señalizaciones oportunas para la correcta utilización por parte del usuario. Así mismo, contará con controles automáticos que aseguren su adecuado funcionamiento.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

1. Encendido y apagado general del inversor.
2. Conexión y desconexión del inversor a la Corriente Alterna.

El inversor tendrá las siguientes características eléctricas:

1. El inversor estará capacitado para seguir entregando potencia a la red a pesar de estar recibiendo una irradiación solar por encima del 10 % las de CEM. Así mismo será capaz de soportar picos de un 30 % superior a las CEM en períodos de tiempo no superiores a 10 segundos.
2. El autoconsumo debido al modo de espera o modo nocturno no podrá ser superior al 2 %.
3. El factor de potencia del inversor deberá ser como mínimo de 0.95 a rendimiento entre un 20 % y el 100 %.
4. El inversor comenzará a trabajar cuando reciba una potencia mayor del 10% de su potencia nominal e inyectará la potencia a la red.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

5.8.3.3 Estructura soporte

Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones que a continuación se indicarán. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias vigentes en materia de edificación.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana (terraza) como integrados sobre tejado, cumpliendo lo especificado en el punto sobre sombras. Se incluirán todos los accesorios y bancadas y/o anclajes.

La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el caso de utilizarse seguidores solares, estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

5.8.3.4 Cableado

Los conductores estarán compuestos de cobre en su interior, una capacidad de caídas de tensión no superior al 1.5% y una disipación adecuada del calor para evitar sobrecalentamientos.

El cable deberá tener una longitud suficiente para no generar esfuerzos por quedar tirante ni posibles enganches por el paso de personas.

El cableado en corriente continua dispondrá de doble aislamiento preparado para permanecer a la intemperie conforme a lo dispuesto en la norma UNE 21123.

5.8.3.5 Conexión a red

Todas las instalaciones de hasta 100 kW cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículos 8 y 9) sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

5.8.3.6 Protecciones

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 11) sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

En conexiones a la red trifásicas las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 Hz y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 U_m y 0,85 U_m respectivamente) serán para cada fase.

5.8.3.7 Puesta a tierra

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se explicarán en la Memoria de Diseño o Proyecto los elementos utilizados para garantizar esta condición.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

5.8.4 Uso y mantenimiento

El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a red.

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de esta:

1. Mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.
2. Mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:
 - La visita a la instalación en los plazos indicados y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma.
 - El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.
 - Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos una visita (anual para el caso de instalaciones de potencia hasta de 100 kWp y semestral para el resto) en la que se realizarán las siguientes actividades:

1. Comprobación de las protecciones eléctricas.
2. Comprobación del estado de los módulos: comprobación de la situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.
3. Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.

4. Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.
5. Realización de un informe técnico de cada una de las visitas en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.
6. Registro de las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa).
7. Limpieza de los módulos: el mantenimiento preventivo de limpieza de los paneles solares debe realizarse cada año, pero se recomienda cada 3 meses por climatología. Es aconsejable, así mismo, revisar si existen desperfectos que puedan verse a simple vista y limpiar de manera delicada y suave para no crear ninguno. Para la limpieza el mejor momento será cuando caiga el sol y muy importante la corriente de las placas, por lo que se deberá usar guantes aislantes y calzado adecuado.

5.9 CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

5.9.1 Objeto

Este documento, tiene por objeto establecer las condiciones y requisitos mínimos para el suministro, montaje, acabado e inspección de las instalaciones eléctricas de baja tensión amparadas en el presente proyecto.

5.9.2 Normativa aplicable

Se aplicarán las siguientes normas y reglamentos:

1. REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
2. UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
3. UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
4. UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
5. UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
6. UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
7. EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
8. EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
9. EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
10. EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
11. EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

5.9.3 Prescripciones técnicas de los materiales

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación y llevarán el marcado CE de conformidad.

Los materiales y equipos empleados en la instalación deberán ser utilizados en la forma y con la finalidad para la que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación, se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente reglamento (REBT 2002). En particular, se incluirán, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

1. Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
2. Marca y modelo.
3. Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.

4. Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

5.9.3.1 Conductores

5.9.3.1.1 Conductores eléctricos

Antes de la instalación de los conductores, el instalador deberá facilitar, para cada uno de los materiales a utilizar, un certificado del fabricante que indique el cumplimiento de las normas UNE en función de los requerimientos de cada una de las partes de la instalación.

En caso de omisión por parte del instalador de lo indicado en el párrafo anterior, quedará a criterio de la dirección facultativa el poder rechazar lo ejecutado con dichos materiales, en cuyo caso el instalador deberá reponer los materiales rechazados sin sobrecargo alguno, facilitando antes de su reposición dichos certificados.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

1. Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
2. Azul claro para el conductor neutro.
3. Amarillo - verde para el conductor de protección.
4. Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

- Conductores de neutro

La sección del conductor de neutro, según la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, y para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y los posibles desequilibrios, será como mínimo igual a la de las fases. Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

1. Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
2. Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

- Conductores de protección

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la caja general de protección (CGP), por la misma conducción por donde discorra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC-BT-26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.3.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

- Tubos protectores

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

1. 60°C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
2. 70°C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC-BT-21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

5.9.3.2. Derivaciones individuales

Los conductores a utilizar estarán formados por:

1. Cable unipolar SZ1-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 150 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja. Incluso accesorios y elementos de sujeción.

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm².

5.9.3.3. Cajas Generales de Protección

El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases y dispondrá de un borne de conexión a tierra para su refuerzo.

La parte inferior de la puerta se encontrará, al menos, a 30 cm del suelo, tal y como se indica en el siguiente esquema:

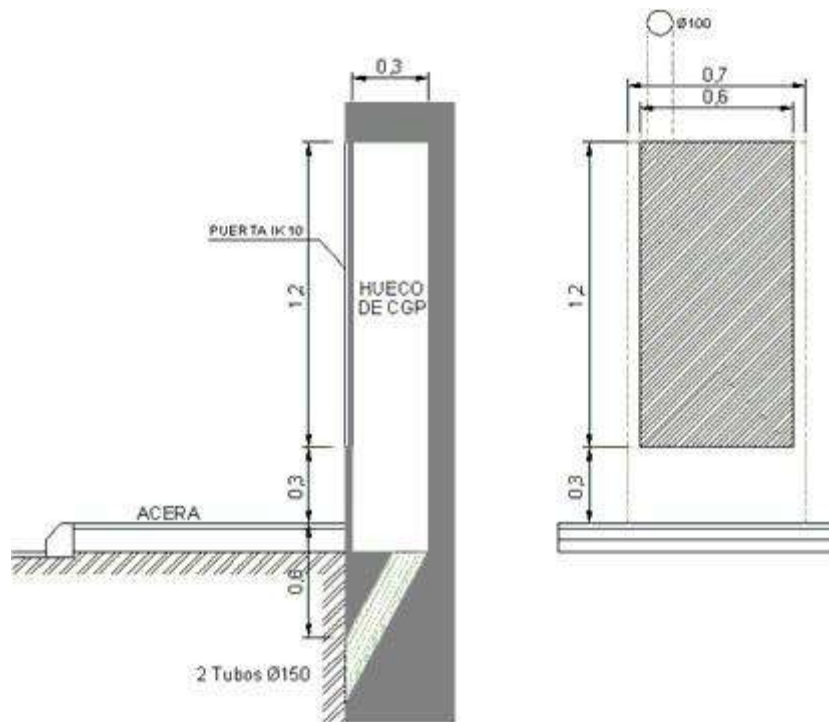


Figura 8.1: Esquema hornacina CGP.

Su situación será aquella que quede más cerca de la red de distribución pública, quedando protegida adecuadamente de otras instalaciones de agua, gas, teléfono u otros servicios, según se indica en las instrucciones ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Las cajas generales de protección (CGP) se situarán en zonas de libre acceso permanente. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades pública y privada.

En este caso, se situarán en el linde de la parcela con la vía pública, según se refleja en el documento 'Planos'.

Las cajas generales de protección contarán con un borne de conexión para su puesta a tierra.

5.9.3.4. Sistemas de canalización

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad 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 desee 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 indicados en la norma UNE EN 5086-2-2. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de

15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán 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.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará 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 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

- Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen 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, 0,50 m. 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 adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos de los mismos separados entre sí 5 cm aproximadamente, uniéndose posteriormente mediante manguitos deslizantes con una longitud mínima de 20 cm.

- Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos, el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" 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. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

- Derivaciones individuales

s diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando, por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta.

En cualquier caso, para atender posibles ampliaciones, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común. Si esto no es posible, quedarán determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente, se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI 120, preparado exclusivamente para este fin. Este conducto podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

Se dispondrán, además, elementos cortafuegos cada 3 plantas y tapas de registro precintables de la dimensión de la canaladura y de resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI.

La altura mínima de las tapas de registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo, tal y como se indica en el gráfico siguiente:

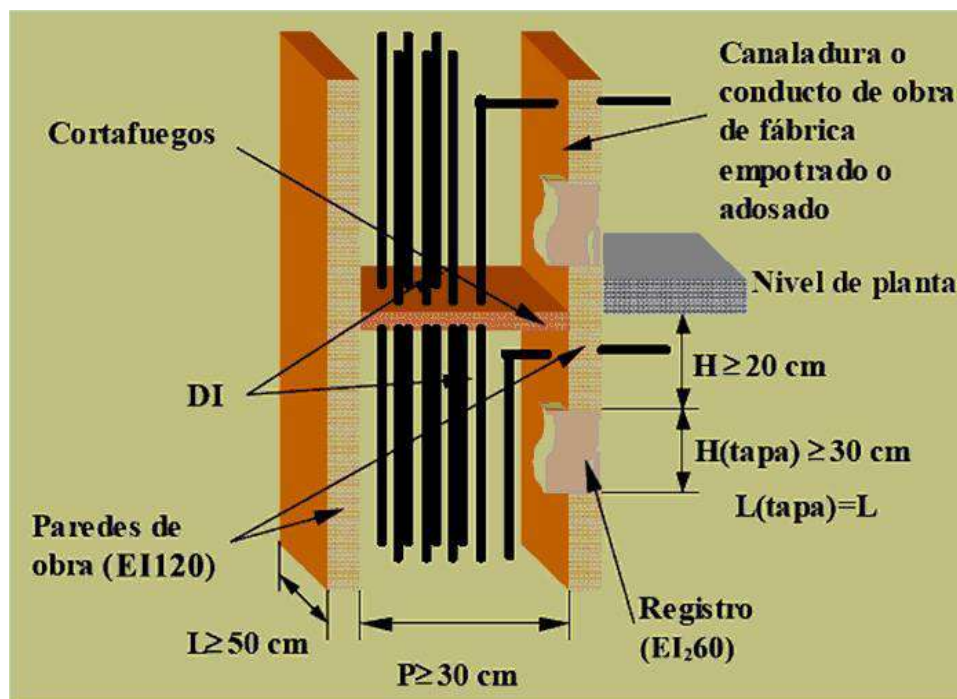


Figura 8.2: Esquema derivación individual.

