



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA EL TALLER M. ENGINE DEDICADO A TURISMOS DE CATEGORÍA M1 Y N1

TRABAJO FINAL DEL

Grado en Ingeniería Mecánica

REALIZADO POR

Pablo Molina Sevilla

TUTORIZADO POR

Casto Sebastián Bolumar Latorre

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022



ÍNDICE

1.1. Objeto del proyecto	3
1.2. Titular de la instalación	3
1.3.1. Nombre, domicilio social:	3
1.3. Emplazamiento de las instalaciones	3
1.4. Reglamentación y normas técnicas	3
NORMATIVA ESTATAL	3
NORMATIVA AUTONÓMICA	4
1.5. Clasificación y características de las instalaciones	4
1.5.1. Sistema de alimentación. Tensiones de alimentación	4
1.5.2. Clasificación	4
- Descripción del local.....	5
Fuentes de emisión	6
1.5.3. Características de la instalación	9
1.6. Programa de necesidades	10
Descripción del taller.	10
1.7. Descripción de la instalación	11
1.7.1. Instalaciones de enlace	11
1.7.2. Instalaciones receptoras fuerza y/o alumbrado	12
1.7.3. Puesta a tierra	13
1.7.4. Equipos de conexión de energía reactiva	14
1.7.5. Sistemas de señalización, alarma, control remoto y comunicación	14
1.8. Programa de ejecución	15
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	16
2.1. Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible	16
2.3. Potencia prevista de cálculo	17
Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica en Kw:	17
Relación de receptores de fuerza motriz, indicando su potencia eléctrica en Kw	17
Relación de receptores de otros usos, con indicación de su potencia eléctrica en Kw	17
Potencia total prevista	17
2.4. Cálculos luminotécnicos	18
2.5. Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz	19
CUADRO GENERAL PRINCIPAL DE PROTECCIÓN	20
2.6. Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas ..	22
- Cálculo de la Icc desde C.T. a cuadro general	23



2.7. Cálculo del sistema de protección contra contactos indirectos	25
Cálculo de la puesta a tierra	25
Cálculo de aforo del local en relación con la ITC-BT-28	26
3. PLIEGO DE CONDICIONES	27
3.1. Calidad de los materiales	27
Conductores eléctricos	27
Tubos protectores.....	27
Cajas de empalme.....	28
Aparatos de mando y maniobra	28
3.2. Normas de ejecución de las instalaciones.....	29
3.3. Pruebas reglamentarias.....	30
3.4. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad	31
3.5. Certificados y documentación	31
3.6. Dirección técnica y libro de ordenes	32
4. PRESUPUESTO.....	33
CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (C.G.P.)	33
CUADRO AUXILIAR (C.A.).....	34
LINEAS.....	35
CANALIZACIONES.....	36
ALUMBRADO	37
ENCHUFES E INTERRUPTORES	37
INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRA.....	38
GESTIÓN DE RESIDUOS	38
5. PLANOS	39
5.1. SITUACIÓN	39
5.2. ESQUEMA ELÉCTRICO	40
5.3. DISTRIBUCIÓN.....	41
5.4. TOMA TIERRA 1.1	42
TOMA TIERRA 1.2	43
5.5. UNIFILAR	44
5.6. FACHADA Y SECCIÓN	45
6. GESTIÓN Y RETIRADA DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN LA OBRA.	46
7. CONCLUSIÓN	46
8. BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXO I. CÁLCULO LUMINOTECNICO CON DIALUX	51

MEMORIA

1.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es detallar las características de la instalación eléctrica en Baja Tensión para alumbrado y fuerza motriz de un local para la reparación de vehículos.

1.2. Titular de la instalación

1.3.1. Nombre, domicilio social:

- Entidad promotora: MS Builder S.L.
CIF: B48965713
- Domicilio social: Calle Alicante, 9, bajo 1º.

1.3. Emplazamiento de las instalaciones

El edificio está proyectado en:

Avenida del Escultor Andreu Alfaro con Calle dels Corretgers (Godella, Valencia), según se indica en el plano de situación y emplazamiento.

1.4. Reglamentación y normas técnicas

En la redacción de este Proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente Normativa vigente:

NORMATIVA ESTATAL

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

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.

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.

Real Decreto 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.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

NORMATIVA AUTONÓMICA

Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

Orden de 13 de marzo de 2000, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

Resolución de 20 de junio de 2003, de la Dirección General de Industria y Energía, por la que se modifican los anexos de las órdenes de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, y de 12 de febrero de 2001 de la Conselleria de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales.

1.5. Clasificación y características de las instalaciones

1.5.1. Sistema de alimentación. Tensiones de alimentación

Tenemos una instalación de baja tensión compuesta por circuitos de corriente monofásica(230V) y trifásica (400V) ambas a 50 Hz.

1.5.2. Clasificación

Según el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y atendiendo a su Instrucción Técnica complementaria ITC-BT-29 (ap. 4), los talleres de vehículos y zonas de parking de más de 5 vehículos quedan clasificados como emplazamientos de Clase I, a menos que se justifique lo contrario siguiendo el procedimiento establecido en la norma UNE-EN 60079-10, que recoge las reglas precisas para establecer zonas de emplazamientos de Clase I.

A continuación, se va a realizar un estudio de las características del local según la UNE-EN 60079-10 para clasificar el local en cuestión, y determinar las zonas que se pueden considerar como zonas peligrosas. En los emplazamientos “no peligrosos”, la atmósfera creada en el interior de los mismos durante su funcionamiento normal, no llega a alcanzar el Límite Inferior de Explosión (L.I.E.), esto implica que la concentración de gases inflamables no es suficiente para que se produzca una combustión ante una fuente de ignición.

- Descripción del local

- Definiciones previas

- **Atmósfera de gas explosiva:** Es una mezcla de sustancia inflamable en estado de gas o vapor con el aire, en condiciones atmosféricas, en las que después de la ignición, la combustión se propaga a toda mezcla no consumida.
- **Emplazamiento peligroso:** Es un espacio en el que una atmósfera de gas explosiva está o puede estar presumiblemente presente en una cuantía tal, como para requerir precauciones especiales en la construcción, instalación y utilización de aparatos.
- **Emplazamiento no peligroso:** En un espacio en el que no se prevé la presencia de una atmósfera de gas explosiva en cantidad tal como para requerir precauciones especiales en la construcción, instalación y utilización de aparatos.
- **Fuente de escape:** Es un punto o lugar desde el cual se puede escapar a la atmósfera gas, vapor o líquido inflamables de tal forma que se pueda formar una atmósfera de gas explosiva.
- **Tasa de escape:** Es la cantidad de gas, vapor o líquido inflamable que se emite por unidad de tiempo. - **Ventilación:** Es el movimiento de aire y su renovación por aire fresco originado por el viento, por el gradiente térmico o por medios artificiales.
- **Grado de escape:** Existen tres grados básicos de escape (continuo, primario, secundario).
- **Grado de escape primario:** Es un escape que se produce presumiblemente de forma periódica u ocasionalmente durante el funcionamiento normal.
- **Límite Inferior de Explosión:** Es la concentración de gas o vapor inflamables en el aire por debajo de la cual la atmósfera de gas no es explosiva.
- **Límite Superior de Explosión:** Es la concentración de gas o vapor inflamables en el aire por encima de la cual la atmósfera de gas no es explosiva.
- **Densidad relativa del gas o vapor:** Es la relación entre la densidad de un gas o vapor y la densidad del aire.

Fuentes de emisión

- 1) Debido a las características del escape, este se clasifica como primario.

Las fuentes de emisión peligrosas en el local, están localizadas en las emisiones por gases de escape de los vehículos que circulan en el interior del local. De entre los gases de escape de los vehículos, los hidrocarburos son los que contribuyen a crear una atmósfera explosiva, en forma de neblina. Para determinar las emisiones de hidrocarburos, se adopta un nivel máximo de emisión por vehículo de $TF=0,3 \text{ g/Km}$, en condiciones normales de funcionamiento (Directiva 98/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 1998 relativa a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor y por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE del Consejo). Considerando que las máximas emisiones se dan en el arranque en frío de los vehículos ($1,8 \text{ g/Km}$), se optará por un valor medio de emisiones de $TF=1,2 \text{ g/Km}$. Por lo tanto, adoptándose una velocidad media de circulación en el interior del local de 25 Km/h , se emitirán 30 g/h ($8,3 \cdot 10^{-6} \text{ Kg/s}$) de hidrocarburos, por vehículo, en forma de neblina.

- 2) Características físicas de los hidrocarburos emitidos.

Características físicas de los hidrocarburos emitidos.

La composición y características de los hidrocarburos que se toman como base para los cálculos justificativos son los siguientes:

Nombre	L.I.E.		Tensión del vapor 20º	Densidad relativa de gas o vapor respecto al aire	Temperatura de ignición
	Kg/m ³	Vol. %			
Gasolina	0,022	0,7	50	>2,5	280

- 3) Concentración de emisiones en la atmósfera.6

El grado de ventilación puede clasificarse como baja, media o alta, en función de la extensión del volumen peligroso y su permanencia en la atmósfera. A mayor ventilación menor será el volumen peligroso y antes se eliminará de la atmósfera. Según el foco de emisión de 30 g/h y teniendo en cuenta un 10% de los vehículos funcionando a la vez, lo que supone 1 vehículo moviéndose a la vez por el local, se obtiene una emisión total de 30 g/h de emisiones a la atmósfera del local. Teniendo en cuenta la densidad relativa de las emisiones ($>2,5$):

$$\rho_{HC} = 2,5 * \rho_{aire} = 3 \text{ kg/m}^3$$

$$T_F' = \frac{T_F}{\rho_{HC}} = \frac{0,03}{3} = 0,01 \text{ m}^3/\text{h}$$

Considerando que la sustancia inflamable no escapa del volumen útil del local, se procede a calcular la concentración de la sustancia inflamable durante una hora, en funcionamiento normal, sin tener en cuenta la ventilación del local.

$$V_{util} = S \cdot h = 262.43 \cdot 7.5 = 1968.225 \text{ m}^3$$

$$C_S = \frac{T_F'}{V_{util}} \cdot 100 = \frac{0,01}{1968.225} \cdot 100 = 0,00050807\%$$

Esta concentración, en ausencia de ventilación, se iría acumulando hasta alcanzar el Límite Inferior de Explosión de 0,7% lo cual provocaría una atmósfera peligrosa en la totalidad del volumen. Por ello es necesario ventilar el local para eliminar el riesgo de explosión.

La concentración de la sustancia, teniendo en cuenta la ventilación del local, se calcula según el número de renovaciones hora, que se fijará en 6. Según el volumen del local y para 6 renovaciones por hora, se extraerá un volumen de "11809" m³ /h de aire del local, que provocará una concentración de sustancia inflamable de:

$$C_{real} = \frac{C_S}{N^{\circ}Ren(h)} = \frac{0,0005080766}{6} = 0,00008468\% < 0,7\%$$

Como puede verse la concentración de sustancia inflamable no llega a alcanzar el Límite Inferior de Explosión (L.I.E.= 0,7 %), en presencia de ventilación. Esto implica que la concentración de gases inflamables no es suficiente para que se produzca una combustión ante una fuente de ignición.

Seguidamente procederemos a calcular el volumen teórico de atmósfera potencialmente peligrosa, localizada, a la salida del tubo de escape de los vehículos para determinar si dicha extensión localizada puede considerarse como zona peligrosa de explosión.

Por seguridad y prevención de acumulación de gases nocivos procedemos a instalar un extractor HCFB/4-560/H de 12980 m³/h, garantizando así una extracción superior a la necesaria en el taller.

4) Volumen local de atmósfera explosiva.

Este análisis según la norma UNE-60079-10, tiene en cuenta fuentes de escape localizadas en un mismo punto, y en una ubicación fija. En el caso en el que nos encontramos las fuentes de escape están dispersas por el local, y en movimiento, por ello las emisiones se encontrarán muy dispersas en el volumen del local. No obstante, realizaremos los cálculos para un vehículo con

el motor encendido y detenido en el interior del local para evaluar los valores más críticos de volúmenes localizados de atmósfera explosiva.

El grado de ventilación puede clasificarse como baja, media o alta, en función de la extensión del volumen peligroso y su permanencia en la atmósfera. A mayor ventilación menor será el volumen peligroso y antes se eliminará de la atmósfera.

El caudal mínimo teórico de ventilación necesario para diluir el escape dado hasta una concentración por debajo del Límite Inferior de Explosión se obtiene:

$$Q_{min} = \frac{T_F}{k \cdot L.I.E.} \cdot \frac{T^a}{293} = \frac{8,3 \cdot 10^{-6}}{0,25 \cdot 0,022} \cdot \frac{298}{293} = 0,00153 m^3/s$$

donde:

Q_{min} es el caudal mínimo de aire fresco.

T_F es la tasa máxima de escape.

L.I.E. es el límite inferior de explosión.

k es un factor de seguridad aplicado al L.I.E. que vale 0,25 para el grado de escape continuo y primario, y 0,5 para grado de escape secundario.

T es la temperatura ambiente en grados Kelvin (25°C).

NºR es el número de renovaciones de aire por segundo.

f es un factor que varía entre 1 y 5 en función de la facilidad de circulación del aire renovado en el local. Para un local con muchos obstáculos y paredes le correspondería el valor 5.

$$V_z = \frac{Q_{min} * f}{N^{\circ} Ren(s)} = \frac{0.00153 * 1}{0.0016} = 0.96$$

En nuestro caso el volumen real extraído 11809 m³ /h siendo este el volumen del taller, dando lugar a 6 Ren/h. Como hemos comentado en el apartado anterior instalamos un extractor que funciona por encima del rango necesario para garantizar un correcto funcionamiento. El volumen teórico de atmósfera explosiva se concentra alrededor del foco de emisión (tubo de escape). Este volumen de zona peligrosa se concentrará entre el nivel del suelo y una altura de 0,96 m. Por ello por debajo de los 0,96 m se considerará zona peligrosa.

1.5.3. Características de la instalación

USO	SECCIÓN (mm ²)	∅(mm) TUBO	I _n (A) FUSIBLES
CUADRO GENERAL NAVE	3x16+1x10	75	80

- Tipos de conductores e identificación de los mismos

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán estos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores negro o marrón (ITC-BT-19).

Serán de cobre electrostático, para tensión nominal de 1.000 V., con aislamiento, de designación UNE-21.123-4. Su sección está determinada para que la caída de tensión no exceda de 1 por 100, desde el embarrado de la centralización de contadores, hasta el punto de conexión del dispositivo privado de mando y protección en el correspondiente cuadro general, según ITC-BT-15 (ap. 3). Además, las intensidades que circulen serán menores que las máximas admisibles por los conductores tal como indica la tabla 1 de la ITC-BT-19, para la sección propuesta.

- Canalizaciones fijas

La instalación se realizará bajo tubo de PVC, rígido blindado curvable en caliente en montaje superficial sobre el techo y las paredes del local. Para el dimensionado de los tubos protectores y cajas se tendrán en cuenta el número de conductores a albergar, así como la sección de los mismos, según se indica en la ITCBT-21. Las canalizaciones que atraviesen volúmenes peligrosos se realizarán atendiendo a la ITC-BT-29.

- Canalizaciones móviles

No dispone.

- Luminarias

Las luminarias cumplirán la reglamentación descrita en ITC-BT-44.

- Tomas de corriente

Las tomas de corriente cumplirán la reglamentación descrita en la norma UNE-EN 60309-1.

- **Aparatos de maniobra y protección**

Las tomas de corriente cumplirán la reglamentación descrita en la norma UNE-EN 61439-1, ITC-BT-22 y la ITC-BT-24.

- **Sistema de protección contra contactos indirectos**

El sistema de protección elegido frente a los contactos indirectos es el de puesta a tierra de las masas y empleo de interruptores diferenciales, teniendo en cuenta que la alimentación de corriente se hace desde redes en las que el punto neutro está directamente unido a tierra. Los interruptores diferenciales provocan la ruptura automática de la instalación, cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor al menos igual a la sensibilidad del aparato. El valor mínimo de la intensidad de defecto a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente en un tiempo conveniente (inferior a 5 segundos) la instalación a proteger, determina el valor máximo que tendrá la 10 sensibilidad del aparato de forma que la máxima tensión de contacto sea inferior a 50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos.

- **Protección contra sobrecargas y cortocircuitos**

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por interruptores automáticos de corte omnipolar con curva térmica de corte. Según la ITC-BT-22, Tabla 1, muestra las medidas de protección que deben preverse.

- **Protección contra armónicos, sobretensiones**

No procede.

1.6. Programa de necesidades

Descripción del taller.

El local que nos ocupa está situado en una planta baja sobre rasante de un edificio destinado a uso (industrial) de taller de automóviles. Las dimensiones del local son 747,12 m². En esta superficie se distribuyen la zona de oficina, almacén de residuos, aseos, vestuarios, parking y taller.

La superficie total útil es de 747,12 m², quedando los espacios repartidos de la siguiente manera:

Superficies	m ²
Oficina	20,57
Aseo 1	10,64
Aseo 2	18,01
Almacén de residuos	27,59
Taller	259,89
Cuarto compresor	10,64
Parking	382,18
Vestuario 1	8,80
Vestuario 2	8,80
Superficie TOTAL	747,12

Dadas las necesidades productivas obtenemos una tensión nominal de servicio de 400 V. y entre fases de 230 V. entre fase y neutro. Posteriormente se justificará la potencia eléctrica motriz y de alumbrado en el apartado de cálculos.

- **Potencia eléctrica prevista en alumbrado, fuerza motriz y otros usos**
Desarrollado en el apartado de cálculo en el punto 2.3 del proyecto.
- **Potencia total prevista de la instalación**
Desarrollado en el apartado de cálculo en el punto 2.3 del proyecto.
- **Niveles luminosos exigidos según dependencias y tipo de lámparas**

Los niveles luminosos están descritos en el apartado 2.4 de este proyecto, y las lámparas elegidas se encuentran descritas en el apartado 2.3 de este proyecto, y descritas con más detalle en el anexo I.

El tipo de lámparas queda especificado en el informe obtenido con el programa Dialux en el ANEXO I.

1.7. Descripción de la instalación

El consumo de la correspondiente derivación individual del local se alimenta desde la CPM (caja de protección y medida) que alimenta al edificio industrial desde una C.G.P (caja general de protección), ubicada en la fachada lindante de la edificación.

1.7.1. Instalaciones de enlace

Se registrá bajo las especificaciones de la ITC-BT-17. Compuesto por una derivación individual formada por un conducto de 3x16+1x10 mm².

WORD												
LINEA	L(m)	Pcal (KW)	V	COS (Fi)	I (A)	e.max (%)	S.cdt(mm2)	TIPO	Iz (A)	c.d.t (%)	(o) mmø	FUSIBLE
LGA	5	47,5	400	0,95	72,16878365	1	3x16+1x10	UNE 21.123-4	80	0,17138320	75	80

Siendo esta la línea general de alimentación y derivación individual, la que alimenta a la CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN de la instalación eléctrica a la nave.

- **Caja general de protección/centro de transformación**

Su misión es para la protección de las líneas generales de alimentación del taller contra sobrecargas de corriente, irá provista de cortocircuitos fusibles en todos los conductores de fase, con poder de corte no inferior a la corriente de cortocircuito en ese punto de la instalación. Dispondrá además de bornes para acometida de neutro con conexión amovible y derivación de la línea principal a tierra. Llevará indicativo de homologación, intensidad y tensión nominal, designación UNESA, año de fabricación y referencia del fabricante. La caja general (CPM) de protección enlazará directamente con el contador. La correspondiente caja general de protección (CPM) se encuentra efecto en la fachada lindante de la edificación.

- **Equipo de medida**

La propia caja general de protección también sirve para incorporar el equipo de medida (contador).

- **Ubicación y características**

El consumo de la correspondiente derivación individual del local se alimenta desde la CPM (caja de protección y medida) que alimenta al edificio industrial desde una C.G.P (caja general de protección), ubicada en la fachada lindante de la edificación.

1.7.2. Instalaciones receptoras fuerza y/o alumbrado

- Cuadro general de nave.

La derivación individual es la línea que enlaza el contador de la CPM con el correspondiente cuadro general de mando y protección de la nave. Consta de la siguiente configuración:

USO	SECCIÓN (mm ²)	∅(mm) TUBO	In(A) FUSIBLES
CUADRO GENERAL DE LA NAVE	3X16+1X10	75	80

- **Línea general de alimentación.**

La línea general de alimentación enlazará la correspondiente caja general de protección, con el módulo de embarrado de la centralización de contadores. Las características son las siguientes:

Longitud: 5 m.

Sección: 3x16 + 1x10 mm². Cable tipo RZ1-K libre de halógenos (0,6-1KV)

Diámetro tubo: 75 mm.∅.

- **Líneas de distribución y canalización.**

Las derivaciones individuales se realizarán con conductor de cobre con aislamiento RZ1-K libre de halógenos 0,6/1KV, tipo UNE 21.123-4, bajo tubo de PVC rígido, curvable en caliente, grado de protección 7.

Desde la salida del cuadro general, los circuitos para alumbrado y fuerza motriz, así como las derivaciones a los receptores, se efectuarán utilizando conductores de cobre de doble capa de aislamiento plástico de una marca de garantía en el mercado de hasta 750 V.

La instalación se realizará bajo tubo de PVC, rígido blindado curvable en caliente en montaje superficial sobre el techo y las paredes del local. Para el dimensionado de los tubos protectores y cajas se tendrán en cuenta el número de conductores a albergar, así como la sección de los mismos, según se indica en la ITCBT-21.

Las canalizaciones que atraviesen volúmenes peligrosos se realizarán atendiendo a la ITC-BT-29.

1.7.3. Puesta a tierra

- Tomas de tierra

Se establecerá una toma de tierra de protección, situada preferentemente en un terreno lo más húmedo posible, colocando en dicho lugar los necesarios electrodos que después determinaremos y que seguidamente detallamos:

Se tratará de un cable enterrado a más de 50 cm. de profundidad, de cobre de 25 mm² de sección mínima. Este cable formará un anillo que interesará el perímetro del edificio y al cual se unirán picas de cobre de 14 mm., de diámetro y 2 m., de longitud, colocadas en posición vertical, homologadas por UNESA y que cumplan su recomendación 6.501 c.