Las dimensiones de la canaladura vendrán dadas por el número de tubos protectores que debe contener. Dichas dimensiones serán las indicadas en la *Tabla 8.3*:

Nº de derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad P = 0,15m (Una fila)	Profundidad P = 0,30m (Dos filas)
Hasta 12	0.65	0.50
13 - 24	1.25	0.65
25 - 36	1.85	0.95
37 - 48	2.45	1.35

Tabla 8.3: Dimensiones de canaladura de obra para DI.

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

Los sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios y serán 'no propagadores de la llama'. Los elementos de conducción de cables, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

5.9.3.5. Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

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 por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación. Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

5.9.3.6. Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

5.9.3.7. Aparatos de protección

- Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

- Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

- Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

- Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

- Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

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.

- Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

1. 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
2. 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
3. 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A. La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

1. La corriente asignada, sin el símbolo A, precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D), por ejemplo, B16.
2. Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
3. Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna, o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

1. Intensidad asignada (I_n).
2. Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
3. Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y |, si se emplean símbolos.

También llevarán marcado, aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2:1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

- Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

1. Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
2. Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su sustitución con la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
3. Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
4. Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

1. Protección por aislamiento de las partes activas.
2. Protección por medio de barreras o envolventes.
3. Protección por medio de obstáculos.
4. Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
5. Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

1. 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
2. 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales. Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

siendo:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ω).
- V_c : Tensión de contacto máxima (24V en locales húmedos y 50V en los demás casos).
- I_s : Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

5.9.3.8. Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos, los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección de, al menos, 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

5.9.3.9. Alumbrado

- Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, como mínimo, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos. Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

1. Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
2. Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
3. Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

- Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimentan. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1,8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0,90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, no será superior al 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

5.9.4 Uso y mantenimiento

El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de electricidad en baja tensión del proyecto.

5.9.4.1. Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

5.9.4.2. Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \cdot U$, siendo 'U' la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y no inferior a 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

5.9.4.3. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá, a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.



GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

Proyecto de instalaciones para un local dedicado a la realización de eventos

CURSO 2022/23

6.PRESUPUESTO Y MEDICIONES

AUTORES: DANIEL HERRERA ALMEIDA

RAÚL HERRERA MARICHAL

TUTORES: BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

SILVIA ALONSO PÉREZ

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO(€)	IMPORTE(€)																				
CAPÍTULO 1. ILUMINACIÓN																								
1.1	<p>Suministro e instalación de proyector led para escenario</p> <p>Proyector orientable de aluminio inyectado, con, de aluminio y compuesto termoplástico, de color blanco, acabado mate, no regulable, de 27 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, 85 mm de diámetro y 182 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz intensivo 16°, índice de reproducción cromática mayor de 90, flujo luminoso 2427 lúmenes, grado de protección IP20. Instalación empotrada. Incluso lámparas. El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1º ELEC</td> <td>Oficial de 1ª electricista</td> <td>0,400</td> <td>22,00</td> <td>8,80</td> </tr> <tr> <td>AY ELEC</td> <td>Ayudante electricista</td> <td>0,400</td> <td>20,30</td> <td>8,12</td> </tr> <tr> <td>AS427</td> <td>Proyector led 35W</td> <td>1,000</td> <td>161,47</td> <td>161,47</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td>1,784</td> <td>2,00</td> <td>3,57</td> </tr> </table>	OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,400	22,00	8,80	AY ELEC	Ayudante electricista	0,400	20,30	8,12	AS427	Proyector led 35W	1,000	161,47	161,47	%2	Pequeño material	1,784	2,00	3,57			
OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,400	22,00	8,80																				
AY ELEC	Ayudante electricista	0,400	20,30	8,12																				
AS427	Proyector led 35W	1,000	161,47	161,47																				
%2	Pequeño material	1,784	2,00	3,57																				
		84,00	181,96	15.284,64€																				
1.2	<p>Suministro e instalacion de luminaria led rectangular</p> <p>Luminaria rectangular, de techo, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, con tratamiento antibacteriano, no regulable, de 29 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 295x1195x40 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, marco embellecedor de aluminio extruido, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3600 lúmenes, grado de protección IP20, con sistema de fijación y regletas de conexión. Instalación empotrada.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1º ELEC</td> <td>Oficial de 1ª electricista</td> <td>0,400</td> <td>22,00</td> <td>8,80</td> </tr> <tr> <td>AY ELEC</td> <td>Ayudante electricista</td> <td>0,400</td> <td>20,30</td> <td>8,12</td> </tr> <tr> <td>LED RECT</td> <td>Luminaria led rectangular 29W</td> <td>1,000</td> <td>209,90</td> <td>209,90</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td>2,268</td> <td>2,00</td> <td>4,54</td> </tr> </table>	OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,400	22,00	8,80	AY ELEC	Ayudante electricista	0,400	20,30	8,12	LED RECT	Luminaria led rectangular 29W	1,000	209,90	209,90	%2	Pequeño material	2,268	2,00	4,54			
OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,400	22,00	8,80																				
AY ELEC	Ayudante electricista	0,400	20,30	8,12																				
LED RECT	Luminaria led rectangular 29W	1,000	209,90	209,90																				
%2	Pequeño material	2,268	2,00	4,54																				
		466,00	231,36	107.813,76€																				
1.3	<p>Suministro e instalacion de luminaria led cuadrada</p> <p>Luminaria cuadrada, de techo, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, con tratamiento antibacteriano, no regulable, de 24,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 597x597x52 mm, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, marco embellecedor de aluminio extruido, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2800 lúmenes, grado de protección IP20, con sistema de fijación y regletas de conexión. Instalación empotrada.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1º ELEC</td> <td>Oficial de 1ª electricista</td> <td>0,400</td> <td>22,00</td> <td>8,80</td> </tr> <tr> <td>AY ELEC</td> <td>Ayudante electricista</td> <td>0,400</td> <td>20,30</td> <td>8,12</td> </tr> <tr> <td>LED CUADR</td> <td>Luminaria led cuadrada 24,5W</td> <td>1,000</td> <td>540,28</td> <td>540,28</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td>5,572</td> <td>2,00</td> <td>11,14</td> </tr> </table>	OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,400	22,00	8,80	AY ELEC	Ayudante electricista	0,400	20,30	8,12	LED CUADR	Luminaria led cuadrada 24,5W	1,000	540,28	540,28	%2	Pequeño material	5,572	2,00	11,14			
OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,400	22,00	8,80																				
AY ELEC	Ayudante electricista	0,400	20,30	8,12																				
LED CUADR	Luminaria led cuadrada 24,5W	1,000	540,28	540,28																				
%2	Pequeño material	5,572	2,00	11,14																				
		29,00	568,34	16.481,86€																				
1.4	<p>Suministro e instalacion de luminaria led tubular</p> <p>Luminaria tubular, de techo, con acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, con tratamiento antibacteriano, no regulable, de 39 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 1315 mm y 82,5mm de diámetro, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5000 lúmenes, grado de protección IP68, con sistema de fijación y regletas de conexión. Instalación empotrada.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1º ELEC</td> <td>Oficial de 1ª electricista</td> <td>0,400</td> <td>22,00</td> <td>8,80</td> </tr> <tr> <td>AY ELEC</td> <td>Ayudante electricista</td> <td>0,400</td> <td>20,30</td> <td>8,12</td> </tr> <tr> <td>LED TUBULAR</td> <td>Lámpara led tubular 39W</td> <td>1,000</td> <td>169,83</td> <td>169,83</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td>1,868</td> <td>2,00</td> <td>3,74</td> </tr> </table>	OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,400	22,00	8,80	AY ELEC	Ayudante electricista	0,400	20,30	8,12	LED TUBULAR	Lámpara led tubular 39W	1,000	169,83	169,83	%2	Pequeño material	1,868	2,00	3,74			
OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,400	22,00	8,80																				
AY ELEC	Ayudante electricista	0,400	20,30	8,12																				
LED TUBULAR	Lámpara led tubular 39W	1,000	169,83	169,83																				
%2	Pequeño material	1,868	2,00	3,74																				
		24,00	190,49	4.571,76€																				

1.5 Suministro e instalación de luminaria de emergencia

Luminaria de emergencia led de 2,5 W, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 270x119x49 mm, protección IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 3 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,200	22,00	4,40
AY ELEC	Ayudante electricista	0,200	20,30	4,06
EMERG LED	Luminaria de emergencia led 200lm	1,000	60,00	60,00
%2	Pequeño material	0,685	2,00	1,37
			<hr/>	
		146,00	69,83	10.195,18€

TOTAL CAPÍTULO 1. ILUMINACIÓN 154.347,20€

CAPÍTULO 2. CONTRAINCENDIOS

2.1	<p>Suministro e instalación de extintor</p> <p>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 27A-183B, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>P CONST</td> <td>Peon ordinario construcción</td> <td style="text-align: right;">0,100</td> <td style="text-align: right;">20,10</td> <td style="text-align: right;">2,01</td> </tr> <tr> <td>EXTIN</td> <td>Extintor ABC 6Kg</td> <td style="text-align: right;">1,000</td> <td style="text-align: right;">48,22</td> <td style="text-align: right;">48,22</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td style="text-align: right;">0,502</td> <td style="text-align: right;">2,00</td> <td style="text-align: right;">1,00</td> </tr> </table>	P CONST	Peon ordinario construcción	0,100	20,10	2,01	EXTIN	Extintor ABC 6Kg	1,000	48,22	48,22	%2	Pequeño material	0,502	2,00	1,00					
P CONST	Peon ordinario construcción	0,100	20,10	2,01																	
EXTIN	Extintor ABC 6Kg	1,000	48,22	48,22																	
%2	Pequeño material	0,502	2,00	1,00																	
	29,00	51,23	1.485,67€																		
2.2	<p>Suministro e instalación de Boca de incendio equipada 25mm</p> <p>Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x700x210 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta ciega de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Instalación en superficie. Incluso, accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª FONT</td> <td>Oficial 1ª Fontanero</td> <td style="text-align: right;">1,100</td> <td style="text-align: right;">22,00</td> <td style="text-align: right;">24,20</td> </tr> <tr> <td>AY FONT</td> <td>Ayudante Fontanero</td> <td style="text-align: right;">1,100</td> <td style="text-align: right;">20,30</td> <td style="text-align: right;">22,33</td> </tr> <tr> <td>BIE 25</td> <td>Boca de incendio equipada 25mm</td> <td style="text-align: right;">1,000</td> <td style="text-align: right;">260,70</td> <td style="text-align: right;">260,70</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td style="text-align: right;">3,072</td> <td style="text-align: right;">2,00</td> <td style="text-align: right;">6,14</td> </tr> </table>	OF 1ª FONT	Oficial 1ª Fontanero	1,100	22,00	24,20	AY FONT	Ayudante Fontanero	1,100	20,30	22,33	BIE 25	Boca de incendio equipada 25mm	1,000	260,70	260,70	%2	Pequeño material	3,072	2,00	6,14
OF 1ª FONT	Oficial 1ª Fontanero	1,100	22,00	24,20																	
AY FONT	Ayudante Fontanero	1,100	20,30	22,33																	
BIE 25	Boca de incendio equipada 25mm	1,000	260,70	260,70																	
%2	Pequeño material	3,072	2,00	6,14																	
	12,00	313,37	3.760,44€																		
2.3	<p>Suministro e instalación de Boca de incendio equipada 45mm</p> <p>Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") y de 480x560x140 mm, compuesta de: armario de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta ciega de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre de asiento de 45 mm (1 1/2"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Instalación en superficie. Incluso, accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª FONT</td> <td>Oficial 1ª Fontanero</td> <td style="text-align: right;">1,200</td> <td style="text-align: right;">22,00</td> <td style="text-align: right;">26,40</td> </tr> <tr> <td>AY FONT</td> <td>Ayudante Fontanero</td> <td style="text-align: right;">1,200</td> <td style="text-align: right;">20,30</td> <td style="text-align: right;">24,36</td> </tr> <tr> <td>BIE 45</td> <td>Boca de incendio equipada 45mm</td> <td style="text-align: right;">1,000</td> <td style="text-align: right;">224,01</td> <td style="text-align: right;">224,01</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td style="text-align: right;">2,748</td> <td style="text-align: right;">2,00</td> <td style="text-align: right;">5,50</td> </tr> </table>	OF 1ª FONT	Oficial 1ª Fontanero	1,200	22,00	26,40	AY FONT	Ayudante Fontanero	1,200	20,30	24,36	BIE 45	Boca de incendio equipada 45mm	1,000	224,01	224,01	%2	Pequeño material	2,748	2,00	5,50
OF 1ª FONT	Oficial 1ª Fontanero	1,200	22,00	26,40																	
AY FONT	Ayudante Fontanero	1,200	20,30	24,36																	
BIE 45	Boca de incendio equipada 45mm	1,000	224,01	224,01																	
%2	Pequeño material	2,748	2,00	5,50																	
	2,00	280,27	560,54€																		
2.4	<p>Suministro e instalación de Hidrante exterior</p> <p>Hidrante bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª FONT</td> <td>Oficial 1ª Fontanero</td> <td style="text-align: right;">0,750</td> <td style="text-align: right;">22,00</td> <td style="text-align: right;">16,50</td> </tr> <tr> <td>AY FONT</td> <td>Ayudante Fontanero</td> <td style="text-align: right;">0,750</td> <td style="text-align: right;">20,30</td> <td style="text-align: right;">15,23</td> </tr> <tr> <td>HIDRANTE</td> <td>Hidrante exterior</td> <td style="text-align: right;">1,000</td> <td style="text-align: right;">761,83</td> <td style="text-align: right;">761,83</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td style="text-align: right;">7,936</td> <td style="text-align: right;">2,00</td> <td style="text-align: right;">15,87</td> </tr> </table>	OF 1ª FONT	Oficial 1ª Fontanero	0,750	22,00	16,50	AY FONT	Ayudante Fontanero	0,750	20,30	15,23	HIDRANTE	Hidrante exterior	1,000	761,83	761,83	%2	Pequeño material	7,936	2,00	15,87
OF 1ª FONT	Oficial 1ª Fontanero	0,750	22,00	16,50																	
AY FONT	Ayudante Fontanero	0,750	20,30	15,23																	
HIDRANTE	Hidrante exterior	1,000	761,83	761,83																	
%2	Pequeño material	7,936	2,00	15,87																	
	1,00	809,43	809,43€																		

2.5	Suministro e instalación de Rociadores			
	Rociador automático colgante, respuesta rápida con ampolla fusible de vidrio frágil de 3 mm de diámetro y disolución alcohólica de color rojo, rotura a 68°C, de 1/2" DN 15 mm de diámetro de rosca, coeficiente de descarga K de 80 (métrico), presión de trabajo 12 bar, acabado cromado. Incluso accesorios y piezas especiales para conexión a la red de distribución de agua.			
	Descomposición			
	OF 1ª FONT <i>Oficial 1ª Fontanero</i>	0,250	22,00	5,50
	AY FONT <i>Ayudante Fontanero</i>	0,250	20,30	5,08
	ROCIADOR <i>Rociador colgante de respuesta rápida</i>	1,000	9,10	9,10
	AC ROCIADOR <i>Accesorios y piezas especiales para conexión de rociador a red</i>	1,000	2,71	2,71
	%2 <i>Pequeño material</i>	0,224	2,00	0,45
		140,00	22,84	3.197,60€
2.6	Suministro e instalación de Detectores de humo			
	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación.			
	Descomposición			
	OF 1ª INST <i>Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad</i>	0,500	22,00	11,00
	AY INST <i>Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.</i>	0,500	20,30	10,15
	DETECTOR <i>Detector de humos óptico</i>	1,000	53,85	53,85
	%2 <i>Pequeño material</i>	0,750	2,00	1,50
		41,00	76,50	3.136,50€
2.7	Suministro e instalación de Alarma de incendios			
	Sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Instalación en paramento interior. Incluso elementos de fijación.			
	Descomposición			
	OF 1ª INST <i>Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad</i>	0,500	22,00	11,00
	AY INST <i>Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.</i>	0,500	20,30	10,15
	ALARMA <i>Alarma de incendios</i>	1,000	79,30	79,30
	%2 <i>Pequeño material</i>	1,005	2,00	2,01
		8,00	102,46	819,68€
2.8	Suministro e instalación de Pulsador de alarma			
	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.			
	Descomposición			
	OF 1ª INST <i>Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad</i>	0,550	22,00	12,10
	AY INST <i>Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.</i>	0,550	20,30	11,17
	PULSADOR <i>Pulsador de alarma</i>	1,000	22,70	22,70
	%2 <i>Pequeño material</i>	0,460	2,00	0,92
		30,00	46,89	1.406,70€
2.9	Suministro e instalación de Central de detección			
	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 12 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas.			
	Descomposición			
	OF 1ª INST <i>Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad</i>	3,000	22,00	66,00
	AY INST <i>Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.</i>	3,000	20,30	60,90
	CENTRAL CI <i>Central de detección y alarma contra incendios</i>	1,000	632,41	632,41
	%2 <i>Pequeño material</i>	7,593	2,00	15,19
		1,00	774,50	774,50€
TOTAL CAPÍTULO 2. CONTRA INCENDIOS.....				15.951,06€

CAPÍTULO 3. VENTILACIÓN

3.1	<p>Caja de ventilacion caudal 1000 m3/h</p> <p>Cajas de ventilación estancas, de bajo nivel sonoro, bajo perfil, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico ininflamable (M0) de 50 mm de espesor, silenciador acústico en la aspiración, juntas estancas en aspiración y descarga, cierres estancos de tipo tracción giratorio, de fácil apertura, y ventilador centrífugo de álabes hacia atrás. Motor brushless de corriente continua, de alto rendimiento y bajo consumo, alimentación 230V±15% 50/60Hz, IP44, clase B, rodamientos a bolas, protector térmico. Interruptor ON/OFF con potenciómetro incorporado para ajustar la velocidad del 10 al 100%, entrada analógica para controlar el ventilador con una señal de 0-10V, capacitados para trabajar de -20°C a +40°C. Pueden ser instaladas en cualquier posición. Diseñadas para instalaciones en interior. Marca S&P modelo CAB-355 ECOWATT 230V50/60HZ N8 o similar, para un caudal 1.003 m³/h y presión estática 20,4 mmwg. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª MONT</td> <td>Oficial de primera Montador</td> <td>0,200</td> <td>22,00</td> <td>4,40</td> </tr> <tr> <td>AY MONT</td> <td>Ayudante Montador</td> <td>0,200</td> <td>20,30</td> <td>4,06</td> </tr> <tr> <td>CAJA 1000</td> <td>Caja de ventilación caudal 1000m3/h</td> <td>1,000</td> <td>1.585,94</td> <td>1.585,94</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td>15,944</td> <td>2,00</td> <td>31,89</td> </tr> </table>	OF 1ª MONT	Oficial de primera Montador	0,200	22,00	4,40	AY MONT	Ayudante Montador	0,200	20,30	4,06	CAJA 1000	Caja de ventilación caudal 1000m3/h	1,000	1.585,94	1.585,94	%2	Pequeño material	15,944	2,00	31,89	<hr/> <p>1,00 1.626,29 1.626,29€</p>
OF 1ª MONT	Oficial de primera Montador	0,200	22,00	4,40																		
AY MONT	Ayudante Montador	0,200	20,30	4,06																		
CAJA 1000	Caja de ventilación caudal 1000m3/h	1,000	1.585,94	1.585,94																		
%2	Pequeño material	15,944	2,00	31,89																		
3.2	<p>Caja de ventilacion caudal 850 m3/h</p> <p>Caja acústica de extracción e insuflación muy plana, construida en chapa de acero galvanizado con aislamiento acústico de fibra de vidrio ininflamable M0 con espesor de 25 mm. Instalación horizontal o vertical. Bajo perfil para instalación en falso techo. Puede ser instalada en exterior sin necesidad de tapa de intemperie. Ventilador de simple oído de alabes hacia adelante. CAB-PLUS 125 y 160, motor de rotor exterior, Clase B, IP44, 2 velocidades. CAB-PLUS 250, motor asíncrono, Clase B, IP20, 2 velocidades. CAB-PLUS 315, motor asíncrono, B, IP44, 2 velocidades. Todos los motores llevan un protector térmico incorporado de rearme manual. Caja de bornes exterior IP44. Tensión de alimentación: monofásicos 230V-50Hz. Marca S&P modelo CAB-PLUS 315 230V 50/60 VE o similar, para un caudal 882 m³/h y presión estática 22,0 mmwg. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª MONT</td> <td>Oficial de primera Montador</td> <td>0,200</td> <td>22,00</td> <td>4,40</td> </tr> <tr> <td>AY MONT</td> <td>Ayudante Montador</td> <td>0,200</td> <td>20,30</td> <td>4,06</td> </tr> <tr> <td>CAJA 850</td> <td>Caja de ventilación caudal 850 m3/h</td> <td>1,000</td> <td>1.189,76</td> <td>1.189,76</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td>11,982</td> <td>2,00</td> <td>23,96</td> </tr> </table>	OF 1ª MONT	Oficial de primera Montador	0,200	22,00	4,40	AY MONT	Ayudante Montador	0,200	20,30	4,06	CAJA 850	Caja de ventilación caudal 850 m3/h	1,000	1.189,76	1.189,76	%2	Pequeño material	11,982	2,00	23,96	<hr/> <p>1,00 1.222,18 1.222,18€</p>
OF 1ª MONT	Oficial de primera Montador	0,200	22,00	4,40																		
AY MONT	Ayudante Montador	0,200	20,30	4,06																		
CAJA 850	Caja de ventilación caudal 850 m3/h	1,000	1.189,76	1.189,76																		
%2	Pequeño material	11,982	2,00	23,96																		
3.3	<p>Caja de ventilacion caudal 27500 m3/h</p> <p>Caja de ventilación para trasegar aire F400 a 400°C/2h con rodete de álabes hacia delante, capacitado para trabajar a 100°C en continuo. Marca S&P modelo CVHT-25/25-5.5kW-450rpm/4-F400-IE3 para un caudal 27.320 m³/h y presión estática 16,5 mmwg. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª MONT</td> <td>Oficial de primera Montador</td> <td>0,500</td> <td>22,00</td> <td>11,00</td> </tr> <tr> <td>AY MONT</td> <td>Ayudante Montador</td> <td>0,500</td> <td>20,30</td> <td>10,15</td> </tr> <tr> <td>CAJA 27500</td> <td>Caja de ventilación caudal 27500 m3/h</td> <td>1,000</td> <td>8.859,04</td> <td>8.859,04</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td>88,802</td> <td>2,00</td> <td>177,60</td> </tr> </table>	OF 1ª MONT	Oficial de primera Montador	0,500	22,00	11,00	AY MONT	Ayudante Montador	0,500	20,30	10,15	CAJA 27500	Caja de ventilación caudal 27500 m3/h	1,000	8.859,04	8.859,04	%2	Pequeño material	88,802	2,00	177,60	<hr/> <p>13,00 9.057,79 117.751,27€</p>
OF 1ª MONT	Oficial de primera Montador	0,500	22,00	11,00																		
AY MONT	Ayudante Montador	0,500	20,30	10,15																		
CAJA 27500	Caja de ventilación caudal 27500 m3/h	1,000	8.859,04	8.859,04																		
%2	Pequeño material	88,802	2,00	177,60																		
3.4	<p>Rejillas de ventilación camerinos</p> <p>Rejilla para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 500x100 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª MONT</td> <td>Oficial de primera Montador</td> <td>0,212</td> <td>22,00</td> <td>4,66</td> </tr> <tr> <td>AY MONT</td> <td>Ayudante Montador</td> <td>0,212</td> <td>20,30</td> <td>4,30</td> </tr> <tr> <td>REJ CAME</td> <td>Rejilla 250m3/h</td> <td>1,000</td> <td>50,00</td> <td>50,00</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td>0,590</td> <td>2,00</td> <td>1,18</td> </tr> </table>	OF 1ª MONT	Oficial de primera Montador	0,212	22,00	4,66	AY MONT	Ayudante Montador	0,212	20,30	4,30	REJ CAME	Rejilla 250m3/h	1,000	50,00	50,00	%2	Pequeño material	0,590	2,00	1,18	<hr/> <p>4,00 60,14 240,56€</p>
OF 1ª MONT	Oficial de primera Montador	0,212	22,00	4,66																		
AY MONT	Ayudante Montador	0,212	20,30	4,30																		
REJ CAME	Rejilla 250m3/h	1,000	50,00	50,00																		
%2	Pequeño material	0,590	2,00	1,18																		