A la toma de tierra establecida se conectará todo el sistema de tuberías metálicas accesibles, destinadas a las conducciones de agua, tanto de distribución como de desgaste y de gases si estos los hubiese, así como toda masa metálica importante existente en la zona de instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

Las tomas de tierra constarán de los elementos siguientes:

- Electrodo: Masa metálica, en buen contacto con el terreno.
- Línea de enlace con tierra: Formada por los conductores que unen los electrodos con el punto de puesta a tierra.
- Punto de puesta a tierra: Punto situado fuera del suelo que une la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.

Por razones de seguridad, las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra.

- Borne principal de tierra

En toda instalación de tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Conductores de la línea principal de tierra.
- Derivaciones de las líneas principales de tierra.
- Conductores de protección.

- Conductores de unión equipotencial.14
- Conductores de puesta a tierra funcional.

- **Conductores de protección**

Son los que unen eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos. La sección se obtendrá a partir de la tabla 2 de la ITC-BT-18, y dependiendo de la sección de los conductores de fase. Si la aplicación de la tabla conduce a valores no normalizados, se han de utilizar conductores que tengan la sección normalizada superior más próxima.

- **Red de equipotencialidad**

Según lo prescrito en la ITC-BT-27 (ap.2.2), se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (red de agua fría y caliente, desagües, instalación de calefacción, etc.) y las masas de los sistemas sanitarios metálicos, así como todos los demás elementos conductores accesibles, como marcos metálicos de puertas, ventanas, radiadores, etc., existentes en aseos o vestuarios.

Este conductor se fijará por medio de terminales, tuercas y contratueras, por soldadura o por collares de material no férreo, adoptándolos a las cañerías sobre partes de las mismas sin pintura, y a las ventanas o puertas.

La conexión equipotencial local así realizada debe estar conectada al conductor de protección asociado.

1.7.4. Equipos de conexión de energía reactiva

No procede porque cada máquina tiene su propio condensador corrigiendo así la energía reactiva.

1.7.5. Sistemas de señalización, alarma, control remoto y comunicación

Según RSCI INDUSTRIAL Y EL CTE-SI, se dispondrá alumbrado de emergencia y señalización, para que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio. El alumbrado de emergencia estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente en caso de fallo de la alimentación general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Se instalará de acuerdo con lo dispuesto RSCI en Establecimientos Industriales y CTE-SI.

En la tabla se indica entre paréntesis la eficacia luminosa de los aparatos instalados en cada una de las zonas.

ZONA	S(m ²) ϕ	ϕ NECESARIO	APARATOSINST	ϕ INSTALADO
PLANTA	747.12	1494.24	10 (165 Lúmenes)	1650

Además del alumbrado de emergencia se dotará al local de alumbrado de señalización, el cual funcionará de modo permanente proporcionando sobre los ejes de los pasos principales un nivel lumínico de al menos cinco Lux. Estos aparatos, en caso de fallo del alumbrado general o descenso de la tensión a un 70% de su valor nominal deberán pasar a funcionar de modo automático alimentados por fuentes propias de energía. Como se observa en planos se ha previsto este tipo de alumbrado en las escaleras de acceso y evacuación, así como sobre cada una de las puertas y pasos.

El alumbrado de señalización quedará asegurado por los mismos aparatos que aseguran la iluminación de emergencia en el caso de los pasillos y zonas donde sea necesario instalar ambos tipos de alumbrado especial.

Los alumbrados especiales estarán alimentados por líneas independientes, protegidas por magnetotérmicos de 2x10A como máximo y alimentarán cada una de ellas a 12 aparatos como máximo.

1.8. Programa de ejecución

En el plazo aproximado de un mes se llevará a cabo la instalación.

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1. Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible

La tensión nominal de servicio será de 400 V. entre fases y 230 V. entre fase y neutro. Al tratarse del suministro a un contador instalado de forma concentrada la derivación individual enlazará el contador de energía con el correspondiente dispositivo privado de mando y protección, por lo tanto, los valores máximos de los c.d.t. serán:

Derivación individual: 1 % = 4 V.

Instalación monofásica de alumbrado: 3 % = 6,9 V.

Instalación monofásica de fuerza motriz: 5 % = 11,5 V.

Instalación trifásica de alumbrado: 3 % = 12 V.

Instalación trifásica de fuerza motriz: 5 % = 20 V.

Asimismo, el valor el valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

2.2. Procedimiento de cálculo utilizado

Para efectuar los cálculos de las líneas de distribución atendiendo a la c.d.t. e intensidad de corriente admisible, emplearemos las siguientes fórmulas:

- Distribución monofásica:

$$s(mm^2) = \frac{2 * L * W}{K * e * (V - e)}$$

$$I(A) = \frac{W}{V * \cos \phi}$$

- Distribución trifásica:

$$s(mm^2) = \frac{L * W}{K * e * (V - e)}$$

$$I(A) = \frac{W}{\sqrt{3} * V * \cos \phi}$$

En la cual:

L = Longitud de la línea en metros.

W = Potencia de la línea en vatios.

V = Tensión de servicio en voltios.

e = Caída de tensión máxima admisible.

Cos ϕ = 0,8 para f.m. y 1 para alumbrado.

2.3. Potencia prevista de cálculo

Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica en Kw:

- Luminaria UniStreet gen2 BGP284 LED340-4S/740 II DM11 D9 48/60S P (5x194Wx1.8) para el parking.
- Campanas GentleSpace Gen3 BY481X LED350S/840 WB GC SI ACWL BR (6x230Wx1.8) para el alumbrado a gran altura del taller.
- Módulos Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS (21x40Wx1.8) para las oficinas, aseos, vestuarios y cuarto de compresor.
-

Total de alumbrado son 2.414W. Por normativa tenemos que calcular la potencia de alumbrado total por 1.8 quedando un total de 4345,2W

Relación de receptores de fuerza motriz, indicando su potencia eléctrica en Kw

- Centralita de incendios (1000W)
- Elevadores de dos columnas (2200Wx4), compresor de aire (4000W), desmontadora de neumáticos (1100W), equilibradora de neumáticos (100W) y extractor de humos (1102W).

Fuerza motriz total 16.102W.

Relación de receptores de otros usos, con indicación de su potencia eléctrica en Kw

Cargador rápido de vehículos eléctricos (22000W).

Potencia total prevista

La potencia total instalada será la suma de las potencias anteriores:

$$P_{ins} = P_{al} + P_{fm} + P_{ou} = 4.345,2 + 16.102 + 22.000 = \mathbf{42.447,2W}$$

Considerando un factor de simultaneidad de 0,65 se obtiene una potencia total de demanda de 27.590,68W o 27,59KW.

2.4. Cálculos luminotécnicos

El nivel lumínico exigido se efectuará de acuerdo al RD 486/1997 por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, concretamente en su anexo ANEXO IV (Iluminación de los lugares de trabajo). Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos según la siguiente tabla:

Zona o lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Oficina	200-350
Aseo	50-300
Vestuario	50-300
Almacén de residuos	50-400
Cuarto del compresor	50-400
Taller	300-800

(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir:

- a) La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- b) Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- c) Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.
- d) Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- e) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

A continuación, se adjuntan los cálculos luminotécnicos realizados informáticamente utilizando el programa Dialux evo desarrollados en el ANEXO I.

2.5. Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz

Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos de canalizaciones a utilizar en las líneas de alimentación a cuadro general y secundarios. Considerando la caída máxima de tensión e intensidad máxima admisible de los conductores

WORD												
LINEA	L(m)	Pcal (KW)	V	COS (Fi)	I (A)	e.max (%)	S.cdt(mm2)	TIPO	lz (A)	c.d.t (%)	(o) mmø	FUSIBLE
LGA	5	47,5	400	0,95	72,16878365	1	3x16+1x10	UNE 21.123-4	80	0,171383202	75	100

Sección adoptada: Según los cálculos anteriores, se adopta una sección de 3x16+1x10mm². El cable será tipo RZ1-K 0,6/1KV, UNE 21.123-4, bajo tubo protector de P.V.C de 75 mm.ø., que admite hasta 125 A.

En la tabla se puede ver que la caída de tensión real para los conductores elegidos no supera el máximo permitido.

Potencia máxima admisible por cada derivación individual:

$$P_{max} = 400 \times 1,73 \times 125 \times 0,9 = 77.85 \text{ KW.}$$

Se dispondrá un interruptor automático de corte omnipolar general de la instalación, que a su vez protegerá la derivación individual frente a sobrecargas. El dispositivo elegido es un interruptor magnetotérmico de 4x80 A.

Cálculo de la sección de los conductores a utilizar en las líneas secundarias

Desde el cuadro general partirán las siguientes líneas que alimentarán a la nave.

Los receptores de fuerza motriz serán sobredimensionados en un 125% para el cálculo de secciones. Las lámparas de descarga se han supuesto con una potencia en V.A de 1,8 veces la potencia en W como se observa en la relación de receptores.

En las siguientes hojas de cálculo se pueden apreciar los resultados obtenidos de las diferentes líneas que engloban la instalación:

CUADRO GENERAL PRINCIPAL DE PROTECCIÓN

WORD LINEAS ELECTRICAS													
LINEA	L(m)	Pins (KW)	F	V	COS (Fi)	I(A)	e.max (%)	S.(mm2), Tubo	lz (A)	c.d.t línea (V)	c.d.t total %	I.AUT(A), Pc (KA)	
Cuadro general, CGP, CG1	5	38	1,25	400	0,9	76,18	1	5x16mm2, (ø)32	80	0,694	0,1735	4x80A, 6KA	
alumbrado: oficina, alm residuos, cto compresor, CGP, AL1	70	0,5	1,8	230	0,9	4,348	3	3x1,5mm2, (ø)16	15	6,598	3,0428	2x10A, 6KA	
alumbrado: aseos y vestuarios, CGP, AL2	33	0,5	1,8	230	0,9	4,348	3	3x1,5mm2, (ø)16	15	3,11	1,5265	2x10A, 6KA	
alumbrado: taller, CGP, AL3	35	1,4	1,8	230	0,9	12,17	3	3x2,5mm2, (ø)20	21	5,556	2,5896	2x16A, 6KA	
alumbrado: parking, CGP, AL4	64	1,1	1,8	230	0,9	9,565	3	3x4mm2, (ø)20	27	5,007	2,351	2x16A, 6KA	
alumbrado emergencia 1, CGP, ALE1	30	0,06	1,8	230	0,9	0,522	3	3x1,5mm2, (ø)16	15	0,339	0,3217	2x10A, 6KA	
alumbrado emergencia 2, CGP, ALE2	35	0,06	1,8	230	0,9	0,522	3	3x1,5mm2, (ø)16	15	0,396	0,3463	2x10A, 6KA	
Tomas de corriente TC, CGP, TC1	32	1,2	1,25	230	0,9	7,246	3	3x2,5mm2, (ø)20	21	3,023	1,4887	2x16A, 6KA	
Tomas de corriente TC, CGP, TC2	45	1,2	1,25	230	0,9	7,246	3	3x2,5mm2, (ø)20	21	4,252	2,0227	2x16A, 6KA	
central incendio, CGP, CI	15	0,5	1,25	230	0,90	3,02	3,00	3x1,5mm2, (ø)16	15,00	0,98	0,60	2x10A, 6KA	
L.1 (CA-1. CA-2. CA-3), CGP, CAUXIL	52	7	1,25	400	0,9	14,03	5	5x2,5mm2, (ø)20	18,5	8,24	2,2334	4x16A, 6KA	
CA-1, CGP, ELEV1	1	2,2	1,25	400	0,9	4,41	5	5x2,5mm2, (ø)20	18,5	0,05	0,1859	4x16A, 6KA	
CA-1, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
CA-1, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
CA-2, CGP, ELEV2	1	2,2	1,25	400	0,9	4,41	5	5x2,5mm2, (ø)20	18,5	0,05	0,1859	4x16A, 6KA	
CA-2, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
CA-2, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
CA-3, CGP, COMPRESOR	1	4	1,25	400	0,9	8,019	5	5x2,5mm2, (ø)20	18,5	0,091	0,1961	4x16A, 6KA	
CA-3, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
CA-3, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
L.2 (CA-4. CA-5 CA-6. CA-7), CGP, CAUXIL	22	7	1,25	400	0,9	14,03	5	5x2,5mm2, (ø)20	18,5	3,486	1,045	4x16A, 6KA	
CA-4, CGP, ELEV3	1	2,2	1,25	400	0,9	4,41	5	5x2,5mm2, (ø)20	18,5	0,05	0,1859	4x16A, 6KA	
CA-4, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
CA-4, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
CA-5, CGP, ELEV4	1	2,2	1,25	400	0,9	4,41	5	5x2,5mm2, (ø)20	18,5	0,05	0,1859	4x16A, 6KA	
CA-5, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
CA-5, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
CA-6, CGP, MAQ 1	1	1,1	1,25	400	0,9	2,205	5	5x2,5mm2, (ø)20	18,5	0,025	0,1797	4x16A, 6KA	
CA-6, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
CA-6, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
CA-7, CGP, MAQ 2	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x16A, 6KA	
CA-7, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
CA-7, CGP, TCM	1	1,5	1,25	230	0,9	9,058	5	3x2,5mm2, (ø)20	21	0,118	0,2255	2x10A, 6KA	
L.3 CARGADOR, CGP, TCM	22	22	1,25	400	0,90	44,10	5,00	5x16mm2, (ø)40	59,00	1,77	0,62	4x50A, 6KA	
L.4 (VENTILADOR), CGP, VENTILADOR	25	1,2	1,25	230	0,90	7,25	5,00	3x2,5mm2, (ø)20	21,00	2,36	1,20	2x16A, 6KA	

WORD CORTOCIRCUITOS										
LINEA	L(m)	Rf mohm	Xf mohm	Rn mohm	Xn mohm	Zf.tot mohm	Zn.tot mohm	V	Icc (KA)	I.AUT(A), Pc (KA)
Cuadro general, CGP, CGP	5,00	5,31	0,40	2,66	0,40	32,33	31,61	400	3,60	4x80A, 6KA
alumbrado: oficina, alm residuos, cto compres	70,00	793,33	5,60	74,38	5,60	822,33	106,19	230	0,25	2x10A, 6KA
alumbrado: aseos y vestuarios, CGP, CGP	33,00	374,00	2,64	35,06	2,64	403,13	66,76	230	0,49	2x10A, 6KA
alumbrado: taller, CGP, CGP	35,00	238,00	2,80	29,75	2,80	267,33	61,48	230	0,70	2x16A, 6KA
alumbrado: parking, CGP, CGP	64,00	272,00	5,12	54,40	5,12	301,41	86,23	230	0,59	2x16A, 6KA
alumbrado emergencia 1, CGP, CGP	30,00	340,00	2,40	31,88	2,40	369,15	63,57	230	0,53	2x10A, 6KA
alumbrado emergencia 2, CGP, CGP	35,00	396,67	2,80	37,19	2,80	425,78	68,89	230	0,46	2x10A, 6KA
Tomas de corriente TC, CGP, CGP	32,00	217,60	2,56	27,20	2,56	246,96	58,91	230	0,75	2x16A, 6KA
Tomas de corriente TC, CGP, CGP	45,00	306,00	3,60	38,25	3,60	335,25	70,01	230	0,57	2x16A, 6KA
central incendio, CGP, CGP	15,00	170,00	1,20	15,94	1,20	199,39	47,59	230	0,93	2x10A, 6KA
L.1 (CA-1. CA-2. CA-3), CGP, CGP	52,00	353,60	4,16	44,20	4,16	382,82	75,99	400	0,50	4x16A, 6KA
CA-1, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	400	3,24	4x16A, 6KA
CA-1, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
CA-1, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
CA-2, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	400	3,24	4x16A, 6KA
CA-2, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
CA-2, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
CA-3, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	400	3,24	4x16A, 6KA
CA-3, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
CA-3, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
L.2 (CA-4. CA-5 CA-6. CA-7), CGP, CGP	22,00	149,60	1,76	18,70	1,76	179,11	50,38	400	1,00	4x16A, 6KA
CA-4, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	400	3,24	4x16A, 6KA
CA-4, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
CA-4, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
CA-5, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	400	3,24	4x16A, 6KA
CA-5, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
CA-5, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
CA-6, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	400	3,24	4x16A, 6KA
CA-6, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
CA-6, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
CA-7, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x16A, 6KA
CA-7, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
CA-7, CGP, CGP	1,00	6,80	0,08	0,85	0,08	38,54	32,46	230	3,24	2x10A, 6KA
L.3 CARGADOR, CGP, CGP	22,00	23,38	1,76	9,35	1,76	54,69	41,06	400	2,40	4x50A, 6KA
L.4 (VENTILADOR), CGP, CGP	25,00	170,00	2,00	21,25	2,00	199,46	52,94	230	0,91	2x16A, 6KA

2.6. Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas

Fórmulas utilizadas

$$I_{CC} = \frac{U_n}{\sqrt{3} * Z_T} = A$$

$$Z_T = \sqrt{R_t^2 + X_t^2} = \Omega$$

$$R_t = R_{\text{TRAFO}} + R_{\text{líneas aguas abajo}} = \Omega.$$

$$X_t = X_{\text{TRAFO}} + X_{\text{líneas aguas abajo}} = \Omega.$$

$$R_{\text{LINEA}} = \frac{\rho * l}{n * S} = \Omega; Z_{CC} = \frac{\varepsilon_{CC}(\%)}{100} * \frac{U_n^2}{S_n} = \Omega$$

$$X_{\text{LINEA}} = 0,08 * \frac{l}{n} = \Omega; R_{CC} = \frac{\varepsilon_{rCC}(\%)}{100} * \frac{U_n^2}{S_n} = \Omega$$

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito en amperios.

U_n = Tensión nominal en voltios.

Z_T = Impedancia total del circuito.

ρ = Coeficiente resistividad del cobre (0,017 Ohmios mm²/m).

L = Longitud del circuito en m.

n = Número de conductores por fase.

Z_{cc} = Impedancia de cortocircuito del transformador.

X_{cc} = Inductancia de cortocircuito del transformador.

R_{cc} = Resistencia de cortocircuito del transformador.

$\varepsilon_{cc}\%$ = Tensión de cortocircuito en % del trafo.

S_n = Potencia nominal del trafo.

-Cálculo de la Icc desde C.T. a cuadro general**- Transformador**

$$ecc\% = 4\% \quad S_n = 630 \text{ KVA} \quad eR_{cc}\% = 1\%$$

$$R_{cc} = \frac{I}{100} * \frac{400^2}{630} = 2,54 m\Omega$$

$$Z_{cc} = \frac{4}{100} * \frac{400^2}{630} = 10,16 m\Omega$$

$$X_{cc} = \sqrt{10,16^2 - 2,54^2} = 9,84 m\Omega$$

$$R_{cc} = 2,54 \text{ m. Ohmios.}$$

$$X_{cc} = 9,84 \text{ m. Ohmios.}$$

- Línea acometida

$$L = 5 \quad V = 400 \quad S = 240 \quad \rho = 0,017(\text{Cu}) \quad n = 1$$

$$R_l = \frac{0,017 * 40}{240} = 2,83 m\Omega$$

$$R_1 = \frac{0,017 * 5}{240} = 0,35 m\Omega$$

$$X_l = 0,08 * \frac{40}{1} = 3,2 m\Omega$$

$$X_1 = 0,08 * \left(\frac{5}{1}\right) = 0,4 m\Omega$$

$$R_t = R_1 + R_{cc} = 0,35 + 2,54 = 2,89 m\Omega.$$

$$X_t = X_1 + X_{cc} = 0,4 + 9,84 = 10,24 \text{ m}\Omega$$

$$X_1 = \sqrt{2,89^2 + 10,24^2} = 10,64 \text{ m}\Omega$$

$$X_1 = 10,64 / (\sqrt{3} * 14,1 * 10^{-3}) = 21,7 \text{ KA}$$

- **Línea general de alimentación**

WORD												
LINEA	L(m)	Pcal (KW)	V	COS (Fi)	I (A)	e.max (%)	S.cdt(mm2)	TIPO	Iz (A)	c.d.t (%)	(o) mmø	FUSIBLE
LGA	5	47,5	400	0,95	72,16878365	1	3x16+1x10	UNE 21.123-4	80	0,171383202	75	80

Todos los aparatos de protección que se encuentran en el C.G., por tanto, deben tener un poder de corte superior a **3,27KA**.

CUADRO	Nº COND	L.REP	L(M)	Sf(mm²)	Sn(mm2)	Rf(mOhm)		Xf(mOhm)		Rn	Xn	Zf(mOhm)	Zn(mOhm)	iccMIN(KA)
						linea	total	linea	total					cuadro.cont
CEN.CONT	1	LA1	17	16	10	18,06	23,44	1,36	14,40	28,90	1,36	27,50	28,93	3,27

- Interruptor general magnetotérmico de 4x80 A. - 10 KA.

En el cuadro general se encuentran todas las protecciones tanto frente a sobreintensidades como frente a contactos indirectos de la totalidad de las líneas. La protección frente a sobrecargas y cortocircuitos se realizará en su totalidad mediante interruptores automáticos que aseguren en todo caso el límite de intensidad admisible por el cable. Las protecciones frente a contactos indirectos se realizarán mediante la puesta a tierra de las masas y empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada. La disposición del cuadro general será la indicada en el esquema unifilar adjunto.

2.7. Cálculo del sistema de protección contra contactos indirectos

Cálculo de la puesta a tierra

La línea de toma de tierra para esta instalación se conectará al anillo de protección del edificio. Estará compuesta por picas de acero-cobre de 2000x18 mm enterradas en el terreno a una profundidad de 50 cm, unidas entre sí por conductor desnudo de cobre de 35 mm². El punto de puesta a tierra situado junto al cuadro general, considerándose que la resistencia de tierra del conjunto no superará los 10Ω.

La sección de la línea general de protección para el local será pues de 6 mm². de sección y se colocará en el mismo tubo protector que aloja los conductores de fase o polares.

Los conductores de protección en el interior del local tendrán una sección igual a la de las líneas secundarias, y sus conexiones estarán realizadas mediante dispositivos con tornillos de apriete o similares que garanticen su perfecta conexión.