3.5	Rejillas de ventilación cuarto contadores			
	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
	Descomposición			
	OF 1ª MONT Oficial de primera Montador	0,212	22,00	4,66
	AY MONT Ayudante Montador	0,212	20,30	4,30
	REJ CONT Rejilla 850m3/h	1,000	50,00	50,00
	%2 Pequeño material	0,590	2,00	1,18
		1,00	60,14	60,14€
3.6	Toberas area del público y caja escenica			
	Toberas de largo alcance y orientables con aro decorativo fabricados en aluminio pintado en color blanco (RAL 9010) como acabado estándar, con caudal de 2500m3/h. La pieza de conexión esta fabricada en chapa de acero galvanizada, fijada mediante tornillos. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
	Descomposición			
	OF 1ª MONT Oficial de primera Montador	0,300	22,00	6,60
	AY MONT Ayudante Montador	0,300	20,30	6,09
	TOBERAS Toberas 2500m3/h	1,000	321,81	321,81
	%2 Pequeño material	3,345	2,00	6,69
		143,00	341,19	48.790,17€
3.7	Conductos área del público y caja escenica			
	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 1400 mm de diámetro y 1,25 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 1400 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Reducción concéntrica de 700 mm para conducto circular de acero galvanizado de 1400 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Plenum con conexión circular superior de 700mm para embocar tubo flexible o rígido. Ideal para salidas de máquinas de climatización o ventilación. Acero galvanizado con recubrimiento de zinc Z200/Z275, de medida 805x805mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
	Descomposición			
	OF 1ª MONT Oficial de primera Montador	15,000	22,00	330,00
	AY MONT Ayudante Montador	15,000	20,30	304,50
	C RECTO 14 Tubo helicoidal recto galvanizado 1400mm	80,000	121,30	9.704,00
	C CODO 14 Codo helicoidal galvanizado 90° 1400mm	1,000	437,16	437,16
	PLENUM Plenum de entrada a caja de ventilación	1,000	61,56	61,56
	CAMB SECC Cambio de sección 1400mm a 700mm	1,000	250,00	250,00
	%2 Pequeño material	110,872	2,00	221,74
		13,00	11.308,96	147.016,48€
3.8	Conducto camerinos			
	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
	Descomposición			
	OF 1ª MONT Oficial de primera Montador	5,000	22,00	110,00
	AY MONT Ayudante Montador	5,000	20,30	101,50
	C RECTO 3.55 Tubo helicoidal recto galvanizado 355mm	25,000	17,57	439,25
	C CODO 3.55 Codo helicoidal galvanizado 90° 355mm	1,000	46,73	46,73
	%2 Pequeño material	6,975	2,00	13,95
		1,00	711,43	711,43€

3.9 Conducto contadores

Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 315 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 315 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

Descomposición

OF 1ª MONT	Oficial de primera Montador	5,000	22,00	110,00
AY MONT	Ayudante Montador	5,000	20,30	101,50
C RECTO 3.15	Tubo helicoidal recto galvanizado 315mm	30,000	16,19	485,70
C CODO 3.15	Codo helicoidal galvanizado 90º 315mm	1,000	41,32	41,32
%2	Pequeño material	7,385	2,00	14,77
			1,00	753,29
				753,29€
TOTAL CAPÍTULO 3. VENTILACIÓN.....				318.171,81€

CAPÍTULO 4. AGUA CALIENTE SANITARIA

4.1 Suministro e instalación de Termo eléctrico 100L

Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical o horizontal, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2 kW, de 960 mm de altura y 486 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.

Descomposición

OF 1ª FONT	Oficial 1ª Fontanero	0,850	22,00	18,70
AY FONT	Ayudante Fontanero	0,850	20,30	17,26
TERMO 100	Termo eléctrico 100L	1,000	299,00	299,00
LAT TERMO	Latiguillo flexible de 20cm y 1/2" de diámetro	2,000	8,00	16,00
VAL TERMO	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,000	4,95	9,90
VAL SEG T	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca	1,000	6,24	6,24
%2	Pequeño material	3,671	2,00	7,34

1,00 374,44 374,44€

4.2 Suministro e instalación de Termosifón 150L

Captador solar térmico por termosifón, completo, para instalación individual, modelo Premium F1/TSS 150-2/FCC-2 "JUNKERS" o similares, compuesto por: un panel, FCC-2 S CTE TSS, de 1032x2026x66 mm, superficie útil 1,936 m², rendimiento óptico 0,761, coeficiente de pérdidas primario 4,083 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,012 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico, cubierta protectora de vidrio, absorbedor selectivo recubierto con cromo negro, aislamiento térmico de lana mineral de 25 mm de espesor, estructura de soporte de aluminio para cubierta plana, kit de tuberías y accesorios de conexión de acero inoxidable, interacumulador horizontal, TS 150-2, de doble envoltente de 145 litros, con interior de acero esmaltado, exterior de acero galvanizado lacado en color blanco, aislamiento de poliuretano libre de CFC, ánodo de magnesio y vaso de expansión para el circuito primario. Incluso líquido de relleno para captador solar térmico. Totalmente montado, conexionado y probado.

Descomposición

OF 1ª SOLAR	Oficial 1ª instalador de captadores solares.	3,000	22,00	66,00
AY SOLAR	Ayudante instalador de captadores solares	3,000	20,30	60,90
TERMOSIFON	Termosifón 150L	1,000	1.225,00	1.225,00
%2	Pequeño material	13,519	2,00	27,04

1,00 1.378,94 1.378,94€

TOTAL CAPÍTULO 4. AGUA CALIENTE SANITARIA..... 1.753,38€

CAPÍTULO 5. FOTOVOLTAICA

5.1	<p>Suministro e instalación de soporte para placas</p> <p>Estructura soporte premontado para módulo solar fotovoltaico, de aluminio, sobre cubierta plana, regulable de 20° a 35°. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª FV</td> <td>Oficial 1ª Fotovoltaica</td> <td>0,250</td> <td>22,00</td> <td>5,50</td> </tr> <tr> <td>AY FV</td> <td>Ayudante Fotovoltaica</td> <td>0,250</td> <td>20,30</td> <td>5,08</td> </tr> <tr> <td>SOP FV</td> <td>Estructura soporte para módulos solares fotovoltaicos</td> <td>1,000</td> <td>210,00</td> <td>210,00</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td>2,206</td> <td>2,00</td> <td>4,41</td> </tr> </table>	OF 1ª FV	Oficial 1ª Fotovoltaica	0,250	22,00	5,50	AY FV	Ayudante Fotovoltaica	0,250	20,30	5,08	SOP FV	Estructura soporte para módulos solares fotovoltaicos	1,000	210,00	210,00	%2	Pequeño material	2,206	2,00	4,41
OF 1ª FV	Oficial 1ª Fotovoltaica	0,250	22,00	5,50																	
AY FV	Ayudante Fotovoltaica	0,250	20,30	5,08																	
SOP FV	Estructura soporte para módulos solares fotovoltaicos	1,000	210,00	210,00																	
%2	Pequeño material	2,206	2,00	4,41																	
	27,00	224,99	6.074,73€																		
5.2	<p>Suministro e instalación de placas solares</p> <p>Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 450 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,52 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,84 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,70 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 11,36 A, eficiencia 20,30%, 144 células de 166x166 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2112x1052x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 24,7 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª FV</td> <td>Oficial 1ª Fotovoltaica</td> <td>0,400</td> <td>22,00</td> <td>8,80</td> </tr> <tr> <td>AY FV</td> <td>Ayudante Fotovoltaica</td> <td>0,400</td> <td>20,30</td> <td>8,12</td> </tr> <tr> <td>MODULO FV</td> <td>Módulo solar fotovoltaico 450W</td> <td>1,000</td> <td>234,53</td> <td>234,53</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td>2,515</td> <td>2,00</td> <td>5,03</td> </tr> </table>	OF 1ª FV	Oficial 1ª Fotovoltaica	0,400	22,00	8,80	AY FV	Ayudante Fotovoltaica	0,400	20,30	8,12	MODULO FV	Módulo solar fotovoltaico 450W	1,000	234,53	234,53	%2	Pequeño material	2,515	2,00	5,03
OF 1ª FV	Oficial 1ª Fotovoltaica	0,400	22,00	8,80																	
AY FV	Ayudante Fotovoltaica	0,400	20,30	8,12																	
MODULO FV	Módulo solar fotovoltaico 450W	1,000	234,53	234,53																	
%2	Pequeño material	2,515	2,00	5,03																	
	144,00	256,48	36.933,12€																		
5.3	<p>Suministro e instalación de inversor FV</p> <p>Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 45 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 390 a 800 Vcc, potencia nominal de salida 25 kW, potencia máxima de salida 25 kVA, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 661x682x264 mm, peso 61 kg, con pies de apoyo, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª FV</td> <td>Oficial 1ª Fotovoltaica</td> <td>0,300</td> <td>22,00</td> <td>6,60</td> </tr> <tr> <td>AY FV</td> <td>Ayudante Fotovoltaica</td> <td>0,300</td> <td>20,30</td> <td>6,09</td> </tr> <tr> <td>INV FV</td> <td>Inversor monofásico fotovoltaico 25KW</td> <td>1,000</td> <td>3.400,00</td> <td>3.400,00</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td>34,127</td> <td>2,00</td> <td>68,25</td> </tr> </table>	OF 1ª FV	Oficial 1ª Fotovoltaica	0,300	22,00	6,60	AY FV	Ayudante Fotovoltaica	0,300	20,30	6,09	INV FV	Inversor monofásico fotovoltaico 25KW	1,000	3.400,00	3.400,00	%2	Pequeño material	34,127	2,00	68,25
OF 1ª FV	Oficial 1ª Fotovoltaica	0,300	22,00	6,60																	
AY FV	Ayudante Fotovoltaica	0,300	20,30	6,09																	
INV FV	Inversor monofásico fotovoltaico 25KW	1,000	3.400,00	3.400,00																	
%2	Pequeño material	34,127	2,00	68,25																	
	3,00	3.480,94	10.442,82€																		
5.4	<p>Suministro e instalación de fusible para FV</p> <p>Conjunto fusible, formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 16 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 32 A.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª ELEC</td> <td>Oficial 1ª Electricista</td> <td>0,200</td> <td>22,00</td> <td>4,40</td> </tr> <tr> <td>FUS 16A</td> <td>Fusible 16A</td> <td>1,000</td> <td>0,27</td> <td>0,27</td> </tr> <tr> <td>BASE FUS 32A</td> <td>Base fusible</td> <td>1,000</td> <td>4,29</td> <td>4,29</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td>0,090</td> <td>2,00</td> <td>0,18</td> </tr> </table>	OF 1ª ELEC	Oficial 1ª Electricista	0,200	22,00	4,40	FUS 16A	Fusible 16A	1,000	0,27	0,27	BASE FUS 32A	Base fusible	1,000	4,29	4,29	%2	Pequeño material	0,090	2,00	0,18
OF 1ª ELEC	Oficial 1ª Electricista	0,200	22,00	4,40																	
FUS 16A	Fusible 16A	1,000	0,27	0,27																	
BASE FUS 32A	Base fusible	1,000	4,29	4,29																	
%2	Pequeño material	0,090	2,00	0,18																	
	9,00	9,14	82,26€																		

5.5	<p>Suministro e instalación de sobretensiones monofásico FV</p> <p>Protector contra sobretensiones transitorias, de 2 módulos, bipolar (2P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 1,8 kV, intensidad máxima de descarga 40 kA, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según IEC 61643-11.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª ELEC</td> <td>Oficial 1ª Electricista</td> <td style="text-align: right;">0,250</td> <td style="text-align: right;">22,00</td> <td style="text-align: right;">5,50</td> </tr> <tr> <td>SOBRET 2P</td> <td>Protector sobretensiones 40kA 2P</td> <td style="text-align: right;">1,000</td> <td style="text-align: right;">273,52</td> <td style="text-align: right;">273,52</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td style="text-align: right;">2,790</td> <td style="text-align: right;">2,00</td> <td style="text-align: right;">5,58</td> </tr> </table>	OF 1ª ELEC	Oficial 1ª Electricista	0,250	22,00	5,50	SOBRET 2P	Protector sobretensiones 40kA 2P	1,000	273,52	273,52	%2	Pequeño material	2,790	2,00	5,58
OF 1ª ELEC	Oficial 1ª Electricista	0,250	22,00	5,50												
SOBRET 2P	Protector sobretensiones 40kA 2P	1,000	273,52	273,52												
%2	Pequeño material	2,790	2,00	5,58												
	9,00	284,60	2.561,40€													
5.6	<p>Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico FV</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª ELEC</td> <td>Oficial 1ª Electricista</td> <td style="text-align: right;">0,350</td> <td style="text-align: right;">22,00</td> <td style="text-align: right;">7,70</td> </tr> <tr> <td>MAGN 4P 50A</td> <td>Interruptor magnetotérmico 50A 4P</td> <td style="text-align: right;">1,000</td> <td style="text-align: right;">618,38</td> <td style="text-align: right;">618,38</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td style="text-align: right;">6,261</td> <td style="text-align: right;">2,00</td> <td style="text-align: right;">12,52</td> </tr> </table>	OF 1ª ELEC	Oficial 1ª Electricista	0,350	22,00	7,70	MAGN 4P 50A	Interruptor magnetotérmico 50A 4P	1,000	618,38	618,38	%2	Pequeño material	6,261	2,00	12,52
OF 1ª ELEC	Oficial 1ª Electricista	0,350	22,00	7,70												
MAGN 4P 50A	Interruptor magnetotérmico 50A 4P	1,000	618,38	618,38												
%2	Pequeño material	6,261	2,00	12,52												
	3,00	638,60	1.915,80€													
5.7	<p>Suministro e instalación de interruptor diferencial FV</p> <p>Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª ELEC</td> <td>Oficial 1ª Electricista</td> <td style="text-align: right;">0,350</td> <td style="text-align: right;">22,00</td> <td style="text-align: right;">7,70</td> </tr> <tr> <td>DIF 4P 63A</td> <td>Interruptor diferencial 63A 30 mA 4P</td> <td style="text-align: right;">1,000</td> <td style="text-align: right;">1.218,04</td> <td style="text-align: right;">1.218,04</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td style="text-align: right;">12,257</td> <td style="text-align: right;">2,00</td> <td style="text-align: right;">24,51</td> </tr> </table>	OF 1ª ELEC	Oficial 1ª Electricista	0,350	22,00	7,70	DIF 4P 63A	Interruptor diferencial 63A 30 mA 4P	1,000	1.218,04	1.218,04	%2	Pequeño material	12,257	2,00	24,51
OF 1ª ELEC	Oficial 1ª Electricista	0,350	22,00	7,70												
DIF 4P 63A	Interruptor diferencial 63A 30 mA 4P	1,000	1.218,04	1.218,04												
%2	Pequeño material	12,257	2,00	24,51												
	3,00	1.250,25	3.750,75€													
5.8	<p>Suministro e instalación de sobretensiones trifásico FV</p> <p>Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2 kV, intensidad máxima de descarga 100 kA, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según IEC 61643-11.</p> <p>Descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>OF 1ª ELEC</td> <td>Oficial 1ª Electricista</td> <td style="text-align: right;">0,350</td> <td style="text-align: right;">22,00</td> <td style="text-align: right;">7,70</td> </tr> <tr> <td>SOBRET 4P</td> <td>Protector sobretensiones 100kA 4P</td> <td style="text-align: right;">1,000</td> <td style="text-align: right;">588,97</td> <td style="text-align: right;">588,97</td> </tr> <tr> <td>%2</td> <td>Pequeño material</td> <td style="text-align: right;">5,967</td> <td style="text-align: right;">2,00</td> <td style="text-align: right;">11,93</td> </tr> </table>	OF 1ª ELEC	Oficial 1ª Electricista	0,350	22,00	7,70	SOBRET 4P	Protector sobretensiones 100kA 4P	1,000	588,97	588,97	%2	Pequeño material	5,967	2,00	11,93
OF 1ª ELEC	Oficial 1ª Electricista	0,350	22,00	7,70												
SOBRET 4P	Protector sobretensiones 100kA 4P	1,000	588,97	588,97												
%2	Pequeño material	5,967	2,00	11,93												
	3,00	608,60	1.825,80€													
TOTAL CAPÍTULO 5. FOTOVOLTAICA.....			63.586,68€													

CAPÍTULO 6. BAJA TENSIÓN
SUBCAPÍTULO 6.1 Puesta a tierra

IEP010

Ud Red de toma de tierra para estructura.

Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 349 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	9,552	22,00	210,14
AY ELEC	Ayudante electricista	9,552	20,30	193,91
mt35ttc010b	m Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	357,000	2,33	831,81
mt35fts010b	Ud Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	3,000	3,43	10,29
mt35tta010	Ud Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con	1,000	61,45	61,45
mt35tta030	Ud Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación el	1,000	38,20	38,20
mt35www020	Ud Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000	0,95	0,95
%2	Pequeño material	13,468	2,00	26,94
			1,00	1.373,69
				1.373,69€

TOTAL SUBCAPÍTULO 6.1 Puesta a tierra 1.373,69€

SUBCAPÍTULO 6.2 Canalizaciones

IEO010

m Canalización.

Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.

Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,042	22,00	0,92
AY ELEC	Ayudante electricista	0,044	20,30	0,89
mt36tie010ac	m Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, co	1,000	1,24	1,24
%2	Pequeño material	0,031	2,00	0,06

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Subcuadro Cuadro general	1	1,710			1,710
Instalación interior (Cuadro individual 4)	1	4,640			4,640
Instalación interior (Cuadro individual 8)	1	3,000			3,000
					9,35
					3,11
					29,08€

IE0010b

m **Canalización.**

Canalización de tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.

Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,078	22,00	1,72
AY ELEC	Ayudante electricista	0,044	20,30	0,89
mt36tie010hc	m Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor,	1,000	7,16	7,16
%2	Pequeño material	0,098	2,00	0,20

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Derivación individual (Cuadro	1	18,210			18,210

general)

18,21 9,97 181,55€

IE0010c

m **Canalización.**

Canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios.

Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,177	22,00	3,89
AY ELEC	Ayudante electricista	0,177	20,30	3,59
mt35ait030ba	m Bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm, para soporte y con	1,000	13,83	13,83
%2	Pequeño material	0,213	2,00	0,43

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Cuadro individual 1	1	52,010			52,010
Cuadro individual 2	1	52,820			52,820
Cuadro individual 3	1	57,140			57,140
Cuadro individual 4	1	129,350			129,350
Cuadro individual 5	1	31,210			31,210
Cuadro individual 6	1	95,050			95,050
Cuadro individual 7	1	45,690			45,690
Cuadro individual 8	1	105,120			105,120

568,39 21,74 12.356,80€

IEO010d

m Canalización.

Canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,014	22,00	0,31
AY ELEC	Ayudante electricista	0,018	20,30	0,37
mt35aia035a	m Tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalment	1,000	1,28	1,28
%2	Pequeño material	0,020	2,00	0,04

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	1.331,250			1.331,250
Instalación interior (Cuadro individual 2)	1	894,190			894,190
Instalación interior (Cuadro individual 3)	1	190,820			190,820
Instalación interior (Cuadro individual 4)	1	281,610			281,610
Instalación interior (Cuadro individual 5)	1	1.224,160			1.224,160
Instalación interior (Cuadro individual 6)	1	483,170			483,170
Instalación interior (Cuadro individual 7)	1	933,050			933,050
Instalación interior (Cuadro individual 8)	1	740,390			740,390
Instalación interior (Cuadro individual 9)	1	856,760			856,760
Instalación interior (Cuadro general)	1	3,910			3,910

6.939,31 2,00 13.878,62€

IEO010e

m Canalización.

Canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,014	22,00	0,31
AY ELEC	Ayudante electricista	0,018	20,30	0,37
mt35aia035b	m Tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalment	1,000	1,84	1,84
%2	Pequeño material	0,025	2,00	0,05

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	49,740			49,740
Instalación interior (Cuadro individual 3)	1	1.064,010			1.064,010
Instalación interior (Cuadro individual 4)	1	5,320			5,320
Instalación interior (Cuadro individual 5)	1	2.080,180			2.080,180
Instalación interior (Cuadro individual 6)	1	636,810			636,810

3.836,06 2,57 9.858,67€

IE0010f

m Canalización.

Canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,014	22,00	0,31
AY ELEC	Ayudante electricista	0,018	20,30	0,37
mt35aia035c	m Tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalment	1,000	2,52	2,52
%2	Pequeño material	0,032	2,00	0,06

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Instalación interior (Cuadro	1	20,770			20,770

individual 5)

20,77 3,26 67,71€

IE0010g

m Canalización.

Canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color gris, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,014	22,00	0,31
AY ELEC	Ayudante electricista	0,018	20,30	0,37
mt35aia035d	m Tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalment	1,000	3,79	3,79
%2	Pequeño material	0,045	2,00	0,09

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Instalación interior (Cuadro	1	167,950			167,950

individual 3)

Instalación interior (Cuadro	1	1.902,390			1.902,390
------------------------------	---	-----------	--	--	-----------

individual 6)

2.070,34 4,56 9.440,75€

TOTAL SUBCAPÍTULO 6.2 Canalizaciones 45.813,18€

IEH010b m Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento 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. Conexión. 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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,009	22,00	0,20
AY ELEC	Ayudante electricista	0,009	20,30	0,18
mt35cun020b	m Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/7	1,000	0,56	0,56
%2	Pequeño material	0,009	2,00	0,02

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Instalación interior (Cuadro individual 2)	1	1.312,470			1.312,470
Instalación interior (Cuadro individual 3)	1	144,630			144,630
Instalación interior (Cuadro individual 4)	1	93,900			93,900
Instalación interior (Cuadro individual 5)	1	1.918,740			1.918,740
Instalación interior (Cuadro individual 7)	1	1.995,930			1.995,930
Instalación interior (Cuadro individual 9)	1	322,800			322,800

5.788,47 0,96 5.556,93€

IEH010c m Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento 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. Conexión. 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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,009	22,00	0,20
AY ELEC	Ayudante electricista	0,009	20,30	0,18
mt35cun020c	m Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/7	1,000	0,91	0,91
%2	Pequeño material	0,013	2,00	0,03

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	2.864,730			2.864,730
Instalación interior (Cuadro individual 2)	1	328,740			328,740
Instalación interior (Cuadro individual 4)	1	30,150			30,150
Instalación interior (Cuadro individual 8)	1	1.513,950			1.513,950

4.737,57 1,32 6.253,59€

IEH010d m Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento 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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,013	22,00	0,29
AY ELEC	Ayudante electricista	0,013	20,30	0,26
mt35cun020d	m Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/7	1,000	1,31	1,31
%2	Pequeño material	0,019	2,00	0,04

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	248,700			248,700
Instalación interior (Cuadro individual 3)	1	3.192,660			3.192,660
Instalación interior (Cuadro individual 4)	1	26,600			26,600
Instalación interior (Cuadro individual 5)	1	731,200			731,200
Instalación interior (Cuadro individual 6)	1	1.663,590			1.663,590

5.862,75 1,90 11.139,23€

IEH010e m Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento 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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,013	22,00	0,29
AY ELEC	Ayudante electricista	0,013	20,30	0,26
mt35cun020e	m Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/7	1,000	2,33	2,33
%2	Pequeño material	0,029	2,00	0,06

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Instalación interior (Cuadro individual 5)	1	5.790,440			5.790,440
Instalación interior (Cuadro individual 6)	1	246,870			246,870

6.037,31 2,94 17.749,69€

IEH010f	m Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.				
	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 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). 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.				
	Descomposición				
	OF 1º ELEC Oficial de 1ª electricista		0,013	22,00	0,29
	AY ELEC Ayudante electricista		0,013	20,30	0,26
	mt35cun020f m Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/7		1,000	3,53	3,53
	%2 Pequeño material		0,041	2,00	0,08
	Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
					PARCIALES
	Instalación interior (Cuadro individual 3)	1	167,950		167,950
	Instalación interior (Cuadro individual 4)	1	13,920		13,920
	Instalación interior (Cuadro individual 6)	1	1.902,320		1.902,320
					2.084,19
					4,16
					8.670,23€
IEH010g	m Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.				
	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 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). 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.				
	Descomposición				
	OF 1º ELEC Oficial de 1ª electricista		0,022	22,00	0,48
	AY ELEC Ayudante electricista		0,022	20,30	0,45
	mt35cun020g m Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/7		1,000	5,52	5,52
	%2 Pequeño material		0,065	2,00	0,13
	Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
					PARCIALES
	Instalación interior (Cuadro individual 3)	1	335,900		335,900
					335,90
					6,58
					2.210,22€
IEH010h	m Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.				
	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 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). 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.				
	Descomposición				
	OF 1º ELEC Oficial de 1ª electricista		0,022	22,00	0,48
	AY ELEC Ayudante electricista		0,022	20,30	0,45
	mt35cun020h m Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/7		1,000	7,81	7,81
	%2 Pequeño material		0,087	2,00	0,17
	Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
					PARCIALES
	Instalación interior (Cuadro individual 6)	1	3.804,640		3.804,640
					3.804,64
					8,91
					33.899,34€

IEH012	<p>m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.</p> <p>Cable unipolar SZ1-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 95 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja. 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>Descomposición</p> <p>OF 1º ELEC <i>Oficial de 1ª electricista</i> 0,080 22,00 1,76</p> <p>AY ELEC <i>Ayudante electricista</i> 0,080 20,30 1,62</p> <p>mt35cun050k <i>m Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1</i> 1,000 17,40 17,40</p> <p>%2 <i>Pequeño material</i> 0,208 2,00 0,42</p>																
	<p>Medición del presupuesto</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: center;">UDS</th> <th style="text-align: center;">LONGITUD</th> <th style="text-align: center;">ANCHURA</th> <th style="text-align: center;">ALTURA</th> <th style="text-align: center;">PARCIALES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Derivación individual (Cuadro general)</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">18,210</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">18,210</td> </tr> </tbody> </table>		UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	Derivación individual (Cuadro general)	1	18,210			18,210				
	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES												
Derivación individual (Cuadro general)	1	18,210			18,210												
			18,21	21,20	386,05€												
IEH012b	<p>m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.</p> <p>Cable unipolar SZ1-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 185 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja. 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>Descomposición</p> <p>OF 1º ELEC <i>Oficial de 1ª electricista</i> 0,119 22,00 2,62</p> <p>AY ELEC <i>Ayudante electricista</i> 0,119 20,30 2,42</p> <p>mt35cun050n <i>m Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1</i> 1,000 33,47 33,47</p> <p>%2 <i>Pequeño material</i> 0,385 2,00 0,77</p>																
	<p>Medición del presupuesto</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: center;">UDS</th> <th style="text-align: center;">LONGITUD</th> <th style="text-align: center;">ANCHURA</th> <th style="text-align: center;">ALTURA</th> <th style="text-align: center;">PARCIALES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Derivación individual (Cuadro general)</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">72,840</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">72,840</td> </tr> </tbody> </table>		UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	Derivación individual (Cuadro general)	1	72,840			72,840				
	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES												
Derivación individual (Cuadro general)	1	72,840			72,840												
			72,84	39,28	2.861,16€												
IEH012c	<p>m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.</p> <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 3G6 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>Descomposición</p> <p>OF 1º ELEC <i>Oficial de 1ª electricista</i> 0,035 22,00 0,77</p> <p>AY ELEC <i>Ayudante electricista</i> 0,035 20,30 0,71</p> <p>mt35cun010B1 <i>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1</i> 1,000 3,58 3,58</p> <p>%2 <i>Pequeño material</i> 0,051 2,00 0,10</p>																
	<p>Medición del presupuesto</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: center;">UDS</th> <th style="text-align: center;">LONGITUD</th> <th style="text-align: center;">ANCHURA</th> <th style="text-align: center;">ALTURA</th> <th style="text-align: center;">PARCIALES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuadro individual 9</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1,710</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,710</td> </tr> </tbody> </table>		UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	Cuadro individual 9	1	1,710			1,710				
	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES												
Cuadro individual 9	1	1,710			1,710												
			1,71	5,16	8,82€												

IEH012d	m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.				
	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 3G10 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). 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.				
	Descomposición				
	OF 1º ELEC <i>Oficial de 1ª electricista</i>		0,035	22,00	0,77
	AY ELEC <i>Ayudante electricista</i>		0,035	20,30	0,71
	mt35cun010D1 m <i>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1</i>		1,000	5,89	5,89
	%2 <i>Pequeño material</i>		0,074	2,00	0,15
	Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
					PARCIALES
	Cuadro individual 2	1	52,820		52,820
	Cuadro individual 7	1	45,690		45,690
	Cuadro individual 8	1	105,120		105,120
				203,63	7,52
					1.531,30€
IEH012e	m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.				
	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 3G16 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). 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.				
	Descomposición				
	OF 1º ELEC <i>Oficial de 1ª electricista</i>		0,044	22,00	0,97
	AY ELEC <i>Ayudante electricista</i>		0,044	20,30	0,89
	mt35cun010F1 m <i>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1</i>		1,000	9,06	9,06
	%2 <i>Pequeño material</i>		0,109	2,00	0,22
	Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
					PARCIALES
	Cuadro individual 6	1	95,050		95,050
				95,05	11,14
					1.058,86€
IEH012f	m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.				
	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 5G16 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). 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.				
	Descomposición				
	OF 1º ELEC <i>Oficial de 1ª electricista</i>		0,044	22,00	0,97
	AY ELEC <i>Ayudante electricista</i>		0,044	20,30	0,89
	mt35cun010h2 m <i>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1</i>		1,000	14,54	14,54
	%2 <i>Pequeño material</i>		0,164	2,00	0,33
	Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
					PARCIALES
	Cuadro individual 1	1	52,010		52,010
				52,01	16,73
					870,13€