Como la resistividad de ésta no puede dar lugar a tensiones de contacto superiores a 50 V. por tratarse de un local seco, aplicaremos la siguiente fórmula:

$$R = \frac{2 \cdot \rho}{L} = 20$$

en la cual:

ρ = resistividad del terreno en Ohm/m, que al ser de terreno cultivable tendrá un valor medio de 100 Ohm/m.

L = Longitud del conductor en metros (10 m).

R = Resistencia a tierra del conductor enterrado.

El método de protección frente a contactos indirectos adoptado será el de puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte mediante interruptores diferenciales. La resistencia a tierra de las masas será igual o menor que:

$$R \leq \frac{50}{I_s}$$

Siendo I_s el valor de la sensibilidad en amperios del interruptor diferencial a utilizar, que en este caso serán de 0,03 A., por lo tanto:

$$\frac{50}{0,3} = 166,7\Omega$$

Aplicando esta fórmula anterior tendremos la resistencia teórica máxima del circuito.

$$R = \frac{2 * 100}{30} = 6,66\Omega$$

Con lo cual vemos que el circuito cumple las condiciones requeridas.

$$R = \frac{\rho}{n * l}$$

$$20 = \frac{100}{n * 2}$$

Donde:

R es la resistencia del conductor.

“n” es el número de picas necesarios para la instalación.

L longitud de las picas (2m).

De la ecuación obtenemos 2.5 picas, que redondeando quedarán 3 picas, que serán separadas 10 metros entre sí.

Cálculo de aforo del local en relación con la ITC-BT-28

No procede.

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. Calidad de los materiales

Conductores eléctricos

Los conductores eléctricos empleados para la derivación individual, se implementarán con conductores de cobre tipo RV 0,6/1KV, de tipo UNE 21.123-4, bajo tubo protector rígido de PVC con grado de protección 7 en montaje superficial, según ITC-BT-15 (ap.3).

Los conductores eléctricos empleados para la para las instalaciones interiores, se implementarán con conductores de cobre tipo V-750V, bajo tubo protector rígido de PVC con grado de protección 7 en montaje superficial, según ITC-BT-15 (ap.3).

Los conductores de protección serán de cobre y de las mismas características que los conductores activos, instalándose por las mismas canalizaciones que éstos. La sección mínima de estos conductores será fijada en la tabla 2 de la ITC-BT-18 (ap. 3.4).

No se instalarán en la zona de aparcamiento ningún conductor a una altura desde el suelo inferior a 1,5 m.

Tubos protectores

Los tubos protectores utilizados serán de PVC. rígidos curvables en caliente en montaje superficial. El diámetro interior de los mismos estará en función de la sección y número de conductores a alojar, como se indica en la ITC-BT-21.

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

La colocación de los tubos seguirá las indicaciones dadas en la instrucción ITC-BT-21.

En general un tubo o cubierta protectora únicamente contendrá conductores de un mismo circuito salvo que se cumplan las condiciones siguientes:

Todos los conductores estarán aislados para la máxima tensión de servicio.

Todos los circuitos partirán de un mismo aparato general de mando y protección. Cada circuito estará protegido frente a sobrecargas con un dispositivo independiente.

Cajas de empalme

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de PVC., ó si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Las dimensiones de las mismas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y 80 mm. de diámetro. Cuando se quiera hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de empalme y conexión deberán utilizarse prensaestopas.

No se permitirá la unión de conductores por retorcimiento entre sí de los mismos, sino que se utilizarán bornes de conexión o bridas de diámetro adecuado a las secciones de conductor a conectar.

Aparatos de mando y maniobra

Los dispositivos de protección 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.

Los fusibles se colocarán sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno y deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido contruidos.

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 colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre la correspondiente 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.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, el símbolo de la naturaleza de corriente en que se hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación y de no responder a esta condición estarán protegidos por cortocircuitos fusibles de características adecuadas. El nivel de sensibilidad de estos interruptores responderá a lo señalado en la ITC-BT-24.

3.2. Normas de ejecución de las instalaciones

La caja general de protección se situará en el portal (IEB-34). Llevará un borne para la puesta a tierra de la caja, si esta es metálica.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, según la norma (I.E.B.-037), y al propia de la Empresa Suministradora de Energía. Se procurará que las derivaciones, en estos módulos se distribuyen independientemente, dentro de su tubo protector correspondiente.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por un conductor de fase, uno neutro y un conductor de protección.

Los cuadros generales de distribución y cuadros secundarios, se situarán en lugares donde no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico. Se realizarán con materiales no inflamables y su distancia al pavimento estará entre 1,4 m y 2m (del suelo a los mecanismos de mando).

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexión para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero en el que se indique el nombre del instalador, grado de electrificación y fecha en que se ejecuta la instalación.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocado y fijados estos y sus accesorios disponiendo de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.

La unión de conductores, como empalmes o derivaciones, no se puede hacer por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornas de conexión, montados individualmente constituyendo bloques o con regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión.

Estas uniones se efectuarán en el interior de las cajas de empalmes.

No se permitirá más de tres conductores en las bornas de conexión.

La conexión de los interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que deriva.

Los circuitos eléctricos derivados, llevarán una protección continua sobre intensidades, bien por un interruptor automático o cortocircuito fusible, que se instalará siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a 1.000 y por Ohmios, siendo V la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de las instalaciones eléctricas se medirá en relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporciona en vacío una tensión comprendida entre 630 y 1.000 voltios y, como mínimo, 250 voltios para una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrán puntos de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera, se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Las tuberías metálicas generales de las conducciones de los servicios comunes del edificio, instalarán con los manguitos adecuados a su paso a través de muros.

Se conectarán al circuito de tierra todas las masas metálicas importantes, así como se puntearán debidamente los contadores metálicos.

En general cumplirán las normas citadas en el Reglamento Electrotécnico vigente y las citadas en la I.E.B. de las N.T.E. del Ministerio de la vivienda.

3.3. Pruebas reglamentarias

Las instalaciones eléctricas en baja tensión deberán ser verificadas, previamente a su puesta en servicio y según corresponda en función de sus características, siguiendo la metodología de la norma UNE 20.460-6-61.

Todas las pruebas se entienden que no estarán verificadas totalmente hasta no dar resultados satisfactorios.

Las instalaciones eléctricas en baja tensión de especial relevancia que se citan a continuación, deberán ser objeto de inspección por un Organismo de Control, a fin de asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento reglamentario a lo largo de la vida de dichas instalaciones. Las inspecciones podrán ser iniciales (antes de la puesta en servicio de la instalación), o periódicas.

- **Inspecciones iniciales:** Serán objeto de inspección, una vez ejecutadas las instalaciones, sus ampliaciones o modificaciones de importancia y previamente a ser documentadas ante el Órgano competente de la Comunidad Autónoma, las siguientes instalaciones:

- Instalaciones industriales que precisen proyecto (según ITC-BT-04), con una potencia instalada superior a 100KW.
- Locales de pública concurrencia.
- Locales con riesgo de incendio o explosión, de clase I, excepto garajes de menos de 25 plazas.
- Locales mojados con potencia instalada superior a 25 KW:
- Piscinas con potencia instalada superior a 10KW.
- Quirófanos y salas de intervención.
- Instalaciones de alumbrado exterior con potencia instalada superior a 5KW.

- **Inspecciones periódicas:** Serán objeto de inspecciones periódicas, cada 5 años, todas las instalaciones eléctricas en baja tensión que precisaron inspección inicial, y cada 10 años, las comunes de edificios de viviendas de potencia total instalada superior a 100KW.

3.4. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Para el correcto funcionamiento de la instalación se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Revisión periódica de la instalación de tierra, por personal competente, modificándola si fuera necesario.
- No se realizarán modificaciones de las instalaciones, ni de las viviendas, ni de los elementos comunes, por elementos aficionados o no autorizados.
- Se recomendará en todo momento a los usuarios las precauciones a tomar en los cuartos de baño.
- En caso de sospecha de que un circuito está defectuoso, se solicitarán los servicios de un instalador autorizado.
- Para el correcto uso de los circuitos, se cumplirán las indicaciones de los fabricantes de los elementos a conectar a estos (electrodomésticos, etc).
- Se deberá poner en conocimiento de la Compañía Suministradora de energía y/o de la sección de Energía de la Consellería d'Industria, aquellos desperfectos de la instalación que dentro o fuera del propio local, pongan en peligro el resto de la misma.
- No se manipulará ningún elemento de la centralización de contadores, ni de la Caja de protección.

3.5. Certificados y documentación

Por el Técnico Director de la instalación se extenderá a la finalización de la misma el correspondiente certificado de dirección y terminación de obra, indicando la empresa instaladora que ha realizado la misma y consignando cuantas variaciones sustanciales se han efectuado sobre lo contenido específicamente en este Proyecto, cuantas medidas de pruebas y reconocimientos son de aplicación y aportando si hubiera lugar la documentación técnica que juzgue necesaria el Servicio de Energía.

3.6. Dirección técnica y libro de ordenes

La Dirección técnica se llevará en todo caso, y será realizada por el Técnico encargado realizando visitas periódicas y en caso de existir alguna anomalía o comentario del cual quisiera dejar constancia lo hará en el Libro de Ordenes o visitas generales de la obra, pudiendo en caso de necesidad, por envergadura de la obra, etc., abrir un libro exclusivamente para las ordenes sobre la instalación eléctrica.

La instalación se llevará a cabo atendiendo siempre a las reglas de buena instalación y los replanteos parciales de las distintas partes de la obra, que sean necesarias durante la ejecución ajustándose a los Planos y Memoria del Proyecto.

Si durante la ejecución se apreciara algún hecho nuevo que influya en el desarrollo de la instalación, de modo significativo el instalador presentará relación al respecto.

Las averías, accidentes o daños que pueden producirse y procedan de un mal montaje o falta de precauciones, serán corregidas por el instalador y a su cargo.

El plazo de garantía será de 6 meses y durante el mismo el instalador ha de reparar los desperfectos, sin devengo alguno, que aparezca por causa de los materiales empleados o por defectuosa ejecución de la instalación.

Los ensayos y reconocimientos más o menos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúan las obligaciones que el instalador contrae de subsanar o reponer las obras o instalaciones que resulten inaceptables, total o parcialmente, en el acto de reconocimiento final y recepción definitiva.

Una vez terminadas las instalaciones, se procederá a su reconocimiento.

Si los resultados fueran satisfactorios, se recibirán provisionalmente las instalaciones.

Si no fueran los resultados satisfactorios, y no procediese admitir la instalación, se considera al instalador un plazo prudencial para que corrija las deficiencias observadas, transcurrido el cual deberá proceder a su nuevo reconocimiento y prueba para llevar a cabo la recepción provisional.

4. PRESUPUESTO

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (C.G.P.)

CONCEPTO	CANTIDAD	€/UD.
Suministro e instalación de caja general de protección de doble aislamiento esquema 1, con bases y fusibles de 100 ^a , provista de bornes de 6-25mm ² , colocada en intemperie para acometida aérea, realizada con material autoextinguible y autoventilada, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1	102,68
Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 80 ^a tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte nominal de 10kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1	277,99
Suministro e instalación de interruptor diferencial tetrapolar de 100A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 300mA, clase AC, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial, totalmente instalado y en correcto estado de funcionamiento, conectado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3	631,47
Suministro e instalación de interruptor diferencial bipolar de 80 ^a de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial, totalmente instalado y en correcto estado de funcionamiento, conectado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3	522,03
Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 25A tetrapolar , hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte nominal de 10kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2	254,02
Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16A tetrapolar , hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte nominal de 10kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1	121,35
Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 16 ^a bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte nominal de 10kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1	59,88

Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 10ª bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte nominal de 10kA según UNE-EN 60898, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2	117,76
---	---	--------

MONTADO, CABLEADO E INSTALADO HACEN UN TOTAL DE **4.663,28 €**

CUADRO AUXILIAR (C.A.)

CONCEPTO	CANTIDAD	€/UD.
Suministro e instalación de caja general de protección de doble aislamiento esquema 1, con bases y fusibles de 100ª, provista de bornes de 6-25mm ² , colocada en intemperie para acometida aérea, realizada con material auto extingible y autoventilada, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1	102,68
Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 32A tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte nominal de 10 kA según UNE-EN 60898	1	125,92
Punto de fuerza trifásico estanco para alimentaciones varias, incluye montaje de base de enchufe tripolar con toma de tierra, instalación superficial y con sistema de seguridad, caja, placa embellecedora, parte proporcional de tubo, canaleta y material auxiliar; totalmente instalado.	1	54,63
Interruptor estanco empotrado de calidad media con mecanismo completo de 10 10 A/250 V y tecla con marco, incluido pequeño material.	2	39,18

TOTAL POR CAJA AUXILIAR **361,59 €**

MONTADAS, CABLEADAS E INSTALADAS LAS 7 CAJAS AUXILIARES GENERAN UN TOTAL DE **2.531,13 €**

LINEAS

CONCEPTO	METROS	€/m
Suministro y tendido de línea monofásica formada de 3 cables H07Z1-K(AS) unipolares (fase+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de 450/750V de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 4mm ² de sección para las fases y 4mm ² para el cable de tierra, con aislamiento termoplástico (sin cubierta), instalada bajo tubo , canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	64	6,39
Suministro e instalación de línea monofásica formada por 3 cables H07Z1-K (AS) unipolares (fase+neutro+tierra) no propagador del incendio y con emisión de humos u opacidad reducida, de 450/750V de tensión nominal, constituido por conductores de cobre flexible de 2.5 mm ² de sección para las fases y 1.5 mm ² para el cable de tierra, con aislamiento termoplástico (sin cubierta), instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento , según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002	112	5,14
Suministro e instalación de línea monofásica formada por 3 cables H07Z1-K (AS) unipolares (fase+neutro+tierra) no propagador del incendio y con emisión de humos u opacidad reducida, de 450/750V de tensión nominal, constituido por conductores de cobre flexible de 1.5 mm ² de sección para las fases y 1.5 mm ² para el cable de tierra, con aislamiento termoplástico (sin cubierta), instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento , según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002	80	4,53
Suministro e instalación de línea trifásica con neutro formada por 1 cable RZ1-K (AS) multiconductor (3 fases+neutro+tierra) no propagador del incendio y con emisión de humos u opacidad reducida, de 0,6/1kV de tensión nominal, constituido por conductores de cobre flexible de 16 mm ² de sección para las fases y 16 mm ² para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento , según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002	27	14,65

MONTADO E INSTALADO GENERAN UN TOTAL DE **1.742,59 €**

CANALIZACIONES

CONCEPTO	METROS	€/m
Suministro e instalación de tubo rígido de PVC enchufable de 40 mm de diámetro nominal para canalización y con una resistencia a la compresión >1250N, una resistencia al impacto >2 J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60°C, no propagador de llama, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería y sin incluir el cableado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	22	7,48
Suministro e instalación de tubo rígido de PVC enchufable de 20 mm de diámetro nominal para canalización y con una resistencia a la compresión >1250N, una resistencia al impacto >2 J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60°C, no propagador de llama, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería y sin incluir el cableado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	296	3,89
Suministro e instalación de tubo rígido de PVC enchufable de 16 mm de diámetro nominal para canalización y con una resistencia a la compresión >1250N, una resistencia al impacto >2 J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60°C, no propagador de llama, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería y sin incluir el cableado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	183	3,65
Suministro e instalación de tubo rígido de PVC enchufable de 16 mm de diámetro nominal para canalización y con una resistencia a la compresión >1250N, una resistencia al impacto >2 J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60°C, no propagador de llama, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería y sin incluir el cableado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	25	11,80

MONTADO E INSTALADO GENERA UN TOTAL DE **2.278,95 €**

ALUMBRADO

CONCEPTO	UNIDADES	€/und.
Luminaria led de alumbrado vial de potencia 194W y dimensiones 865x340 mm, carcasa de chapa de acero precalentado en blanco, incluido accesorios para su anclaje, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	5	969,15
Pantalla led para adosar a techo de potencia 236W y dimensiones 525x525 mm, carcasa de chapa de acero precalentado en blanco, incluido accesorios para su anclaje, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento,	6	1649,7
Pantalla led suspendida para adosar a techo de potencia 40W y dimensiones 1197x297 mm, carcasa de chapa de acero precalentado en blanco, incluido accesorios para su anclaje, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento,	21	670,163
Luminaria autónoma para alumbrado de señalización y emergencia de calidad media, material de la envolvente auto extingible, con dos lámparas de 6W, 165 lúmenes, superficie cubierta de 33 m2 una para alumbrado permanente y otra para alumbrado de emergencia con etiqueta de señalización, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SUA-4 del CTE y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	10	137,42

LAS LUMINARIAS ELEGIDAS NO SE ENCUENTRAS EN LA LISTA APORTADA POR EL IVE. SOLO PODEMOS ENCONTRAR LAS DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA. SIGUIENDO EL DESARROLLO DEL PRESUPUESTO SE CONTARÁ CON UN PRECIO INCREMENTADO UN 30% SIMULANDO ASÍ LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.

MONTADO E INSTALADO GENERA UN TOTAL DE **49.359,32 €**

ENCHUFES E INTERRUPTORES

CONCEPTO	UNIDADES	€
Toma de corriente industrial de base saliente, monofásica (2P+T) de 16ª de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el reglamento electrotécnico de Baja Tensión 2002	21	15,60
Toma informática RJ45 Toma de teléfono tipo RJ45, 8 contactos, RDSI, mecanismo completo, Tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	1	14,39
Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, Tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	1	16,89
Interruptor empotrado de calidad alta con mecanismo completo de 10ª/250V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	9	20,87

MONTADO E INSTALADO GENERAN UN TOTAL DE **379,75€**

INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRA

CONCEPTO	METROS	UNIDADES	€/m- €/und.
Tendido de conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad mínima de 80 cm, instalada con el conductor de cobre desnudo reconocido de 35 mm ² de sección, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.	25	-	7,78
Suministro e hincado de piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero de 2m de longitud y 18.3 mm de diámetro, con recubrimiento cobre de espesor medio de 300 micras, según el reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	-	3	31,37
Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25 cm, formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12 cm de espesor, con juntas de mortero M-5 de 1 cm de espesor interior con mortero de cemento M-15, solera de hormigón en masa HNE-15/B/40 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8 mm cada 10 cm y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con acero de perfil L 70,7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002	-	1	133,93
Aprietables para fijación de cable a la ferralla de cimentación, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	-	1	9,31

MONTADO E INSTALADO GENERA UN TOTAL DE **513,85 €**

GESTIÓN DE RESIDUOS

CONCEPTO	€/HORA
Recogida y clasificación selectiva por fracciones de residuos no peligrosos en la zona de almacenamiento de residuos de la obra (excepto tierras y piedras de excavación) realizados mediante medios manuales, sin incluir la carga en contenedor o camión.	22,79

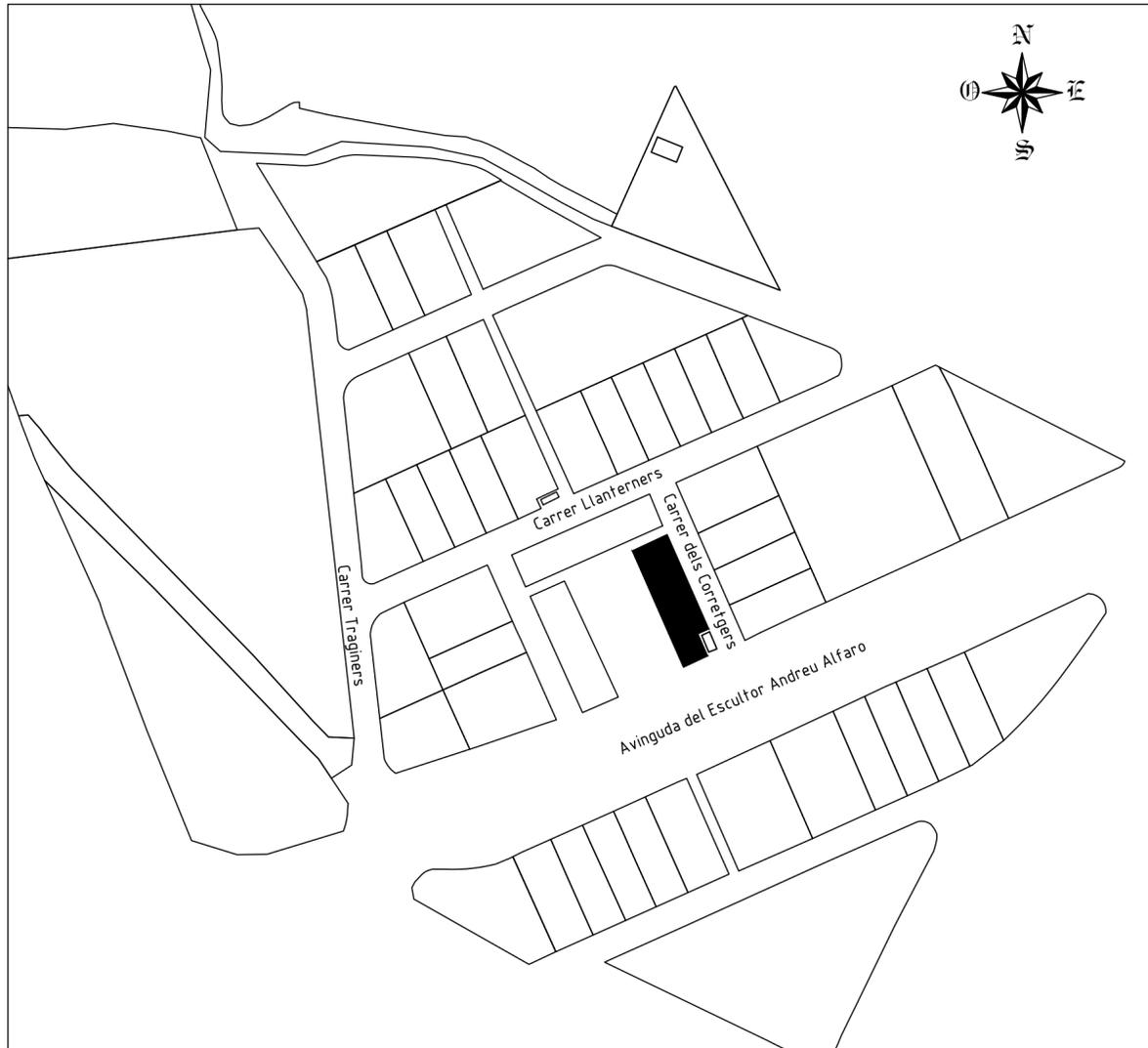
CON EL PLAZO DE FIN DE OBRA DE UN MMES APROXIMADAMENTE Y DEDICANDO UNA HORA DE LA JORNADA LABORAL TENEMOS UN TOTAL DE 20 HORAS CON UN PRESUPUESTO TOTAL INVERTIDO A LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE **455,80 €**

PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN _____ 61.134,92 €



5. PLANOS

5.1. SITUACIÓN



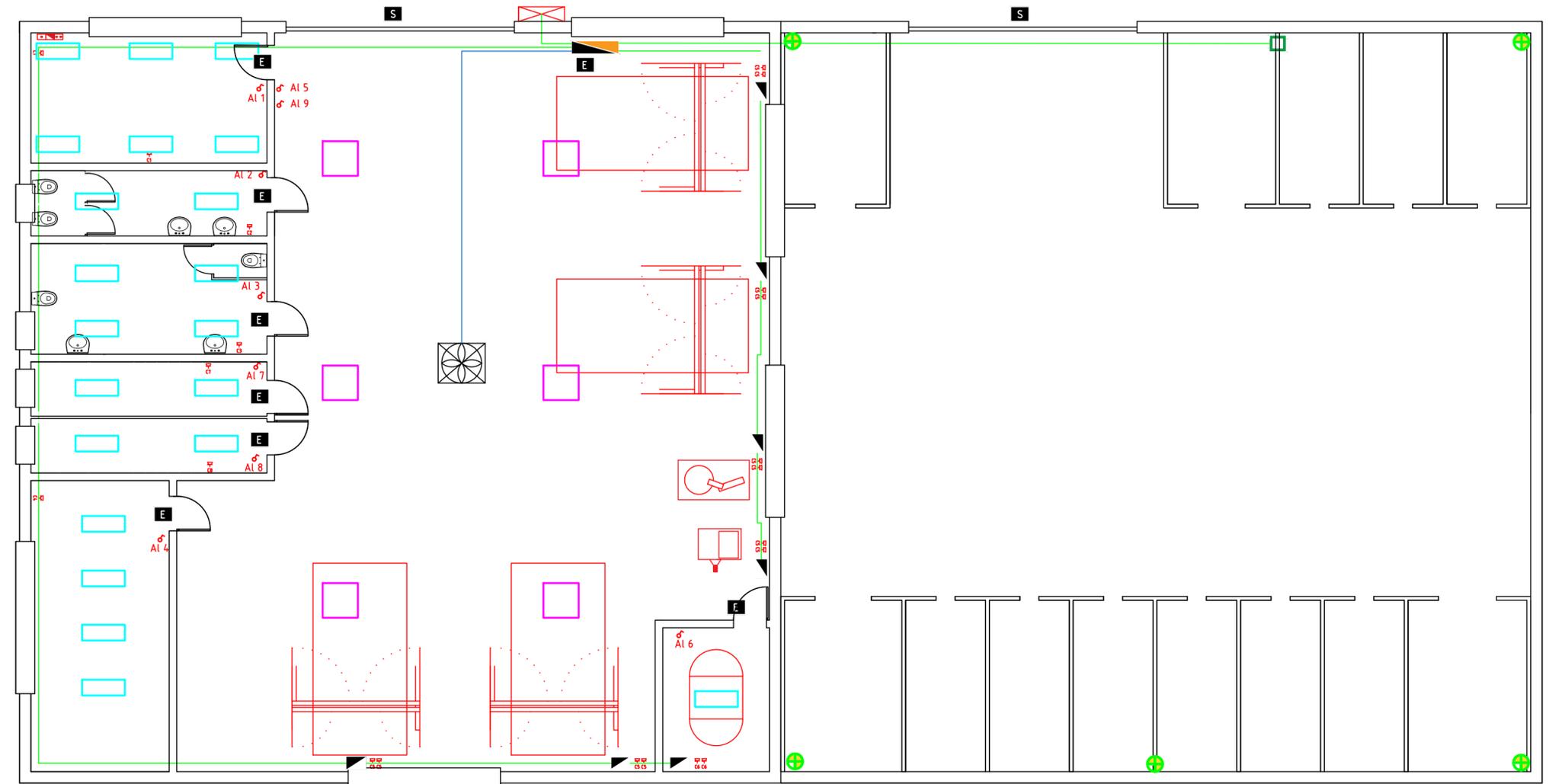
	Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA EL TALLER M. ENGINE DEDICADO A TURISMOS DE CATEGORÍA M1 Y N1 Titular: PABLO MOLINA SEVILLA Emplazamiento: Avd. del Escultor Andreu Alfaro con C/ dels Corretgers (Godella, Valencia)		Fecha: 04/05/2022 Escala: 1:100
	Autor: PMS Referencia: 2022/01 I.T.I. colegiado nº 0000	Plano: Situación	Plano Nº 01



5.2. ESQUEMA ELÉCTRICO

C1 T.C. Oficina
C2 T.C. Aseo 1
C3 T.C. Aseo 2
C4 T.C. Almacén de residuos
C5 T.C. del Taller
C6 T.C. Cuarto del Compresor
C7 T.C. Vestuario 1
C8 T.C. Vestuario 2

AL1 Alumbrado Oficina
AL2 Alumbrado Aseo 1
AL3 Alumbrado Aseo 2
AL4 Alumbrado Almacén de residuos
AL5 Alumbrado del Taller
AL6 Alumbrado Cuarto del Compresor
AL7 Alumbrado Vestuario 1
AL8 Alumbrado Vestuario 2
AL9 Alumbrado Parking

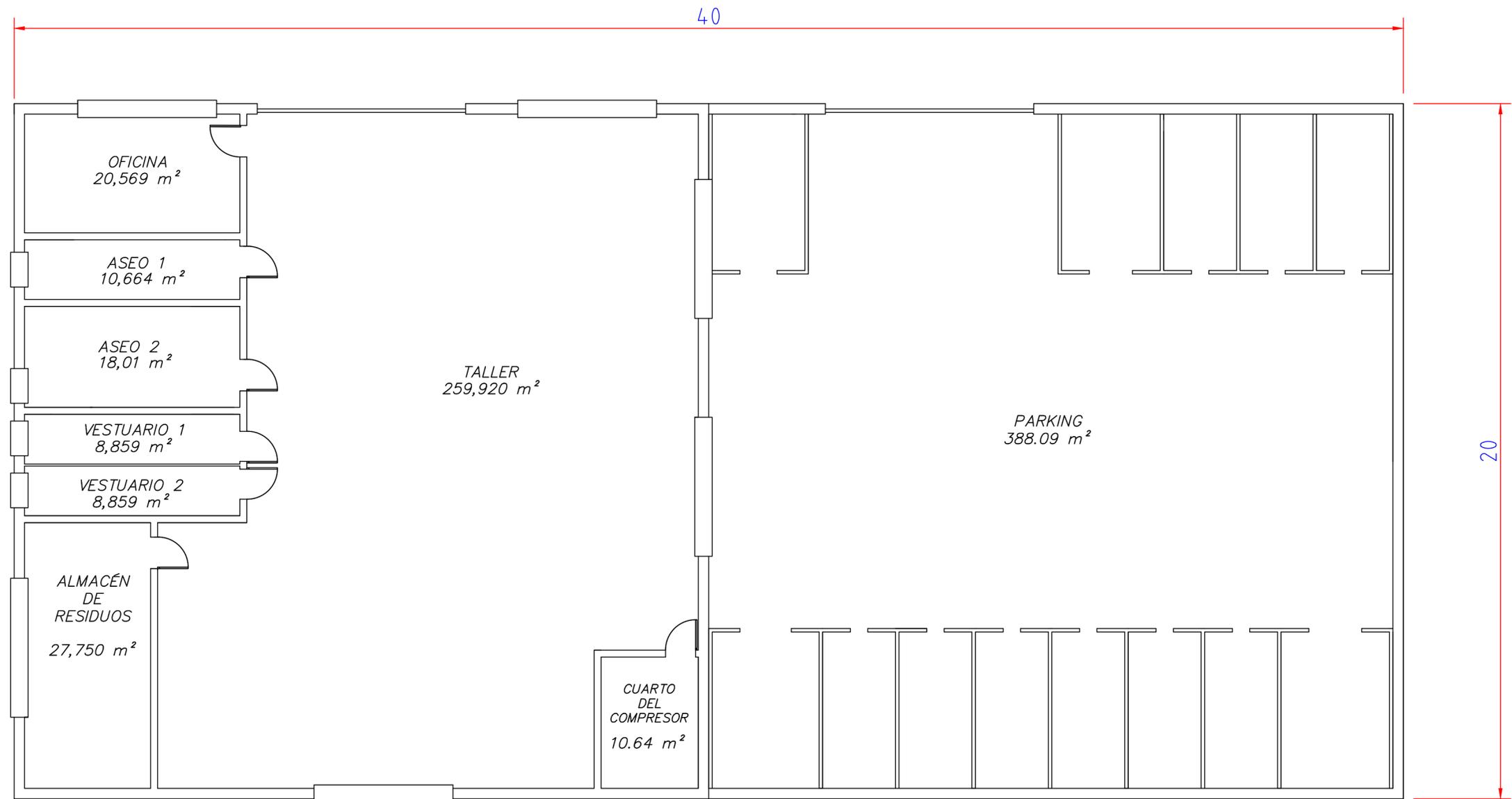


	Pantalla SlimBlend Rectangular, empotrada RC400B LED42S/840 PSD W30L120 PCV PIP		Toma informática
	Pantalla GentleSpace Gen3 BY481X LED350S/840 WB GC SI ACW-L BR		Toma telefónica
	Faro UniStreet gen2 BGP284 LED340-4S/740 II DM11 D9 48/60S P		Interruptor unipolar sencillo 10A/250V
	Extractor HCFB/4-560/H		Estación de carga Basic S 22, cargador de batería universal 1311511SW
	Cuadro secundario		
	Cuadro eléctrico de mando y protección		
	Caja de protección y medida		
	Toma de corriente monofásica de 16 A		
	Alumbrados especiales de emergencia de 15 W		
	Alumbrados especiales de señalización		

	Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA EL TALLER M. ENGINE DEDICADO A TURISMOS DE CATEGORÍA M1 Y N1 Titular: PABLO MOLINA SEVILLA Emplazamiento: Avd. del Escultor Andreu Alfaro con C/ dels Corretgers (Godella, Valencia)	Fecha: 04/05/2022 Escala: 1:100
	Autor: PMS Referencia: 2022/01 I.T.I. colegiado nº 0000	Plano: Distribución de alumbrado y alimentación de maquinaria 02



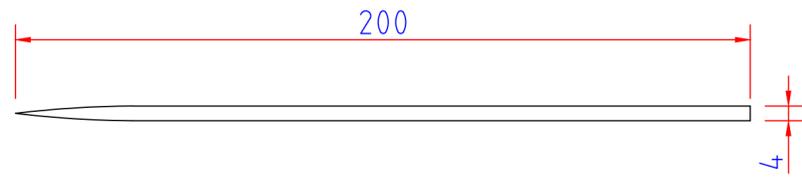
5.3. DISTRIBUCIÓN



	Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA EL TALLER M. ENGINE DEDICADO A TURISMOS DE CATEGORÍA M1 Y N1		Fecha: 04/05/2022
	Titular: PABLO MOLINA SEVILLA Emplazamiento: Avd. del Escultor Andreu Alfaro con C/ dels Corretgers (Godella, Valencia)		Escala 1:100
	Autor: PMS Referencia: 2022/01 I.T.I. colegiado nº 0000	Plano: Distribución de superficies	Plano Nº 03

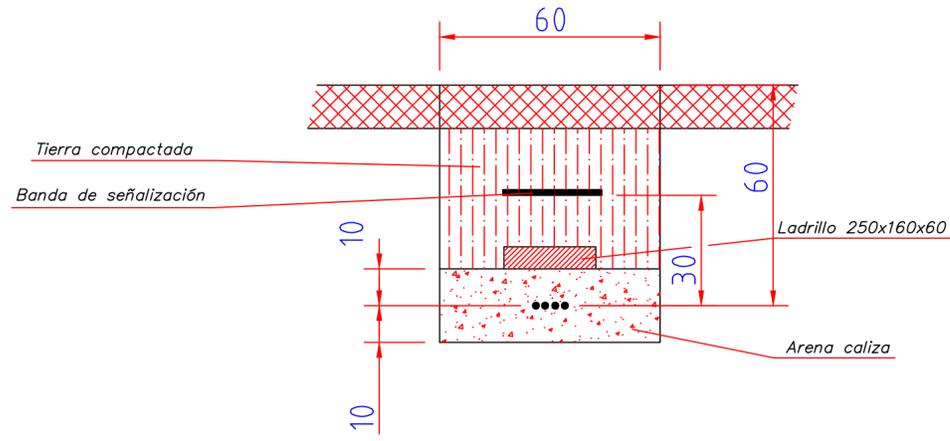


5.4. TOMA TIERRA 1.1

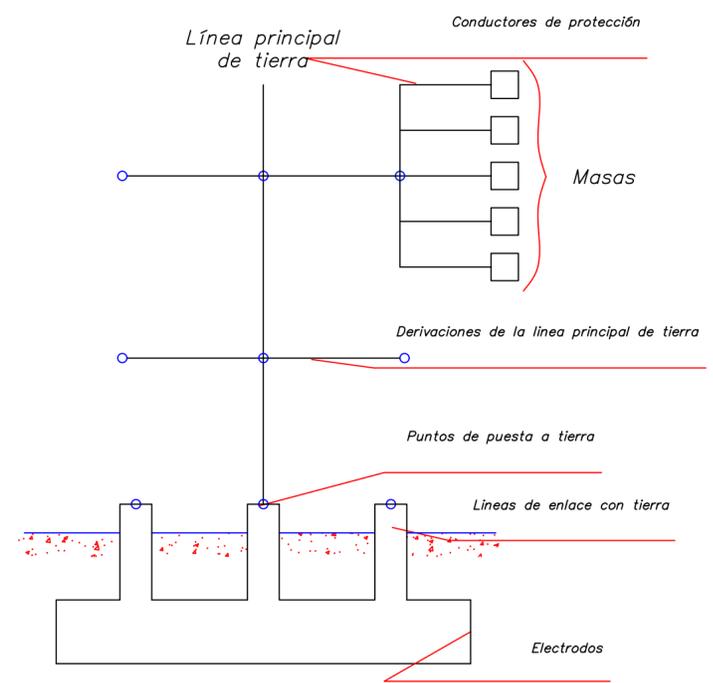


Electrodo de Pica

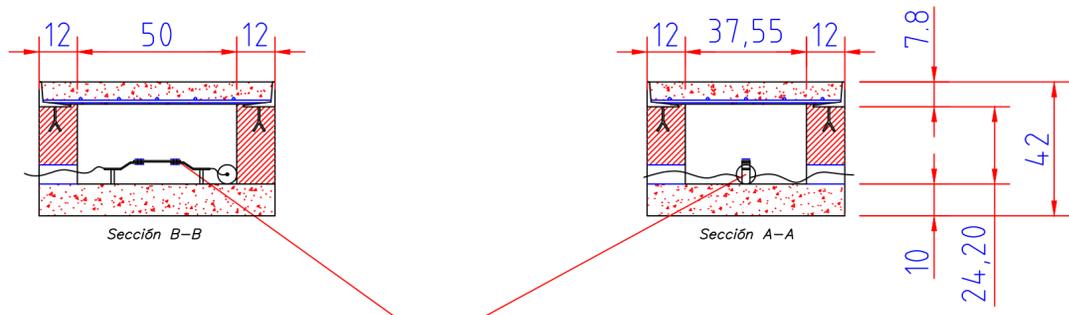
ZANJA PARA BAJA TENSION CON CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS EN LINEA GENERAL



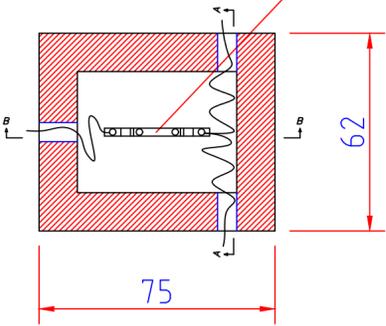
Esquema del Circuito de Puesta a Tierra



Arqueta de Conexión



Punto de Puesta a Tierra



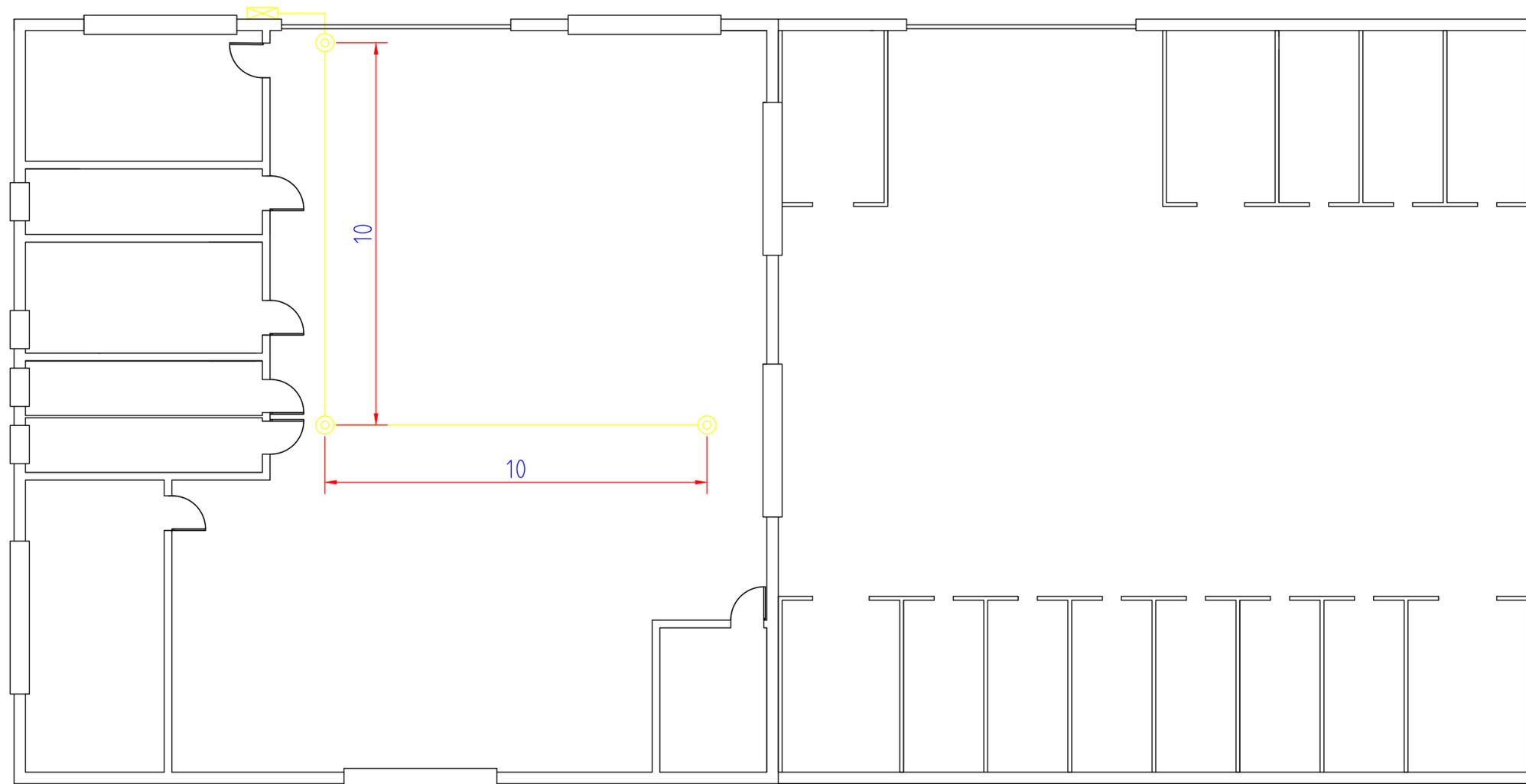
Cotas en cm.

	Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA EL TALLER M. ENGINE DEDICADO A TURISMOS DE CATEGORÍA M1 Y N1 Titular: PABLO MOLINA SEVILLA Emplazamiento: Avd. del Escultor Andreu Alfaro con C/ dels Corretgers (Godella, Valencia)	Fecha: 04/05/2022 Escala: 1:100
	Autor: PMS Referencia: 2022/01 I.T.I. colegiado nº 0000	Plano: Puesta a tierra 1





TOMA TIERRA 1.2

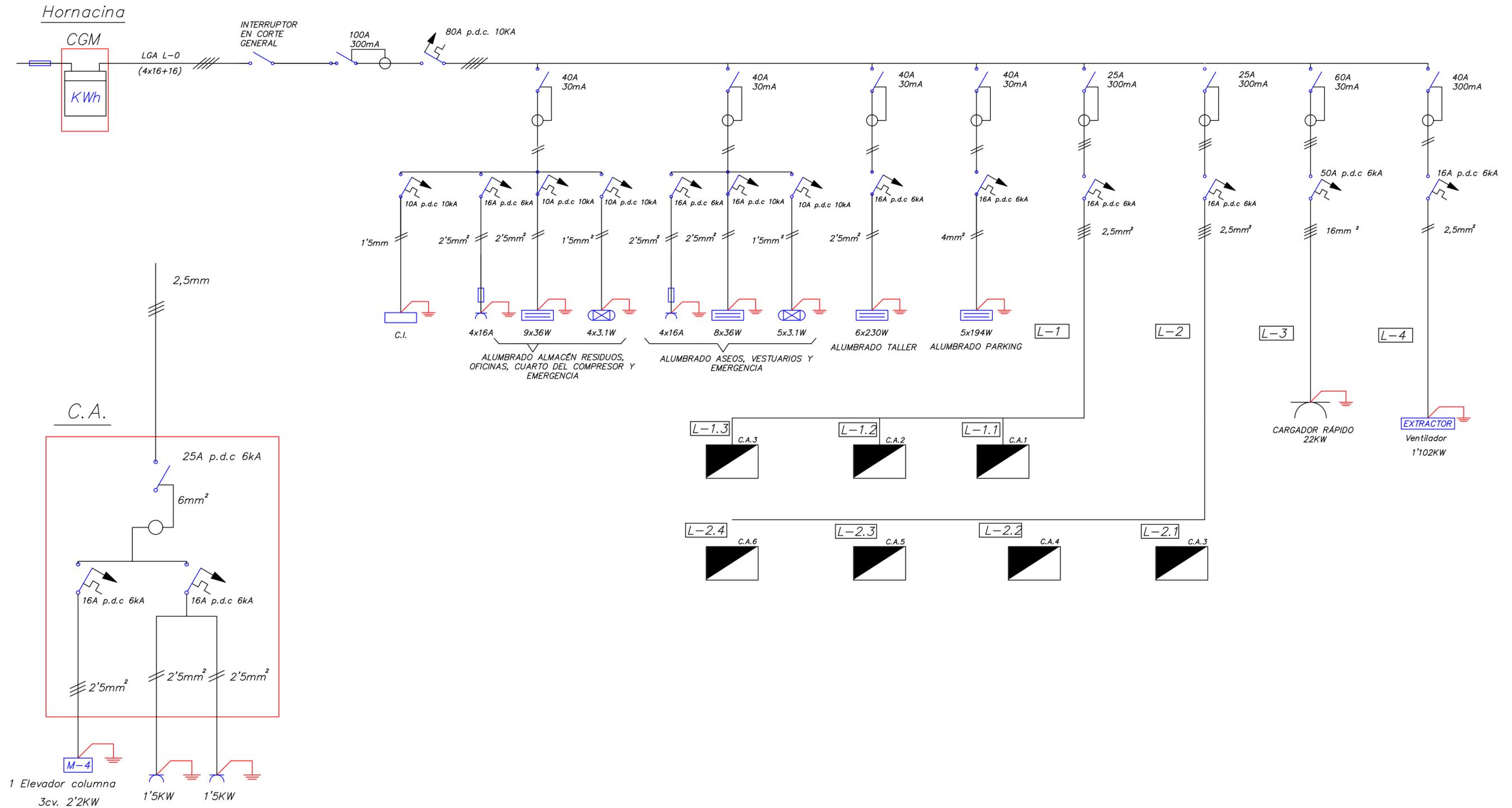


	Arqueta exterior de Toma Tierra
	Piquetas de Toma Tierra

 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA EL TALLER M. ENGINE DEDICADO A TURISMOS DE CATEGORÍA M1 Y N1	Fecha: 04/03/2022
	Titular: PABLO MOLINA SEVILLA Emplazamiento: Avd. del Escultor Andreu Alfaro con C/ dels Corretgers (Godella, Valencia)	Escala 1:100
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Autor: PMS PMS Referencia: 2022/01 I.T.I. colegiado nº 0000	Plano Nº 05
Plano: Puesta a tierra 2		



5.5. UNIFILAR



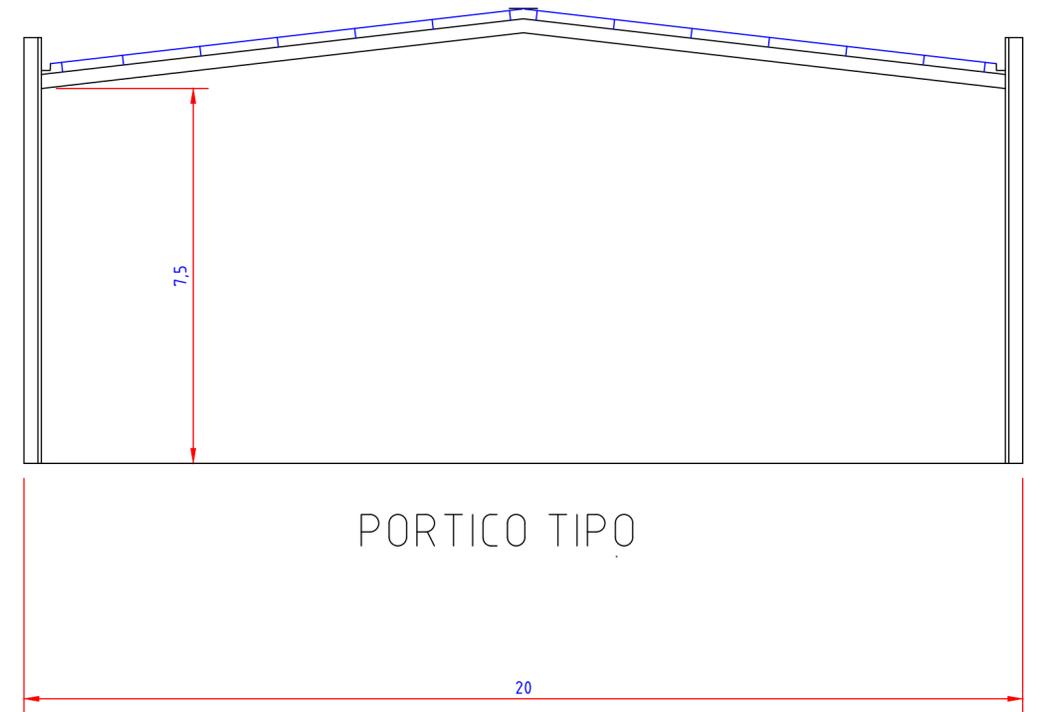
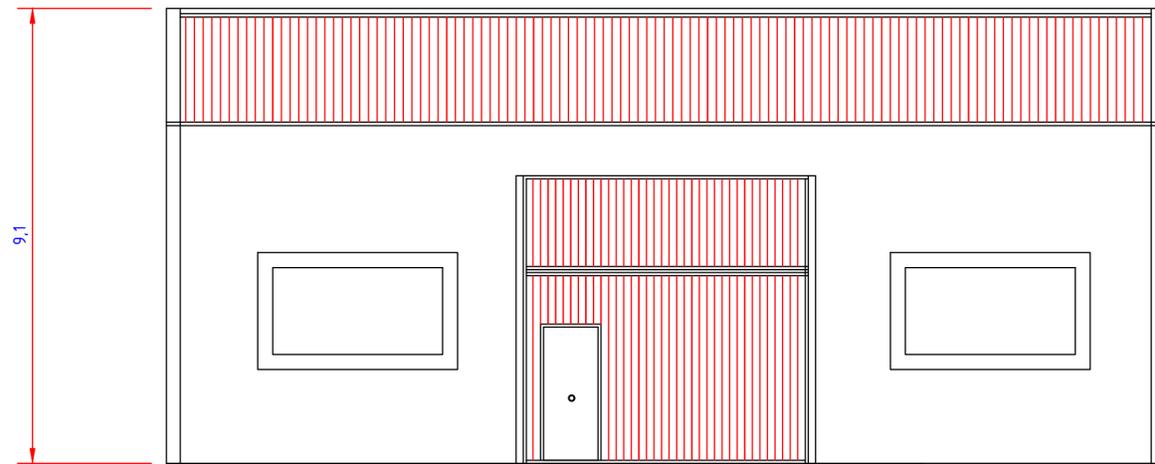
	Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA EL TALLER M. ENGINE DEDICADO A TURISMOS DE CATEGORÍA M1 Y N1	Fecha: 04/05/2022
	Titular: PABLO MOLINA SEVILLA Emplazamiento: Avd. del Escultor Andreu Alfaro con C/ dels Corretgers (Godella, Valencia)	Escala: Sin escala
	Autor: PMS Referencia: 2022/01 I.T.I. colegiado nº 0000	Plano nº: 06

Esquema unifilar



5.6. FACHADA Y SECCIÓN

FACHADA PRINCIPAL



	Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA EL TALLER M. ENGINE DEDICADO A TURISMOS DE CATEGORÍA M1 Y N1		Fecha: 04/05/2022
	Titular: PABLO MOLINA SEVILLA Emplazamiento: Avd. del Escultor Andreu Alfaro con C/ dels Corretgers (Godella, Valencia)		Escala: 1:100
	Autor: PMS	Plano: Esquema de fachada y pòrtico	Plano Nº
	Referencia: 2022/01 I.T.I. colegiado nº 0000		07



6. GESTIÓN Y RETIRADA DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN LA OBRA.

Los escombros o residuos que se puedan producir durante la ejecución de la obra de distribución de la nave, se recogerán en contenedores previstos en el interior de la nave, en ningún caso se depositarán directamente en el suelo.

El Contratista al finalizar las obras o con antelación, en la medida en que ello sea posible, retirará a su cargo todos los escombros o residuos que se hayan producido, transportándolo a un vertedero o gestor autorizado lo más cercano posible a la obra.

Una vez retirados, se procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando, en todo caso, éstos limpios y libres de escombros.

7. CONCLUSIÓN

Por la documentación y proyecto presentado, el Técnico que desarrolla el proyecto justifica la instalación confiando en la aprobación posterior por los Organismos Competentes.

8. BIBLIOGRAFÍA

PARCELA CATASTRAL 2386003YJ2728N

Croquis

Fotografía fachada

CL FUSTERS 7
GODELLA (VALENCIA)
848 m²

Más información de la parcela ▼

INFORMACIÓN DE LOS INMUEBLES

2386003YJ2728N0001KD CL FUSTERS 7 Suelo
Suelo sin edif., obras urbaniz., jardinería, constr. ruinosa | | 100,00% | 0

[Excel](#)

Catastro

<https://www.sedecatastro.gob.es/>

Elevadores

<https://www.launchiberica.com/productos/elevadores-electrohidraulicos/elevadores-dos-columnas/tlt-235sba/>

<https://diagtools.eu/es/equipos-de-taller/96-launch-tlt-235-sba.html>

Parking

https://www.lighting.philips.es/api/assets/v1/file/PhilipsLighting/content/fp910925866672-pss-es_es/910925866672_EU.es_ES.PROF.FP.pdf

<https://www.matmax.es/alumbrado-publico/productos/philips/07938000-luminaria-vial-unistreet-gen2-large-bgp284-led340-4s-740-ii-dm11-d9-48-60s-p-0111009370>

Taller

https://www.lighting.philips.es/prof/luminarias-de-interior/campanas-industriales-y-campanas-decorativas/campanas-industriales/gentlespace-gen3/910500465557_EU/product

<https://www.matmax.es/alumbrado-industrial-y-de-seguridad/productos/philips/40834300-campana-industrial-by481x-led350s-840-wb-gc-si-acw-w-br-0111010070>

Oficina

<https://catalog.tungsr.com/luminaire/indoor-luminaires/panel-luminaires/edgelit-panels/f=tung-panel-standard/p=tung-panel-s-2x2-s-40w-865-19/d=0/?r=emea>

Desmontadora de neumáticos

<https://www.launchiberica.com/productos/desmontadoras-de-neumaticos/desmontadora-neumaticos-automatica-twc512nic/>

<https://diagtools.eu/es/equipos-de-taller/61-launch-twc-521.html>

Equilibradora de neumáticos

<https://www.launchiberica.com/productos/equilibradoras-de-ruedas/equilibradora-ruedas-electronica-b-225-215-evo/>

<https://diagtools.eu/es/equipos-de-taller/60-219-launch-kwb-521.html#/49-kwb-twc-options-sin-opciones>

Cargador

https://www.eibabo.es/mennekes-e-mobility/estacion-de-carga-basic-s-22-negra-cargador-de-bateria-universal-1311511sw-eb12701705?utm_source=Portals&utm_medium=CPC&utm_campaign=eibabo-ES_GoogleShopping_ES&gclid=Cj0KCQjwpcOTBhCZARIsAEAYLuV5UzwXS7A3sOX55keQoj1OWYWiqauda88d_f3-Gi--8C4uXvr6BrMaAij7EALw_wcB

Compresor

https://www.equipotaller.es/es/compresores-de-aire/247-compresor-de-aire-300-litros-4-kw-10-bar-1549419535816.html?gclid=Cj0KCQjwpcOTBhCZARIsAEAYLuVJoJeTUzcn8Hj8qCfIEGvNPLgXJV8H-oLkZ9Vv0oaqr3T4-A-nklaAr3oEALw_wcB

Extractor

https://statics.solerpalau.com/media/import/documentation/ES_HCFB-HCFT-HCBB-HCBT.pdf

<https://www.pecomark.com/es/c/p/711273>

Emergencia

<https://www.mercantilelectrico.com/luces-de-emergencia-led-no-permanente-aerlux-aer10-150.html>

Cableado contra incendio y central de incendio

<https://www.rovia.es/Articulo/gescable/TRAPF-315AL-LH/cables-detectores-de-incendios-funda-roja-3x15-lh>

https://www.mundoextintor.com/central-de-deteccion-y-alarma-de-incendios-convencional-clvr-b157/?otcountry=ES&sku=CLVR12Z&gclid=Cj0KCQjwyMiTBhDKARIsAAJ-9VtVcnaDMSqhrh4X4o88hSBx14oFcTUHzBcqQHnNzENgC7xYLBm0cqUaAhOCEALw_wcB

Cableado de 3x1.5

https://www.thomann.de/es/titanex_cable_h07rn_f_3x15mm_100m.htm?gclid=Cj0KCQjwyMiTBhDKARIsAAJ-9VtUul4rZJGr3zz4Ws-cTRWFVmyTzGTgGOpb819wGBolqN_qoRII2saAgEqEALw_wcB

Cableado de 3x2.5

https://www.thomann.de/es/titanex_cable_h07rn_f_3x25mm_100m.htm?gclid=Cj0KCQjwyMiTBhDKARIsAAJ-9Vv3m3Q06jvOb5pm0R5pgxUS7CGc_4-HymXkWoQgYo2InXd5i6V356IaAmhcEALw_wcB

Cableado de 3x4

https://www.thomann.de/es/stairville_rubbercable_h07rn_f_3x40_mm.htm?gclid=Cj0KCQjwyMiTBhDKARIsAAJ-9Vv7uW-6mupYYPmOLrBW-WXxn2q60W_jWRI0e5KB99dD_VaiZcBGE5IaAgCnEALw_wcB

cuadros secundarios

https://adajusa.es/es/cajas-para-tomas-de-corriente-/10937-caja-de-tomas-de-corriente-10-modulos-ip44-con-2-bases-de-16a-2pt-schuko-y-1-de-16a-3pnt-8445340109372.html?gclid=Cj0KCQjwyMiTBhDKARIsAAJ-9Vv4DCz-d_ezJMZf4aluPtc_7ojCbePLUPj4ESY6vyeSUHa3adjoOcMaAkkHEALw_wcB

Cuadro de mando y protección

https://www.efectoled.com/es/comprar-cofrets-y-envolventes/5275-pack-cofret-12-modulos-5-interruptores-magnetotermicos-interruptor-diferencial.html?id_c=12035&gclid=Cj0KCQjwyMiTBhDKARIsAAJ-9VuLTHVIOKYSz08CsK7belA0HMjPW_hzurkTzBOPYKxh6X_eVSQB5U4aAoGWEALw_wcB&gclsrc=aw.ds

Cajja de protección y medida

<https://www.verelectrico.com/cuadros-electricos/centralizaciones-para-contadores-iberdrola/caja-proteccion-medida-iberdrola-cpm2-11270.html>

Tomas monofásicas

<https://www.efimarket.com/toma-cetac-caja-monofasica-16a>

toma de red

https://www.leroymerlin.es/fp/82277573/toma-red-rj45-monoblock-lika-color-blanco?gclid=Cj0KCQjwyMiTBhDKARIsAAJ-9Vu_2lOZjDUro-OL3fs4cwQ91VJWKUTjy6Nw0oYPkbDeOi0ZsvdrjXsaAu4AEALw_wcB&gclid=Cj0KCQjwyMiTBhDKARIsAAJ-9Vu_2lOZjDUro-OL3fs4cwQ91VJWKUTjy6Nw0oYPkbDeOi0ZsvdrjXsaAu4AEALw_wcB

Toma Telefonica

<https://www.bauhaus.es/tomas-de-telefono/schneider-electric-sedna-toma-de-telefono/p/24420990>

Interruptor sencillo

https://www.bauhaus.es/conmutadores-e-interruptores/fontini-kristal-interruptor-de-palanca/p/23954186?adb_search=interruptor

Cable toma tierra

<https://www.portalelectricidad.es/cable-unipolar-25mm2-libre-halogenos-h07z1-k-750v.html>

Arqueta toma tierra

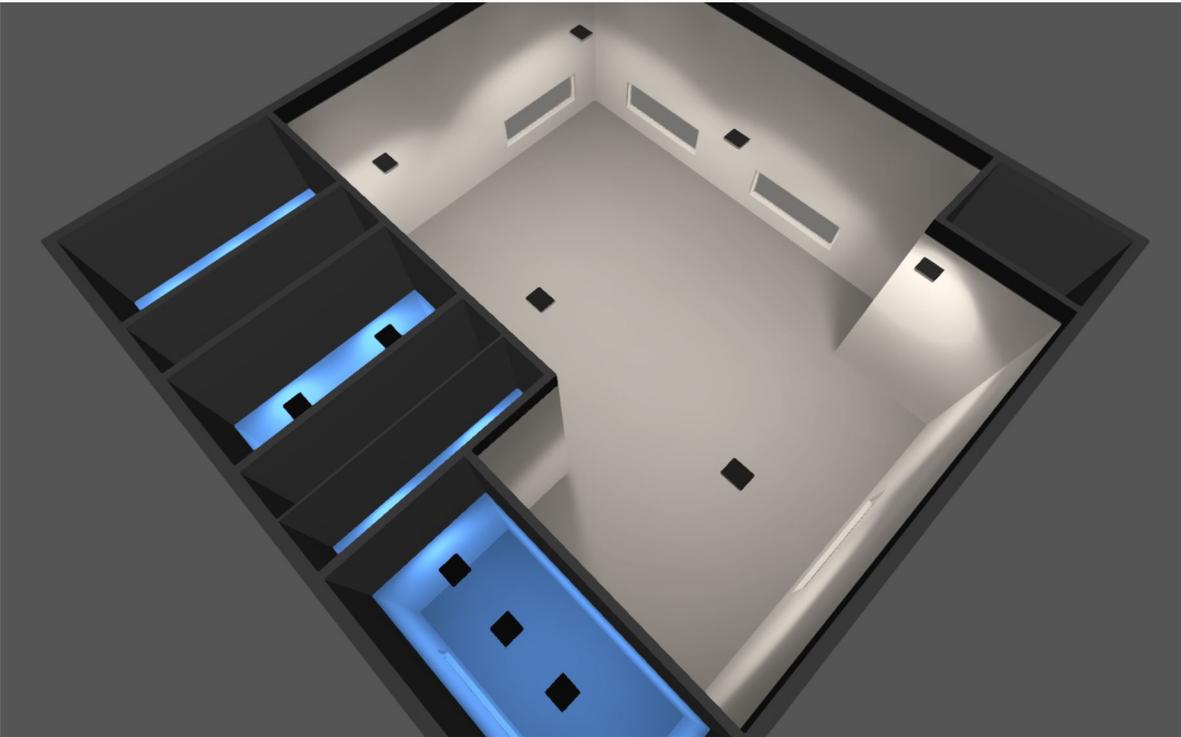
<https://adajusa.es/es/arquetas-de-polipropileno/6802-arqueta-toma-de-tierra-300x300-8435532868026.html>

Nivel lumínico

<https://blog.ledbox.es/informacion-led/niveles-recomendados-lux>



ANEXO I. CÁLCULO LUMINOTECNICO CON DIALUX



Proyecto 0

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada	1
Observaciones preliminares	2
Contenido	3
Descripción	6
Lista de luminarias	7

Fichas de producto

Philips - BY481P PSD 1 xLED350S/840 WB (1x LED350S/840/-)	8
TUNGSRAM - Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS (1x LED)	9

Terreno 1

Edificación 1

Lista de luminarias	10
---------------------------	----

Terreno 1 - Edificación 1

Planta (nivel) 1

Lista de locales / Escena de luz 1	11
Lista de luminarias	15
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	16

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Almacén de residuos

Resumen / Escena de luz 1	18
Plano de situación de luminarias	20
Lista de luminarias	22
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	23
Plano útil (Almacén de residuos) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	25

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Aseo 1

Resumen / Escena de luz 1	26
Plano de situación de luminarias	28
Lista de luminarias	30
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	31

Contenido

Plano útil (Aseo 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	33
--	----

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Aseo 2

Resumen / Escena de luz 1	34
Plano de situación de luminarias	36
Lista de luminarias	38
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	39
Plano útil (Aseo 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	41

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Oficina

Resumen / Escena de luz 1	42
Plano de situación de luminarias	44
Lista de luminarias	46
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	47
Plano útil (Oficina) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	49

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Sala compresor

Resumen / Escena de luz 1	50
Plano de situación de luminarias	52
Lista de luminarias	54
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	55
Plano útil (Sala compresor) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	57

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Taller

Resumen / Escena de luz 1	58
Plano de situación de luminarias	60
Lista de luminarias	62
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	63
Plano útil (Taller) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	65

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Vestuario 1

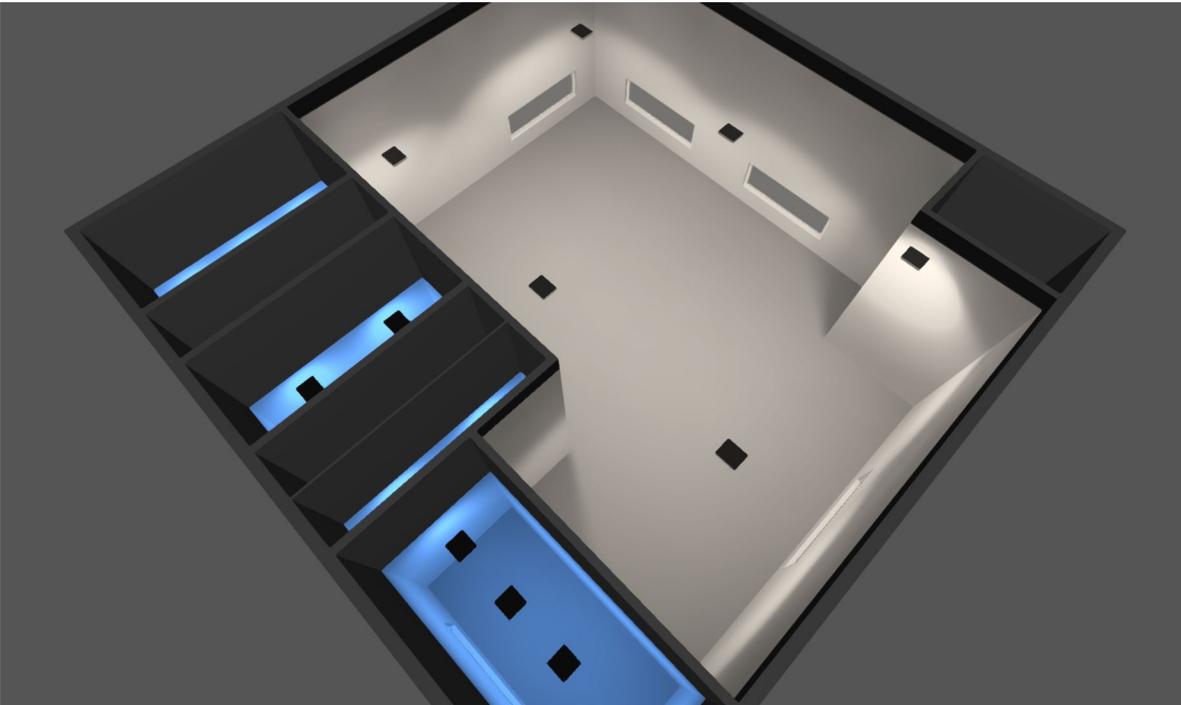
Resumen / Escena de luz 1	66
Plano de situación de luminarias	68
Lista de luminarias	70
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	71
Plano útil (Vestuario 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	73

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Vestuario 2

Resumen / Escena de luz 1	74
Plano de situación de luminarias	76
Lista de luminarias	78
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	79
Plano útil (Vestuario 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	81

Glosario	82
----------------	----



Descripción

Lista de luminarias

Φ_{total} 293910 lm	P_{total} 2256.0 W	Rendimiento lumínico 130.3 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

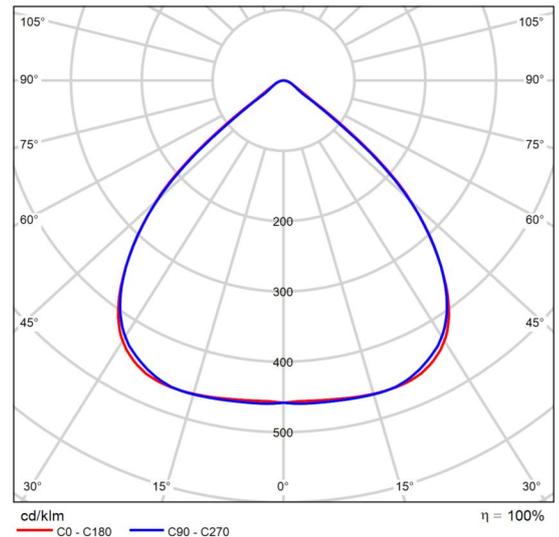
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		BY481P PSD 1 xLED350S/840 WB	236.0 W	34985 lm	148.2 lm/W
21	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Ficha de producto

Philips - BY481P PSD 1 xLED350S/840 WB



P	236.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	35000 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	34985 lm
η	99.96 %
Rendimiento lumínico	148.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

GentleSpace gen3: adaptable high-bay lighting offering high efficiency and connectivity options to lighting systems and software applications. With the third generation of the GentleSpace high-bay luminaire, we continue to bring innovations to the market by offering adaptable high bay lighting solutions for high ceiling and industrial applications. GentleSpace gen3 offers a wide variety of options in terms of optics and beam angles (from very narrow to wide), a choice of mounting possibilities and cover materials and a variety of lumen packages. This means that GentleSpace gen3 can easily help you create a tailor-made and ideal lighting solution for almost any high ceiling and/or industrial application. It can also support changes in application requirements (such as layout changes) thanks to its flexible optical system, which can be easily adjusted even after installation. In addition, GentleSpace gen3 also provides the option of advanced connectivity and is ready to be connected to IoT-based system and software applications such as Interact Industry. Overall, whether you are looking for a reliable “fit & forget” solution or one that can be adapted and controlled after installation, GentleSpace gen3 is the ideal solution for your application.

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p. Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p. 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	25.0	26.0	25.2	26.2	26.5	24.8	25.9	25.1	26.1	26.3	
	3H	24.8	25.8	25.2	26.0	26.3	24.7	25.7	25.0	25.9	26.2	
	4H	24.8	25.7	25.1	25.9	26.2	24.7	25.6	25.0	25.8	26.1	
	6H	24.7	25.6	25.1	25.8	26.1	24.6	25.5	25.0	25.7	26.0	
	8H	24.7	25.5	25.0	25.8	26.1	24.6	25.4	24.9	25.7	26.0	
4H	12H	24.6	25.4	25.0	25.7	26.0	24.6	25.3	24.9	25.6	26.0	
	2H	24.9	25.7	25.2	26.0	26.3	24.7	25.6	25.1	25.9	26.2	
	3H	24.8	25.5	25.1	25.8	26.2	24.7	25.4	25.0	25.7	26.0	
	4H	24.7	25.4	25.1	25.7	26.1	24.6	25.3	25.0	25.6	26.0	
	6H	24.7	25.2	25.1	25.8	26.0	24.6	25.2	25.0	25.5	25.9	
8H	12H	24.6	25.1	25.0	25.5	25.9	24.5	25.0	24.9	25.4	25.8	
	4H	24.6	25.2	25.0	25.5	26.0	24.5	25.1	25.0	25.4	25.9	
	6H	24.6	25.0	25.0	25.4	25.9	24.5	24.9	24.9	25.3	25.8	
	8H	24.5	24.9	25.0	25.4	25.8	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8	
	12H	24.5	24.8	25.0	25.3	25.8	24.4	24.7	24.9	25.2	25.7	
12H	4H	24.6	25.1	25.0	25.5	25.9	24.5	25.0	24.9	25.4	25.8	
	6H	24.5	24.9	25.0	25.4	25.8	24.4	24.8	24.9	25.3	25.7	
	8H	24.5	24.8	25.0	25.3	25.8	24.4	24.7	24.9	25.2	25.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+2.0 / -5.7					+2.1 / -6.1					
S = 1.5H		+3.4 / -9.2					+3.5 / -9.1					
S = 2.0H		+4.7 / -10.2					+4.8 / -9.6					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		6.5					6.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 35000lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

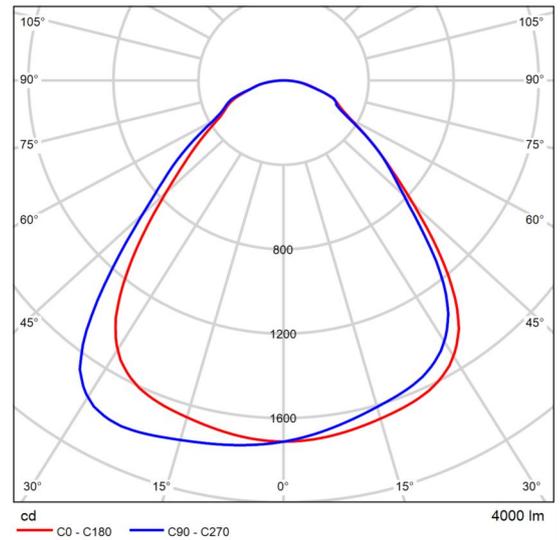
Ficha de producto

TUNGSRAM - Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS



Nº de artículo	93118463
P	40.0 W
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4000 lm
Rendimiento lumínico	100.0 lm/W
CCT	6500 K
CRI	80

Panel



CDL polar

Edificación 1

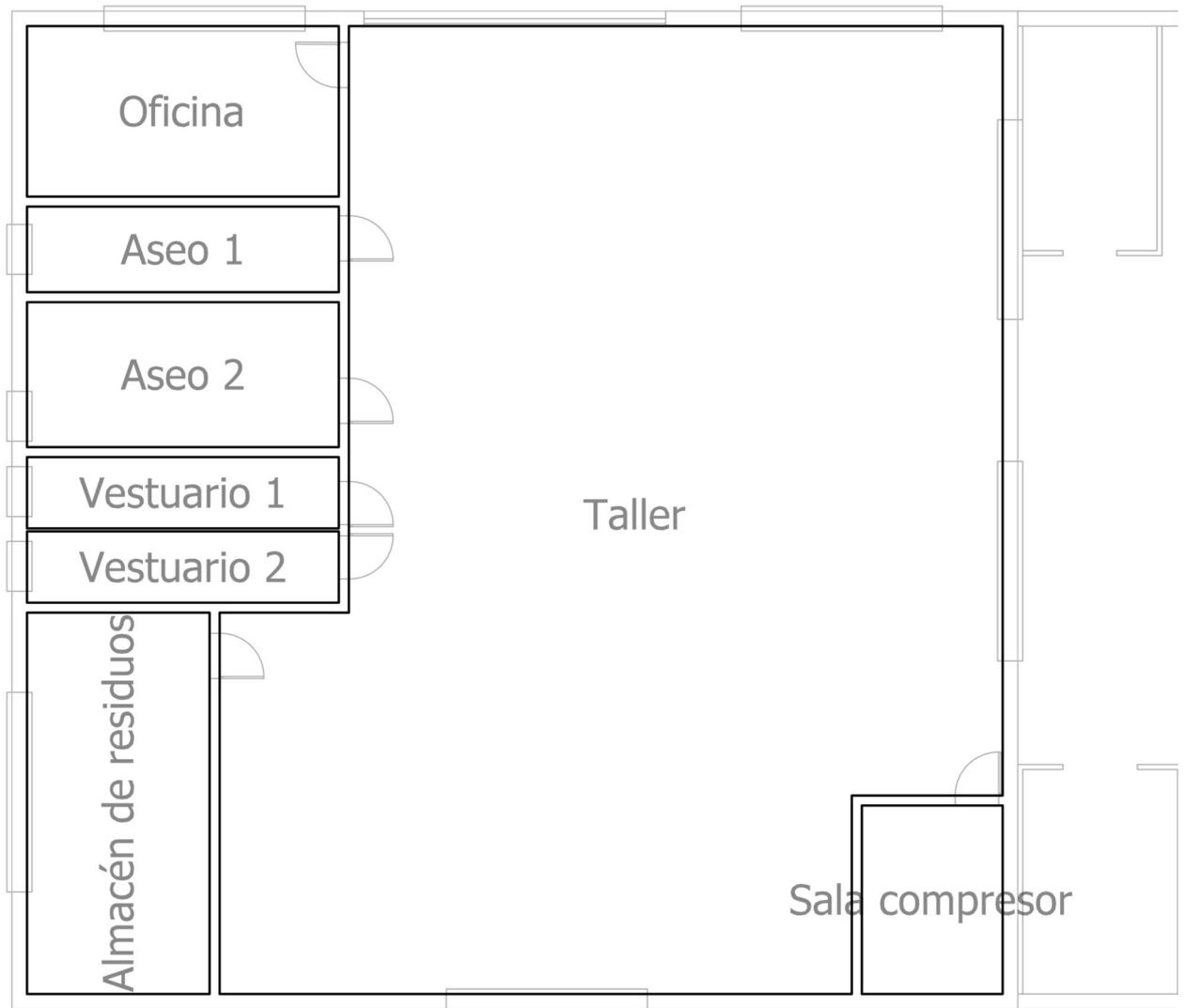
Lista de luminarias

Φ_{total} 293910 lm	P_{total} 2256.0 W	Rendimiento lumínico 130.3 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		BY481P PSD 1 xLED350S/840 WB	236.0 W	34985 lm	148.2 lm/W
21	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

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

Lista de locales



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

Lista de locales

Almacén de residuos

P_{total} 160.0 W	A_{Local} 27.75 m ²	Potencia específica de conexión 5.77 W/m ² = 2.37 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 243 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm

Aseo 1

P_{total} 80.0 W	A_{Local} 10.64 m ²	Potencia específica de conexión 7.52 W/m ² = 4.44 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 169 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm

Aseo 2

P_{total} 160.0 W	A_{Local} 18.01 m ²	Potencia específica de conexión 8.88 W/m ² = 2.96 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 300 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm

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

Lista de locales

Oficina

P_{total} 240.0 W	A_{Local} 21.19 m ²	Potencia específica de conexión 11.33 W/m ² = 2.75 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 412 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm

Sala compresor

P_{total} 40.0 W	A_{Local} 10.58 m ²	Potencia específica de conexión 3.78 W/m ² = 3.38 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 112 lx
-----------------------	-------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm

Taller

P_{total} 1416.0 W	A_{Local} 259.91 m ²	Potencia específica de conexión 5.45 W/m ² = 1.06 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 515 lx
-------------------------	--------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Philips		BY481P PSD 1 xLED350S/840 WB	236.0 W	34985 lm

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

Lista de locales

Vestuario 1

P_{total} 80.0 W	A_{Local} 8.86 m ²	Potencia específica de conexión 9.03 W/m ² = 5.35 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 169 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm

Vestuario 2

P_{total} 80.0 W	A_{Local} 8.86 m ²	Potencia específica de conexión 9.03 W/m ² = 5.35 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 169 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

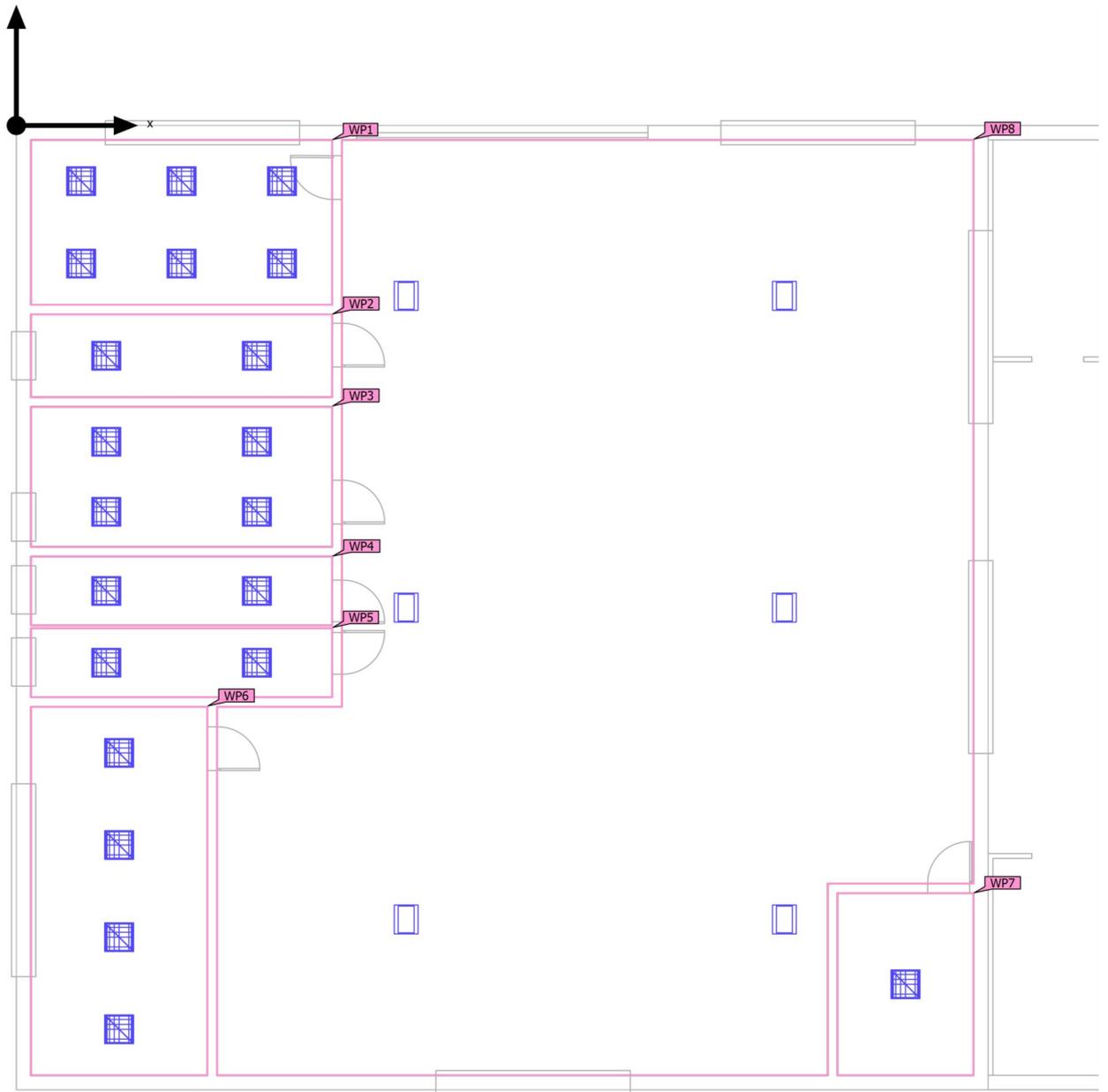
Lista de luminarias

Φ_{total} 293910 lm	P_{total} 2256.0 W	Rendimiento lumínico 130.3 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		BY481P PSD 1 xLED350S/840 WB	236.0 W	34985 lm	148.2 lm/W
21	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

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

Objetos de cálculo



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

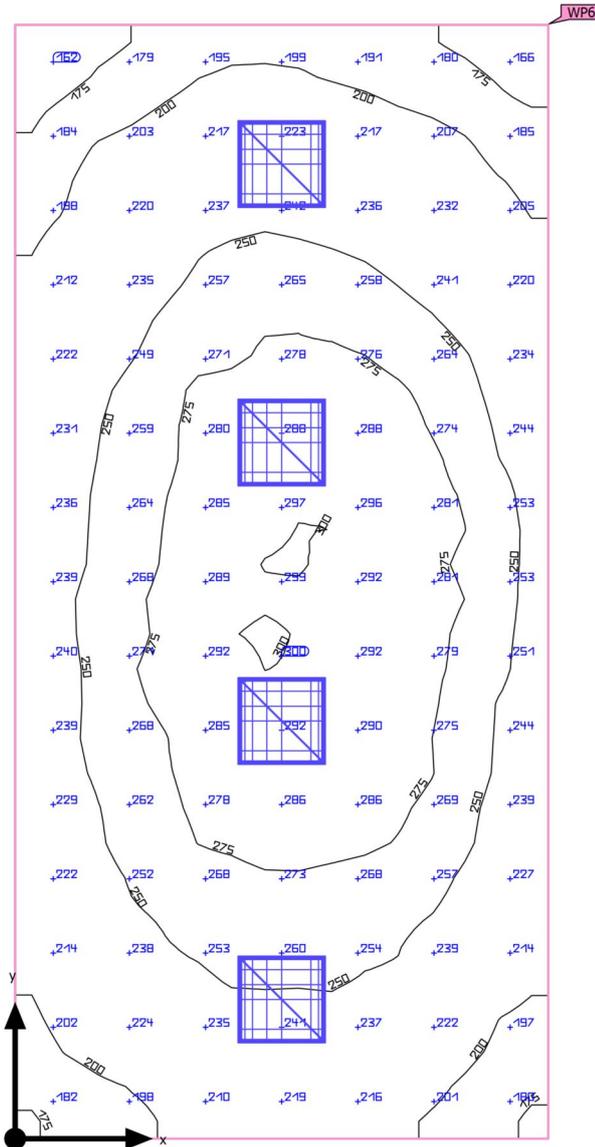
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Oficina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	412 lx (≥ 500 lx) ✗	283 lx	505 lx	0.69	0.56	WP1
Plano útil (Aseo 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	169 lx (≥ 500 lx) ✗	124 lx	197 lx	0.73	0.63	WP2
Plano útil (Aseo 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	300 lx (≥ 500 lx) ✗	205 lx	367 lx	0.68	0.56	WP3
Plano útil (Vestuario 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	169 lx (≥ 500 lx) ✗	128 lx	197 lx	0.76	0.65	WP4
Plano útil (Vestuario 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	169 lx (≥ 500 lx) ✗	127 lx	196 lx	0.75	0.65	WP5
Plano útil (Almacén de residuos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	243 lx (≥ 500 lx) ✗	153 lx	300 lx	0.63	0.51	WP6
Plano útil (Sala compresor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	112 lx (≥ 500 lx) ✗	87.7 lx	130 lx	0.78	0.67	WP7
Plano útil (Taller) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	515 lx (≥ 500 lx) ✓	145 lx	670 lx	0.28	0.22	WP8

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

Resumen



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

Resumen

Resultados

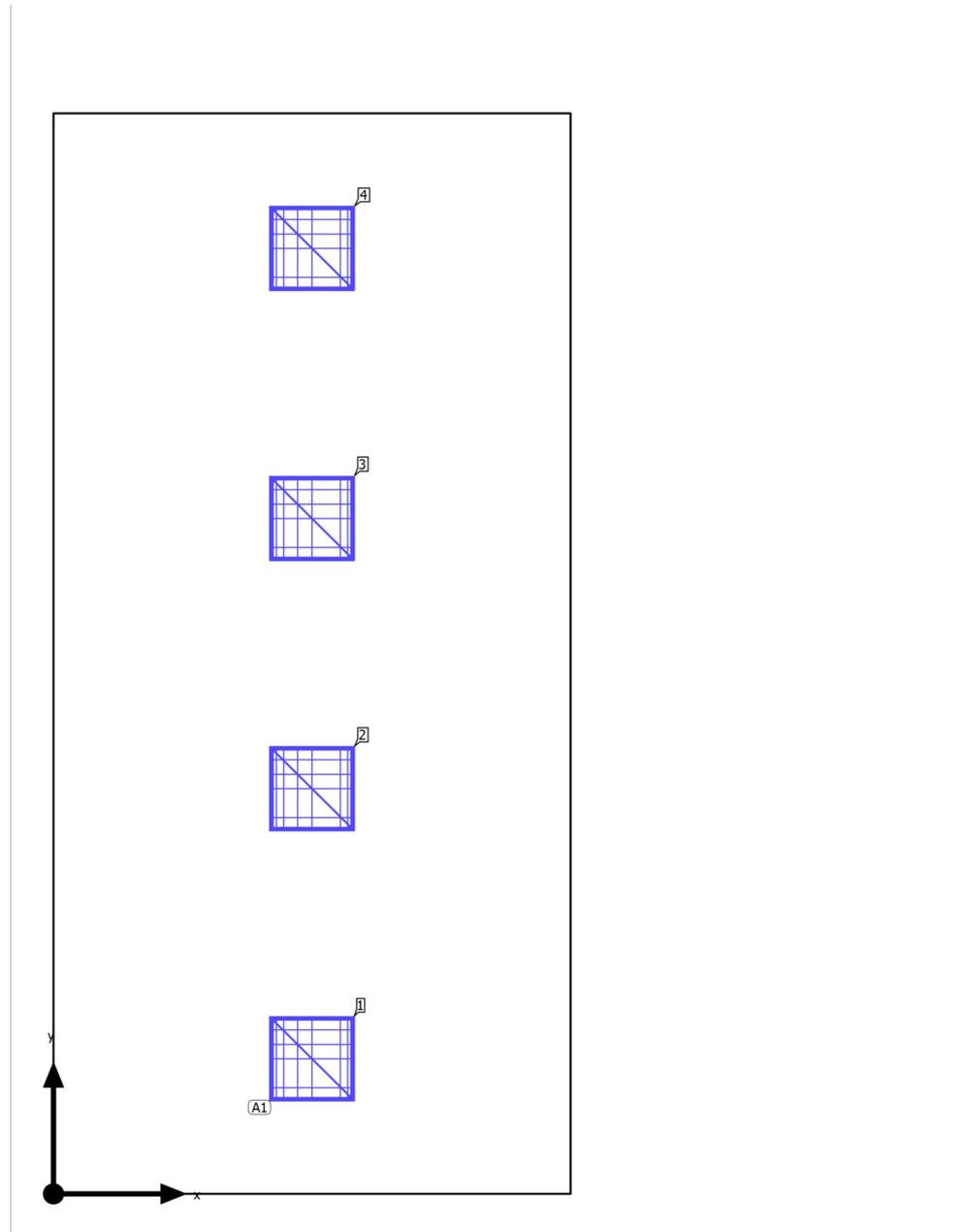
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	243 lx	≥ 500 lx	✗	WP6
	g ₁	0.63	-	-	WP6
Valores de consumo	Consumo	[320 - 440] kWh/a	máx. 1000 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.77 W/m ²	-	-	
		2.37 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacén de residuos
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacén de residuos

Plano de situación de luminarias



Fabricante	TUNGSRAM	P	40.0 W
N° de artículo	93118463	Φ _{Luminaria}	4000 lm
Nombre del artículo	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS		
Lámpara	1x LED		

4 x TUNGSRAM Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.815 m / 0.955 m / 4.720 m	1.815 m	0.955 m	4.720 m	1
		1.815 m	2.866 m	4.720 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.631 m	1.815 m	4.777 m	4.720 m	3
		1.815 m	6.688 m	4.720 m	4
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 1.911 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacén de residuos

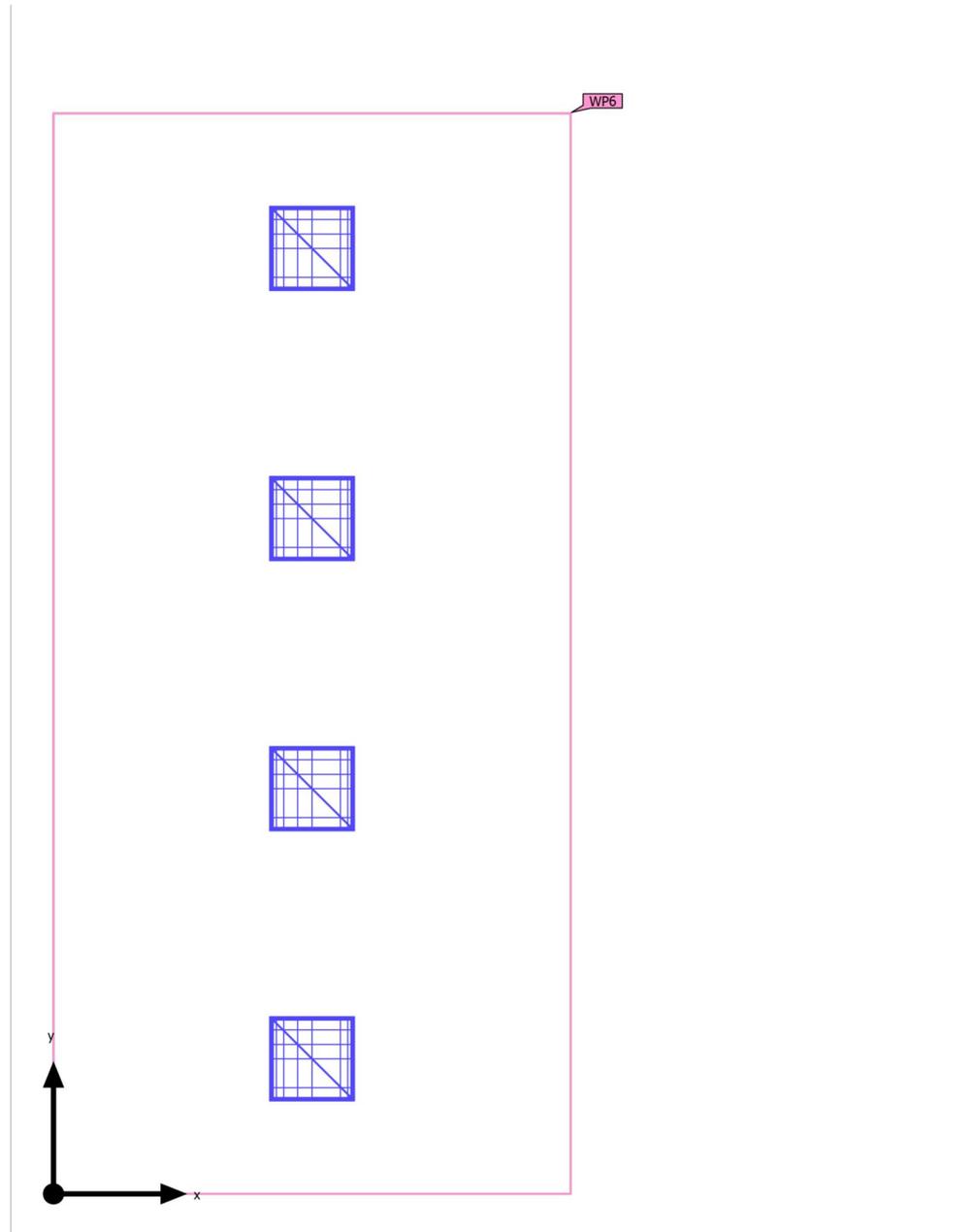
Lista de luminarias

Φ_{total} 16000 lm	P_{total} 160.0 W	Rendimiento lumínico 100.0 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

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

Objetos de cálculo



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

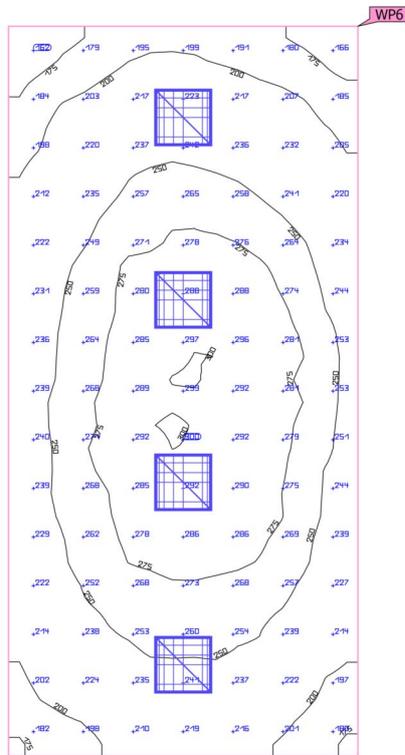
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Almacén de residuos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	243 lx (≥ 500 lx) ✗	153 lx	300 lx	0.63	0.51	WP6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacén de residuos (Escena de luz 1)
Plano útil (Almacén de residuos)

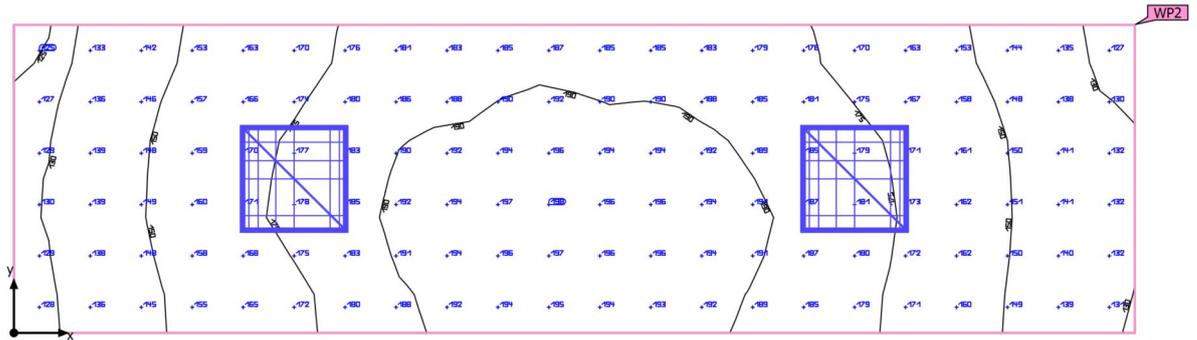


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Almacén de residuos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	243 lx (≥ 500 lx) ✗	153 lx	300 lx	0.63	0.51	WP6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

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

Resumen



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

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	169 lx	≥ 500 lx	✗	WP2
	g_1	0.73	-	-	WP2
Valores de consumo	Consumo	[140 - 220] kWh/a	máx. 400 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	7.52 W/m ²	-	-	
		4.44 W/m ² /100 lx	-	-	

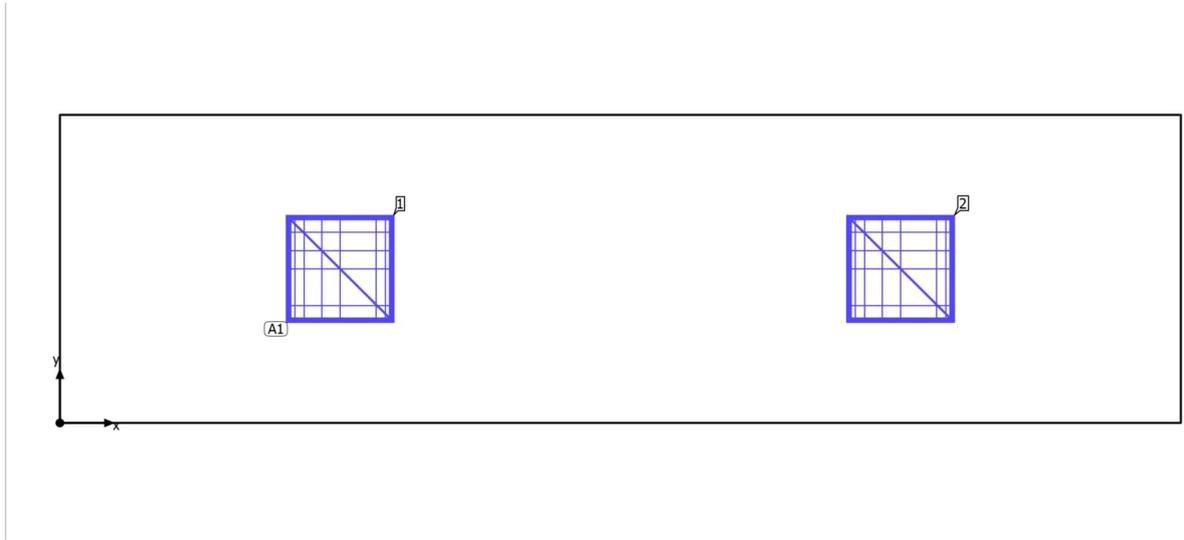
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo 1

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	TUNGSRAM	P	40.0 W
N° de artículo	93118463	Φ _{Luminaria}	4000 lm
Nombre del artículo	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS		
Lámpara	1x LED		

2 x TUNGSRAM Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.550 m / 0.858 m / 4.720 m	1.550 m	0.858 m	4.720 m	1
		4.650 m	0.858 m	4.720 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.100 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.716 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo 1

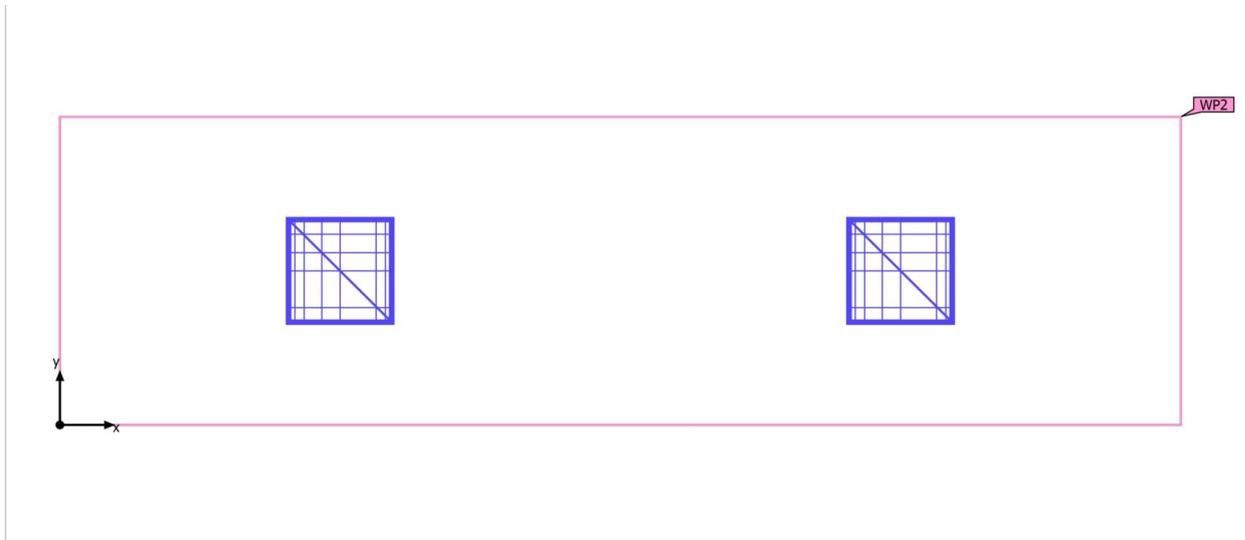
Lista de luminarias

Φ_{total} 8000 lm	P_{total} 80.0 W	Rendimiento lumínico 100.0 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

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

Objetos de cálculo



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

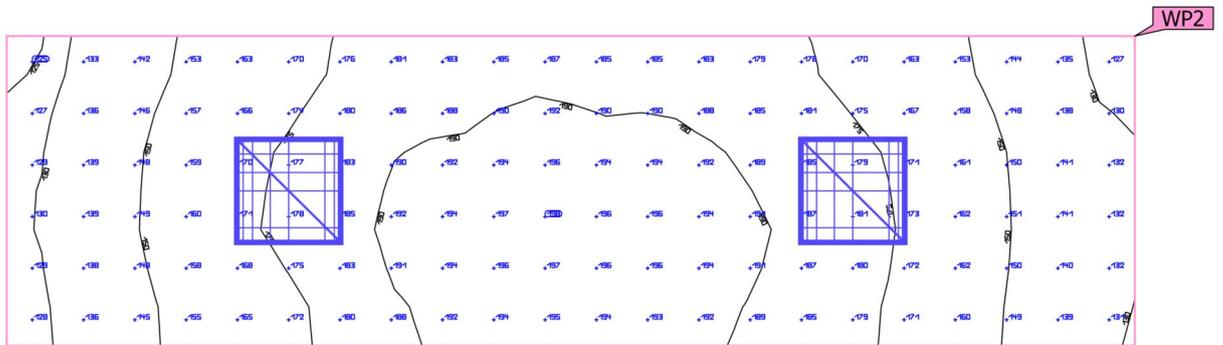
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Aseo 1)	169 lx	124 lx	197 lx	0.73	0.63	WP2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	(≥ 500 lx) ✗					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo 1 (Escena de luz 1)
Plano útil (Aseo 1)

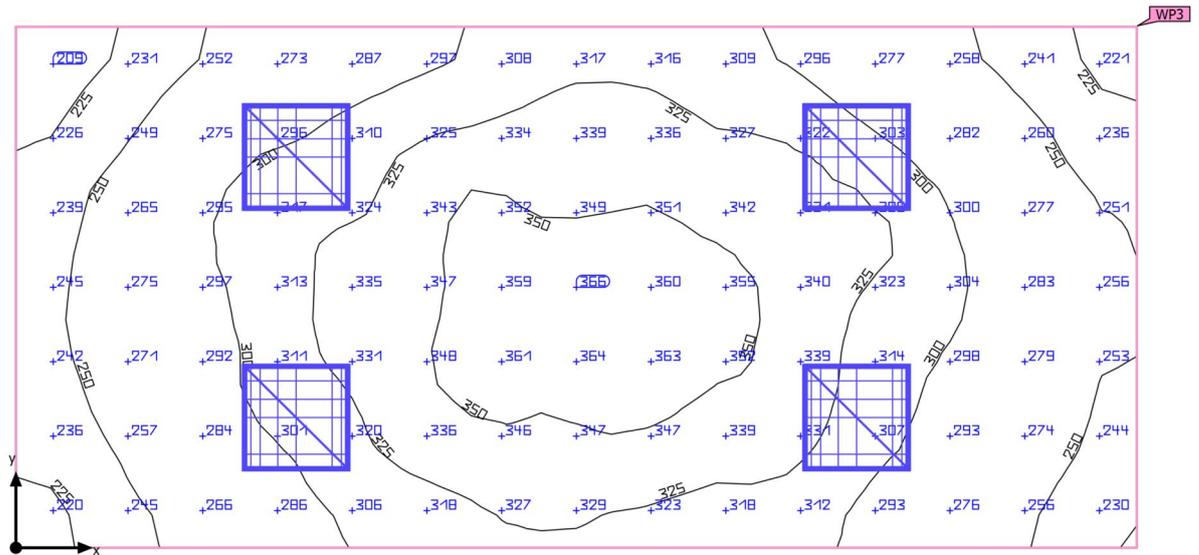


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Aseo 1)	169 lx	124 lx	197 lx	0.73	0.63	WP2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 500 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✗					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo 2 (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo 2 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	300 lx	≥ 500 lx	✗	WP3
	g ₁	0.68	-	-	WP3
Valores de consumo	Consumo	[360 - 440] kWh/a	máx. 650 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.88 W/m ²	-	-	
		2.96 W/m ² /100 lx	-	-	

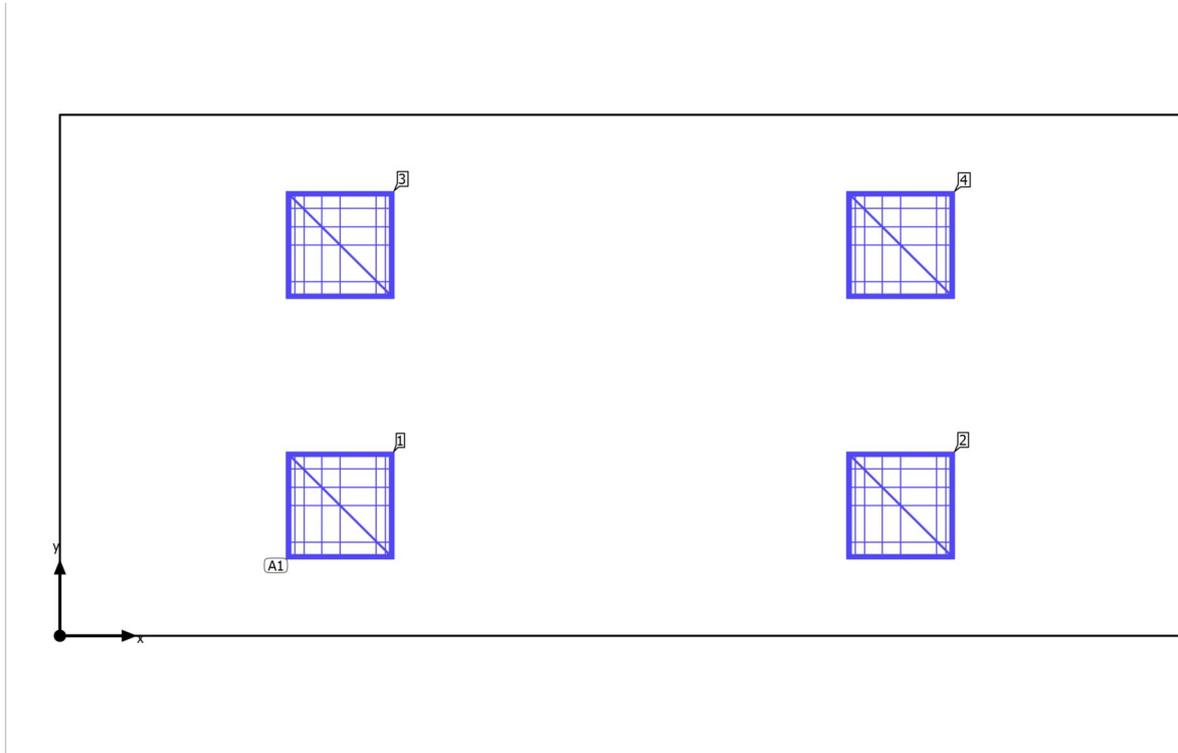
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo 2

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo 2

Plano de situación de luminarias



Fabricante	TUNGSRAM	P	40.0 W
Nº de artículo	93118463	Φ _{Luminaria}	4000 lm
Nombre del artículo	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS		
Lámpara	1x LED		

4 x TUNGSRAM Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.550 m / 0.726 m / 4.720 m	1.550 m	0.726 m	4.720 m	1
		4.650 m	0.726 m	4.720 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.100 m	1.550 m	2.179 m	4.720 m	3
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.453 m	4.650 m	2.179 m	4.720 m	4
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo 2

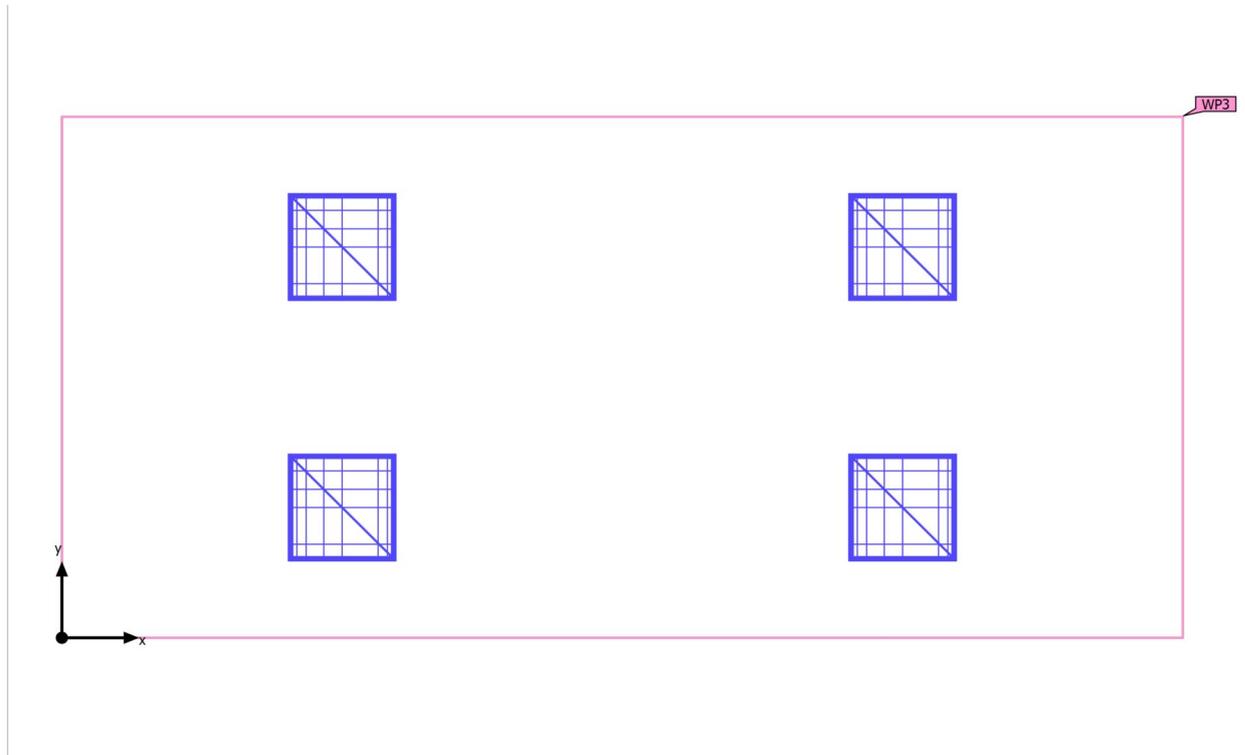
Lista de luminarias

Φ_{total} 16000 lm	P_{total} 160.0 W	Rendimiento lumínico 100.0 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo 2 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo 2 (Escena de luz 1)

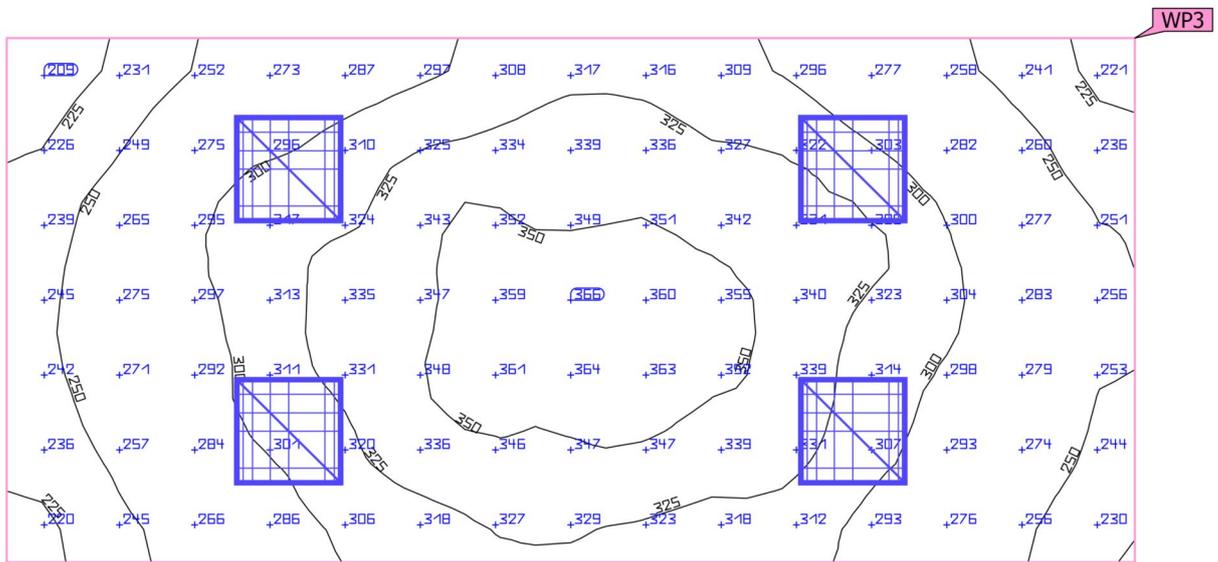
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Aseo 2)	300 lx	205 lx	367 lx	0.68	0.56	WP3
Illuminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	(≥ 500 lx) ✗					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo 2 (Escena de luz 1)
Plano útil (Aseo 2)

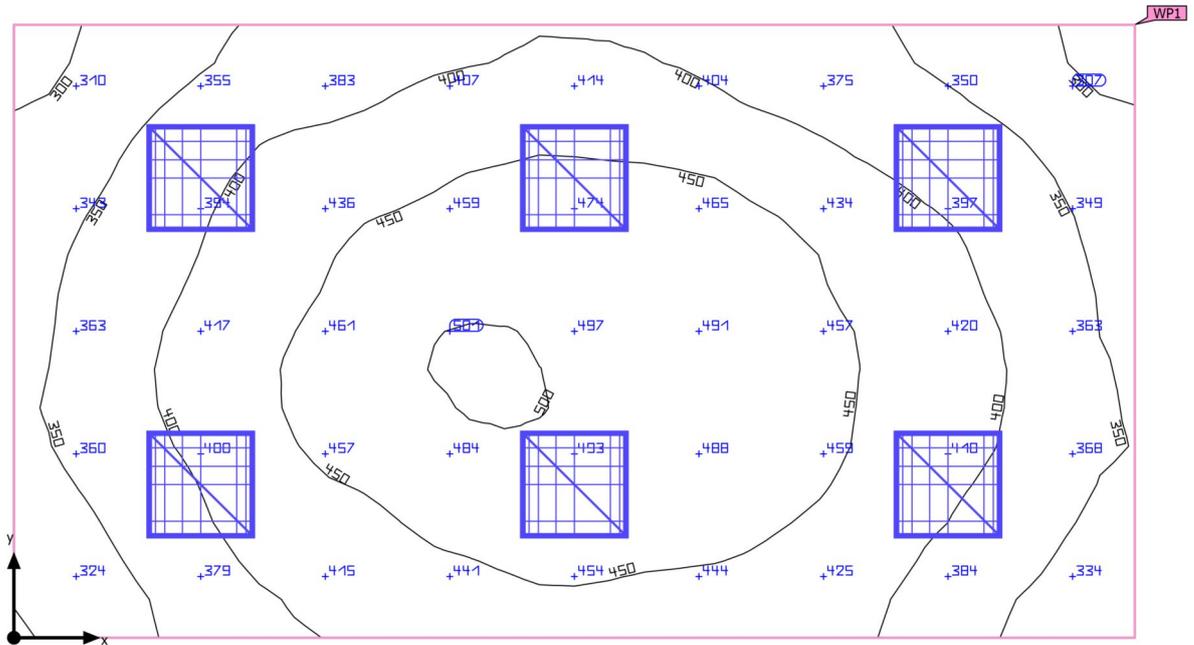


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Aseo 2)	300 lx	205 lx	367 lx	0.68	0.56	WP3
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 500 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✗					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficina (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficina (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	412 lx	≥ 500 lx	✗	WP1
	g_1	0.69	-	-	WP1
Valores de consumo	Consumo	[420 - 660] kWh/a	máx. 750 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	11.33 W/m ²	-	-	
		2.75 W/m ² /100 lx	-	-	

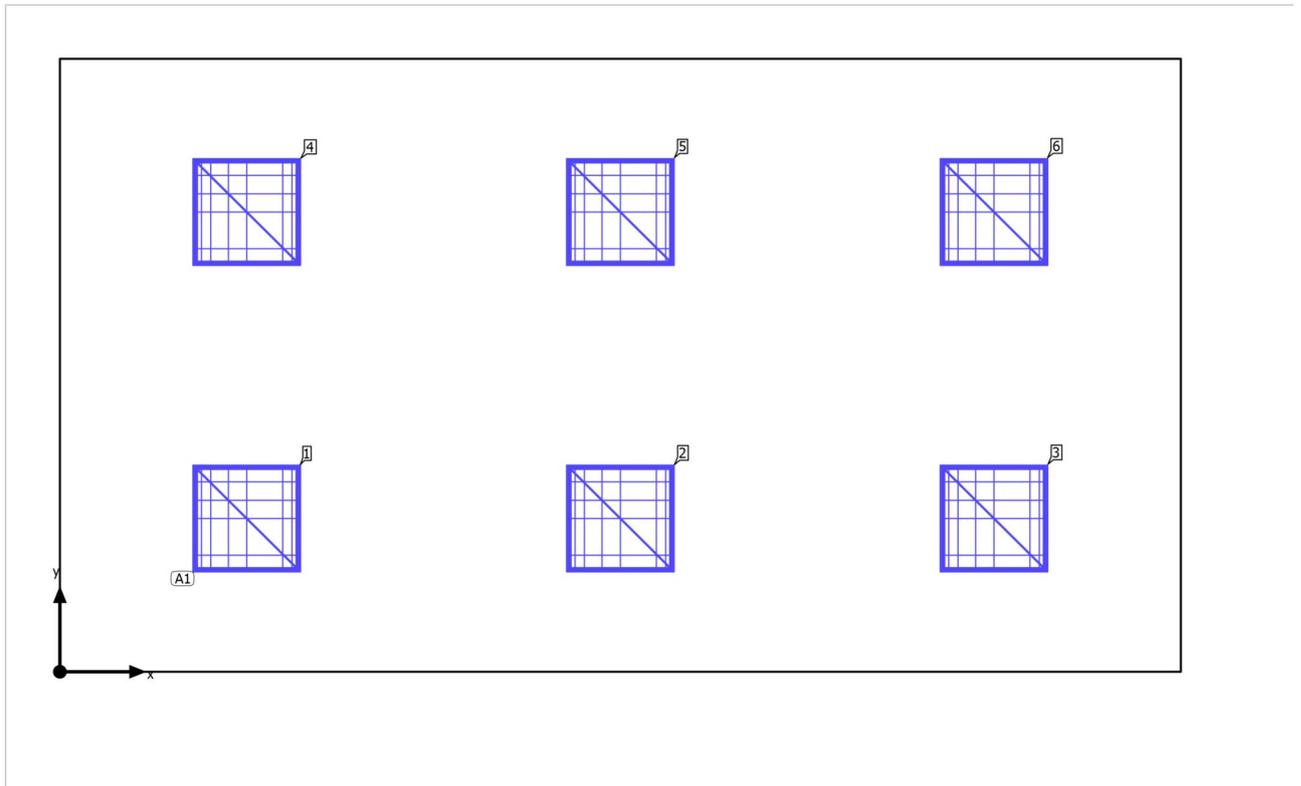
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficina

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficina

Plano de situación de luminarias



Fabricante	TUNGSRAM	P	40.0 W
Nº de artículo	93118463	Φ Luminaria	4000 lm
Nombre del artículo	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS		
Lámpara	1x LED		

6 x TUNGSRAM Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.033 m / 0.854 m / 4.720 m	1.033 m	0.854 m	4.720 m	1
		3.100 m	0.854 m	4.720 m	2
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 2.067 m	5.167 m	0.854 m	4.720 m	3
		1.033 m	2.563 m	4.720 m	4
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.709 m	3.100 m	2.563 m	4.720 m	5
		5.167 m	2.563 m	4.720 m	6
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficina

Lista de luminarias Φ_{total}

24000 lm

 P_{total}

240.0 W

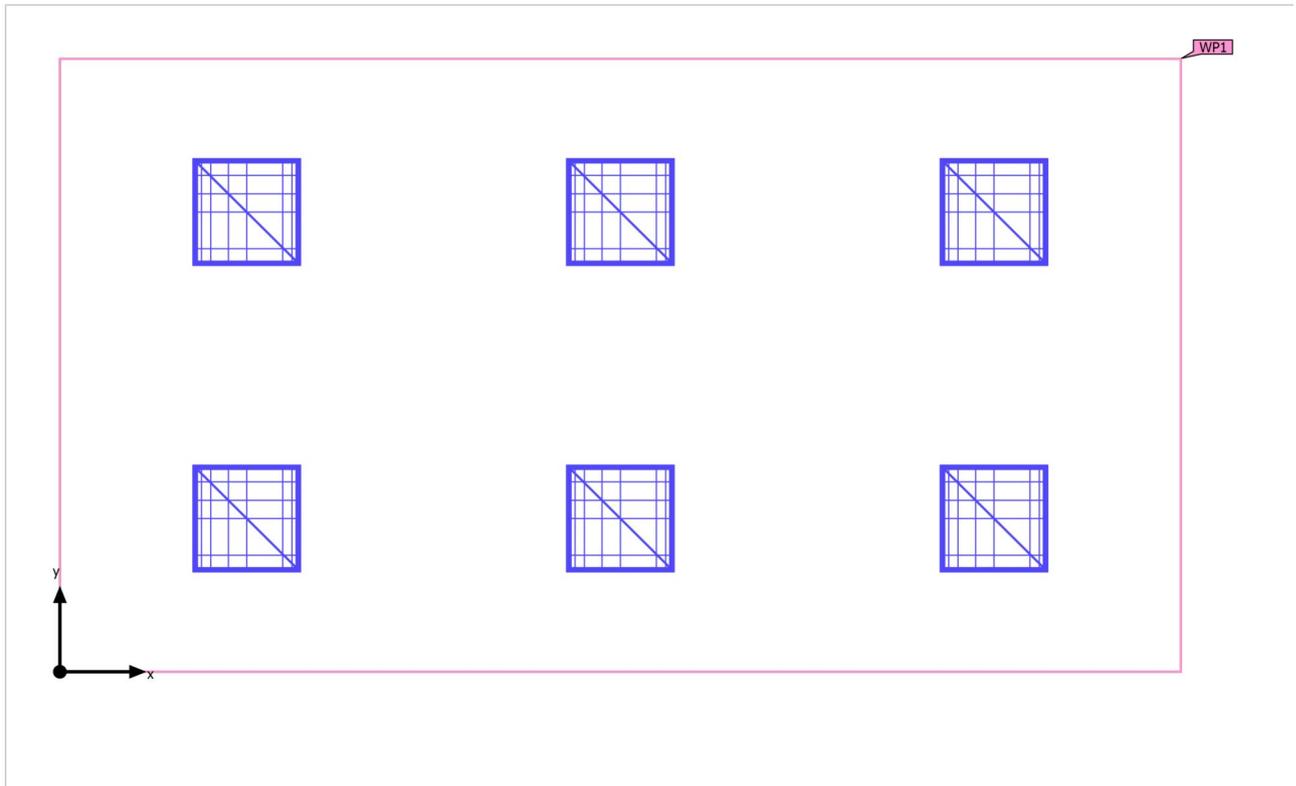
Rendimiento lumínico

100.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficina (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficina (Escena de luz 1)

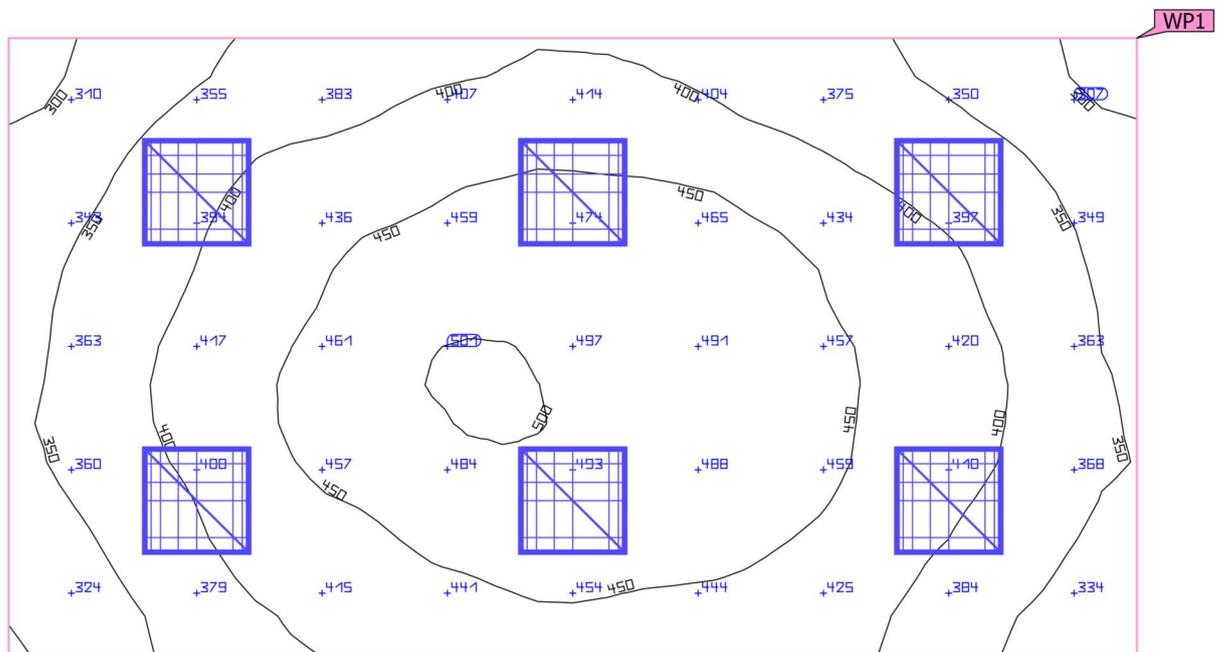
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Oficina)	412 lx	283 lx	505 lx	0.69	0.56	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	(≥ 500 lx) ✘					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Oficina (Escena de luz 1)
Plano útil (Oficina)

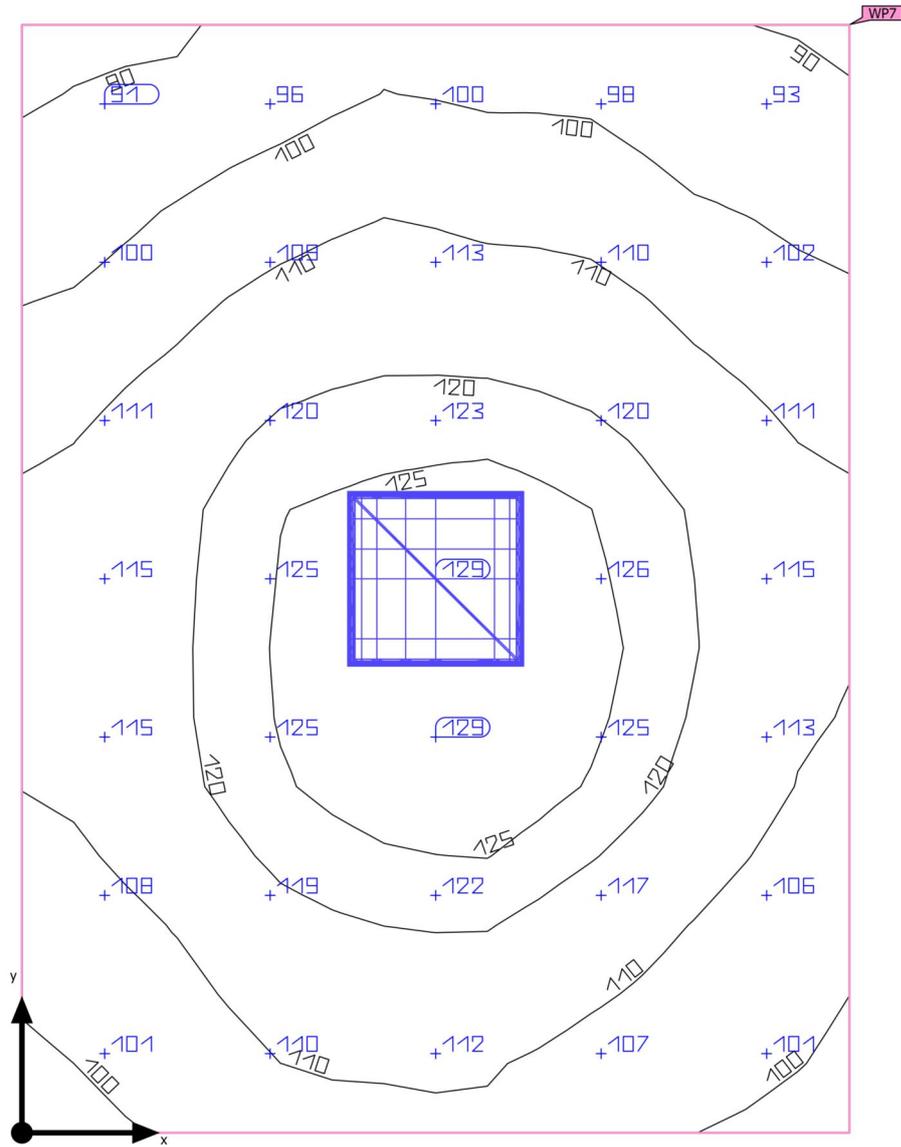


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Oficina)	412 lx	283 lx	505 lx	0.69	0.56	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 500 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✗					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala compresor (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala compresor (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	112 lx	≥ 500 lx	✗	WP7
	g1	0.78	-	-	WP7
Valores de consumo	Consumo	110 kWh/a	máx. 400 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.78 W/m ²	-	-	
		3.38 W/m ² /100 lx	-	-	