IEH012g	m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 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 5G25 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). 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.				
	Descomposición				
	OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,044	22,00	0,97
	AY ELEC	Ayudante electricista	0,044	20,30	0,89
	mt35cun010i2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1	1,000	22,45	22,45
	%2	Pequeño material	0,243	2,00	0,49
	Medición del presupuesto	UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES			
	Cuadro individual 4	1 129,350			129,350
				129,35	24,80
					3.207,88€
IEH012h	m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 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 5G35 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). 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.				
	Descomposición				
	OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,057	22,00	1,25
	AY ELEC	Ayudante electricista	0,057	20,30	1,16
	mt35cun010j2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1	1,000	32,29	32,29
	%2	Pequeño material	0,347	2,00	0,69
	Medición del presupuesto	UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES			
	Cuadro individual 5	1 31,210			31,210
				31,21	35,39
					1.104,52€
IEH012i	m Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. 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 5G70 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). 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.				
	Descomposición				
	OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,080	22,00	1,76
	AY ELEC	Ayudante electricista	0,080	20,30	1,62
	mt35cun010l2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1	1,000	65,29	65,29
	%2	Pequeño material	0,687	2,00	1,37
	Medición del presupuesto	UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES			
	Cuadro individual 3	1 57,140			57,140
				57,14	70,04
					4.002,09€
					108.029,58€

SUBCAPÍTULO 6.4 Instalaciones interiores

IEI070

Ud Cuadro eléctrico.

Cuadro secundario Cuadro individual 3 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	2,351	22,00	51,72
AY ELEC	Ayudante electricista	1,918	20,30	38,94
mt35cgm041y Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la i	1,000	24,04	24,04
mt35cgm029ad Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/80A/30mA, de 2 módulos,	3,000	218,47	655,41
mt35cgm021bce Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar	1,000	207,51	207,51
mt35cgm021bcb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	2,000	46,19	92,38
mt35cgm021bcb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	3,000	46,19	138,57
mt35cgm021bcb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	46,19	46,19
mt35www010 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	2,000	1,23	2,46
%2	Pequeño material	12,572	2,00	25,14

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Cuadro individual 3	1				1,000

1,00 1.282,36 1.282,36€

IEI070b

Ud Cuadro eléctrico.

Cuadro secundario Cuadro individual 6 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	1,337	22,00	29,41
AY ELEC	Ayudante electricista	1,180	20,30	23,95
mt35cgm041u Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la i	1,000	14,35	14,35
mt35cgm029ab Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos,	1,000	77,83	77,83
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	2,000	28,32	56,64
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35www010 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	1,23	1,23
%2	Pequeño material	2,884	2,00	5,77

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Cuadro individual 6	1				1,000

1,00 294,14 294,14€

IEI070c

Ud Cuadro eléctrico.

Cuadro secundario Cuadro individual 9 formado por cajas empotrables de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación de las cajas para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	4,103	22,00	90,27
AY ELEC	Ayudante electricista	3,651	20,30	74,12
mt35cgm041A Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la i	1,000	35,62	35,62
mt35cgm041s Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la i	1,000	10,99	10,99
mt35cgm042 Ud	Accesorio de unión para caja modular estanca.	1,000	14,53	14,53
mt35cgm029ab Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos,	3,000	77,83	233,49
mt35cgm021bcb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	8,000	46,19	369,52
mt35cgm021bcb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	6,000	46,19	277,14
mt35cgm021bcb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	46,19	46,19
mt35cgm021bcb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	46,19	46,19
mt35www010 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,000	1,23	4,92
%2	Pequeño material	12,030	2,00	24,06

Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

Cuadro individual 9	1	1,000		
			1,00	1.227,04
				1.227,04€

IEI070d

Ud Cuadro eléctrico.

Cuadro secundario Cuadro individual 4 formado por cajas empotrables de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación de las cajas para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	4,057	22,00	89,25
AY ELEC	Ayudante electricista	3,467	20,30	70,38
mt35cgm041A Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la i	1,000	35,62	35,62
mt35cgm041s Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la i	1,000	10,99	10,99
mt35cgm042 Ud	Accesorio de unión para caja modular estanca.	1,000	14,53	14,53
mt35cgm029ad Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/80A/30mA, de 2 módulos,	3,000	218,47	655,41
mt35cgm031aa Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos,	1,000	137,90	137,90
mt35cgm021bbe Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar	1,000	66,71	66,71
mt35cgm021bce Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar	1,000	207,51	207,51
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	4,000	28,32	113,28
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	5,000	28,32	141,60
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	2,000	28,32	56,64
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35www010 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,000	1,23	4,92
%2	Pequeño material	16,331	2,00	32,66

Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

Cuadro individual 4	1	1,000		
			1,00	1.665,72
				1.665,72€

IEI070e

Ud Cuadro eléctrico.

Cuadro secundario Cuadro individual 8 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	1,152	22,00	25,34
AY ELEC	Ayudante electricista	0,996	20,30	20,22
mt35cgm041u Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la i	1,000	14,35	14,35
mt35cgm029aa Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos,	1,000	75,56	75,56
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	2,000	28,32	56,64
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35www010 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	1,23	1,23
%2	Pequeño material	2,500	2,00	5,00

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Cuadro individual 8	1				1,000
					1,00
					254,98
					254,98€

IEI070f

Ud Cuadro eléctrico.

Cuadro secundario Cuadro individual 2 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	1,337	22,00	29,41
AY ELEC	Ayudante electricista	1,180	20,30	23,95
mt35cgm041u Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la i	1,000	14,35	14,35
mt35cgm029aa Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos,	1,000	75,56	75,56
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	2,000	28,32	56,64
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35www010 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	1,23	1,23
%2	Pequeño material	2,861	2,00	5,72

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Cuadro individual 2	1				1,000
					1,00
					291,82
					291,82€

IEI070g

Ud Cuadro eléctrico.

Cuadro secundario Cuadro individual 7 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	1,337	22,00	29,41
AY ELEC	Ayudante electricista	1,180	20,30	23,95
mt35cgm041u Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la i	1,000	14,35	14,35
mt35cgm029aa Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos,	1,000	75,56	75,56
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	2,000	28,32	56,64
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35www010 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	1,23	1,23
%2	Pequeño material	2,861	2,00	5,72

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Cuadro individual 7	1				1,000
					1,00
					291,82
					291,82€

IEI070h

Ud Cuadro eléctrico.

Cuadro secundario Cuadro individual 5 formado por cajas empotrables de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación de las cajas para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	3,596	22,00	79,11
AY ELEC	Ayudante electricista	2,729	20,30	55,40
mt35cgm041A Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la i	1,000	35,62	35,62
mt35cgm041s Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la i	1,000	10,99	10,99
mt35cgm042 Ud	Accesorio de unión para caja modular estanca.	1,000	14,53	14,53
mt35cgm029aa Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos,	2,000	75,56	151,12
mt35cgm029ab Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos,	1,000	77,83	77,83
mt35cgm031aa Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos,	2,000	137,90	275,80
mt35cgm031ab Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/30mA, de 4 módulos,	1,000	143,36	143,36
mt35cgm021bce Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar	2,000	207,51	415,02
mt35cgm021bce Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar	1,000	207,51	207,51
mt35cgm021bce Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar	1,000	207,51	207,51
mt35cgm021bcb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	46,19	46,19
mt35cgm021bcb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	2,000	46,19	92,38
mt35cgm021bcb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	46,19	46,19
mt35www010 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	3,000	1,23	3,69
%2	Pequeño material	18,623	2,00	37,25

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Cuadro individual 5	1				1,000
					1,00
					1.899,50
					1.899,50€

IEI070i

Ud Cuadro eléctrico.

Cuadro secundario Cuadro individual 1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	2,489	22,00	54,76
AY ELEC	Ayudante electricista	1,918	20,30	38,94
mt35cgm041A Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la i	1,000	35,62	35,62
mt35cgm029aa Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos,	3,000	75,56	226,68
mt35cgm031aa Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos,	1,000	137,90	137,90
mt35cgm021bbe Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar	1,000	66,71	66,71
mt35cgm021bbe Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar	1,000	66,71	66,71
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	2,000	28,32	56,64
mt35cgm021bbb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	28,32	28,32
mt35www010 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	2,000	1,23	2,46
%2	Pequeño material	7,431	2,00	14,86

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
Cuadro individual 1	1				1,000
					1,00
					757,92
					757,92€

IEI070j

Ud Cuadro eléctrico.

Cuadro individual 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, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	2,443	22,00	53,75
AY ELEC	Ayudante electricista	2,287	20,30	46,43
mt35cgm040s Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor	1,000	40,27	40,27
mt35cgm021ake Ud	Interruptor general automático (IGA), tetrapolar (4P), con 50 kA	1,000	2.194,10	2.194,10
mt35cgm010d Ud	Juego de 2 cubrebombes largos para interruptor automático magnet	1,000	92,94	92,94
mt35cgm015 Ud	Colector de tierra de 450 mm de anchura, equipado con 40 conecto	1,000	25,46	25,46
mt35cgm011d Ud	Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de 400	1,000	92,94	92,94
mt35cgm012b Ud	Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de 400	1,000	18,42	18,42
mt35cgm013b Ud	Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 2 módul	1,000	8,39	8,39
mt35cgm013a Ud	Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 1 módul	1,000	6,60	6,60
mt35cgm029aa Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos,	1,000	75,56	75,56
mt35cgm021bde Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 6 módulos, tetrapolar	1,000	275,32	275,32
mt35cgm021bde Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 6 módulos, tetrapolar	2,000	275,32	550,64
mt35cgm021bde Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 6 módulos, tetrapolar	1,000	275,32	275,32
mt35cgm021bdb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	51,69	51,69
mt35cgm021bdb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	51,69	51,69
mt35cgm021bdb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	2,000	51,69	103,38
mt35cgm021bdb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	51,69	51,69
mt35cgm021bdb Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P	1,000	51,69	51,69
mt35cgm060 Ud	Bobina de protección contra sobretensiones permanentes fase-neut	1,000	72,33	72,33
mt35www010 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	3,000	1,23	3,69
%2	Pequeño material	41,423	2,00	82,85

Medición del presupuesto

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

Cuadro general 1 1,000

1,00 4.225,15 4.225,15€

IEI090

Ud Componentes para la red de distribución interior.

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. 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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,343	22,00	7,55
AY ELEC	Ayudante electricista	0,343	20,30	6,96
mt35caj020a Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de pro	11,000	1,49	16,39
mt35caj010a Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	4,000	0,14	0,56
mt35caj010b Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	3,000	0,17	0,51
mt33seg100a Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1	1,000	4,73	4,73
mt33seg107a Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1	6,000	5,03	30,18
%2	Pequeño material	0,669	2,00	1,34

Medición del presupuesto

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

Cuadro individual 4 1 1,000

1,00 68,22 68,22€

IEI090b

Ud Componentes para la red de distribución interior.

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. 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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,587	22,00	12,91
AY ELEC	Ayudante electricista	0,587	20,30	11,92
mt35caj020a	Ud Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de pro	172,000	1,49	256,28
mt35caj010a	Ud Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	7,000	0,14	0,98
mt35caj010b	Ud Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	5,000	0,17	0,85
mt33seg107a	Ud Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1	12,000	5,03	60,36
%2	Pequeño material	3,433	2,00	6,87

Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

Cuadro individual 6 1 1,000

1,00 350,17 350,17€

IEI090c

Ud Componentes para la red de distribución interior.

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. 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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,587	22,00	12,91
AY ELEC	Ayudante electricista	0,587	20,30	11,92
mt35caj020a	Ud Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de pro	185,000	1,49	275,65
mt35caj010a	Ud Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	7,000	0,14	0,98
mt35caj010b	Ud Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	5,000	0,17	0,85
mt33seg107a	Ud Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1	12,000	5,03	60,36
%2	Pequeño material	3,627	2,00	7,25

Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

Cuadro individual 5 1 1,000

1,00 369,92 369,92€

IEI090d Ud Componentes para la red de distribución interior.

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. 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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,490	22,00	10,78
AY ELEC	Ayudante electricista	0,490	20,30	9,95
mt35caj020a	Ud Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de pro	37,000	1,49	55,13
mt35caj010a	Ud Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	6,000	0,14	0,84
mt35caj010b	Ud Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	4,000	0,17	0,68
mt33seg100a	Ud Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1	4,000	4,73	18,92
mt33seg107a	Ud Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1	6,000	5,03	30,18
%2	Pequeño material	1,265	2,00	2,53

Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

Cuadro individual 8	1	1,000		
			1,00	129,01
				129,01€

IEI090e Ud Componentes para la red de distribución interior.

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. 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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,490	22,00	10,78
AY ELEC	Ayudante electricista	0,490	20,30	9,95
mt35caj020a	Ud Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de pro	41,000	1,49	61,09
mt35caj010a	Ud Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	6,000	0,14	0,84
mt35caj010b	Ud Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	4,000	0,17	0,68
mt33seg107a	Ud Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1	10,000	5,03	50,30
%2	Pequeño material	1,336	2,00	2,67

Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

Cuadro individual 2	1	1,000		
			1,00	136,31
				136,31€

IEI090f

Ud Componentes para la red de distribución interior.

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. 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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	0,685	22,00	15,07
AY ELEC	Ayudante electricista	0,685	20,30	13,91
mt35caj020a	Ud Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de pro	51,000	1,49	75,99
mt35caj010a	Ud Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	8,000	0,14	1,12
mt35caj010b	Ud Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	6,000	0,17	1,02
mt33seg100a	Ud Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1	2,000	4,73	9,46
mt33seg107a	Ud Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1	12,000	5,03	60,36
%2	Pequeño material	1,769	2,00	3,54

Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

Cuadro individual 7	1	1,000
---------------------	---	-------

1,00	180,47	180,47€
------	--------	---------

IEI090g

Ud Componentes para la red de distribución interior.

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. 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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	1,028	22,00	22,62
AY ELEC	Ayudante electricista	1,028	20,30	20,87
mt35caj020a	Ud Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de pro	58,000	1,49	86,42
mt35caj010a	Ud Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	13,000	0,14	1,82
mt35caj010b	Ud Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	8,000	0,17	1,36
mt33seg107a	Ud Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1	21,000	5,03	105,63
%2	Pequeño material	2,387	2,00	4,77

Medición del presupuesto UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

Cuadro individual 9	1	1,000
---------------------	---	-------

1,00	243,49	243,49€
------	--------	---------

IEI090h	<p>Ud Componentes para la red de distribución interior.</p> <p>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. 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>			
	Descomposición			
	OF 1º ELEC <i>Oficial de 1ª electricista</i>	0,587	22,00	12,91
	AY ELEC <i>Ayudante electricista</i>	0,587	20,30	11,92
	mt35caj020a Ud <i>Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de pro</i>	71,000	1,49	105,79
	mt35caj010a Ud <i>Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.</i>	7,000	0,14	0,98
	mt35caj010b Ud <i>Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.</i>	5,000	0,17	0,85
	mt33seg100a Ud <i>Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1</i>	2,000	4,73	9,46
	mt33seg107a Ud <i>Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1</i>	10,000	5,03	50,30
	%2 <i>Pequeño material</i>	1,922	2,00	3,84
	Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA
			ALTURA	PARCIALES
	Cuadro individual 1	1		1,000
			1,00	196,05
				196,05€
IEI090i	<p>Ud Componentes para la red de distribución interior.</p> <p>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. 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>			
	Descomposición			
	OF 1º ELEC <i>Oficial de 1ª electricista</i>	0,392	22,00	8,62
	AY ELEC <i>Ayudante electricista</i>	0,392	20,30	7,96
	mt35caj020a Ud <i>Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de pro</i>	82,000	1,49	122,18
	mt35caj010a Ud <i>Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.</i>	5,000	0,14	0,70
	mt35caj010b Ud <i>Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.</i>	3,000	0,17	0,51
	mt33seg107a Ud <i>Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1</i>	8,000	5,03	40,24
	%2 <i>Pequeño material</i>	1,802	2,00	3,60
	Medición del presupuesto	UDS	LONGITUD	ANCHURA
			ALTURA	PARCIALES
	Cuadro individual 3	1		1,000
			1,00	183,81
				183,81€
	TOTAL SUBCAPÍTULO 6.4 Instalaciones interiores			14.047,90€

IPI010

SUBCAPÍTULO 6.5 Protección frente al rayo

Ud Protector contra sobretensiones.

Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 15 protectores contra sobretensiones: 1 protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 μ s y 8/20 μ s), con led indicador de final de vida útil, bipolar (1P+N), tensión nominal 230 V, resistencia a la corriente de impulso de onda 10/350 μ s (limp) 30 kA, intensidad máxima de descarga 65 kA, intensidad nominal de descarga 40 kA, nivel de protección 1,5 kV, para la línea monofásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro principal, 1 protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 μ s y 8/20 μ s), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), tensión nominal 230/400 V, resistencia a la corriente de impulso de onda 10/350 μ s (limp) 30 kA, intensidad máxima de descarga 65 kA, intensidad nominal de descarga 40 kA, nivel de protección 1,5 kV, para la línea trifásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro principal, 5 protectores contra sobretensiones transitorias, tipo 2 + 3 (onda combinada de 1,2/50 μ s y 8/20 μ s), con led indicador de final de vida útil, bipolar (1P+N), tensión nominal 230 V, intensidad máxima de descarga 30 kA, intensidad nominal de descarga 10 kA, tensión en circuito abierto con onda combinada 6 kV, nivel de protección 0,9 kV, para las líneas monofásicas de suministro eléctrico colocados dentro de los cuadros secundarios, 4 protectores contra sobretensiones transitorias, tipo 2 + 3 (onda combinada de 1,2/50 μ s y 8/20 μ s), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), tensión nominal 230/400 V, intensidad máxima de descarga 30 kA, intensidad nominal de descarga 10 kA, tensión en circuito abierto con onda combinada 6 kV, nivel de protección 0,9 kV, para las líneas trifásicas de suministro eléctrico colocados dentro de los cuadros secundarios, 1 protector contra sobretensiones transitorias, con cartucho extraíble y led indicador de final de vida útil, tensión nominal 130 Vcc, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 270 V, para la línea telefónica analógica, 1 protector contra sobretensiones transitorias, con cartucho extraíble y led indicador de final de vida útil, 5, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 66 V, para la línea de transmisión de datos, 1 protector contra sobretensiones transitorias, con conectores de entrada y salida RJ-45, 100 Mbit/s, tensión nominal 5 Vcc, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 100 V, para la línea informática y 1 protector contra sobretensiones transitorias, con conectores de entrada y salida tipo "F", banda de frecuencias 0-2000 MHz, impedancia característica 75 Ohm, atenuación 0,5 dB/m, potencia 5 W y tensión de ruptura 90 V, intensidad máxima de descarga 10 kA, para la línea de transmisión de señales de radiodifusión sonora y televisión.

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.

Descomposición

OF 1º ELEC	Oficial de 1ª electricista	22,818	22,00	502,00
AY ELEC	Ayudante electricista	22,818	20,30	463,21
mt35psa006a	Ud Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas	1,000	545,99	545,99
mt35psa005a	Ud Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas	1,000	1.112,75	1.112,75
mt35psa014l	Ud Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2 + 3 (onda c	5,000	378,21	1.891,05
mt35psa014a	Ud Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2 + 3 (onda c	4,000	573,11	2.292,44
mt40psa010a	Ud Protector contra sobretensiones transitorias para dos líneas tel	1,000	149,11	149,11
mt40psa020aaa	Ud Protector contra sobretensiones transitorias para dos líneas de	1,000	229,34	229,34
mt40psa030a	Ud Protector contra sobretensiones transitorias para línea de red i	1,000	142,85	142,85
mt40psa040a	Ud Protector contra sobretensiones transitorias para cable coaxial,	1,000	130,25	130,25
%2	Pequeño material	74,590	2,00	149,18

Medición del presupuesto

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
CPM-1	1				1,000
					1,00
					7.608,17
					7.608,17€

TOTAL SUBCAPÍTULO 6.5 Protección frente al rayo 7.608,17€

TOTAL CAPÍTULO 6. BAJA TENSIÓN 176.872,52€

CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD

7.1	Presupuesto Seguridad y salud			
			1,00	6.986,62
				6.986,62€
	TOTAL CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD.....			6.986,62€
	TOTAL			737.669,27€

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1.	ILUMINACIÓN	154.347,20€	20,92
2.	CONTRAINCENDIOS.....	15.951,06€	2,16
3.	VENTILACIÓN	318.171,81€	43,13
4.	AGUA CALIENTE SANITARIA.....	1.753,38€	0,24
5.	FOTOVOLTAICA	63.586,68€	8,62
6.	BAJA TENSIÓN.....	176.872,52€	23,98
7.	SEGURIDAD Y SALUD	6.986,62€	0,95
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		737.669,27€	
	13,00 % Gastos generales.....	95.897,01€	
	6,00 % Beneficio industrial.....	44.260,16€	
SUMA DE G.G. y B.I.		140.157,17€	
	7,00 % I.G.I.C.....	61.447,85€	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		939.274,29€	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS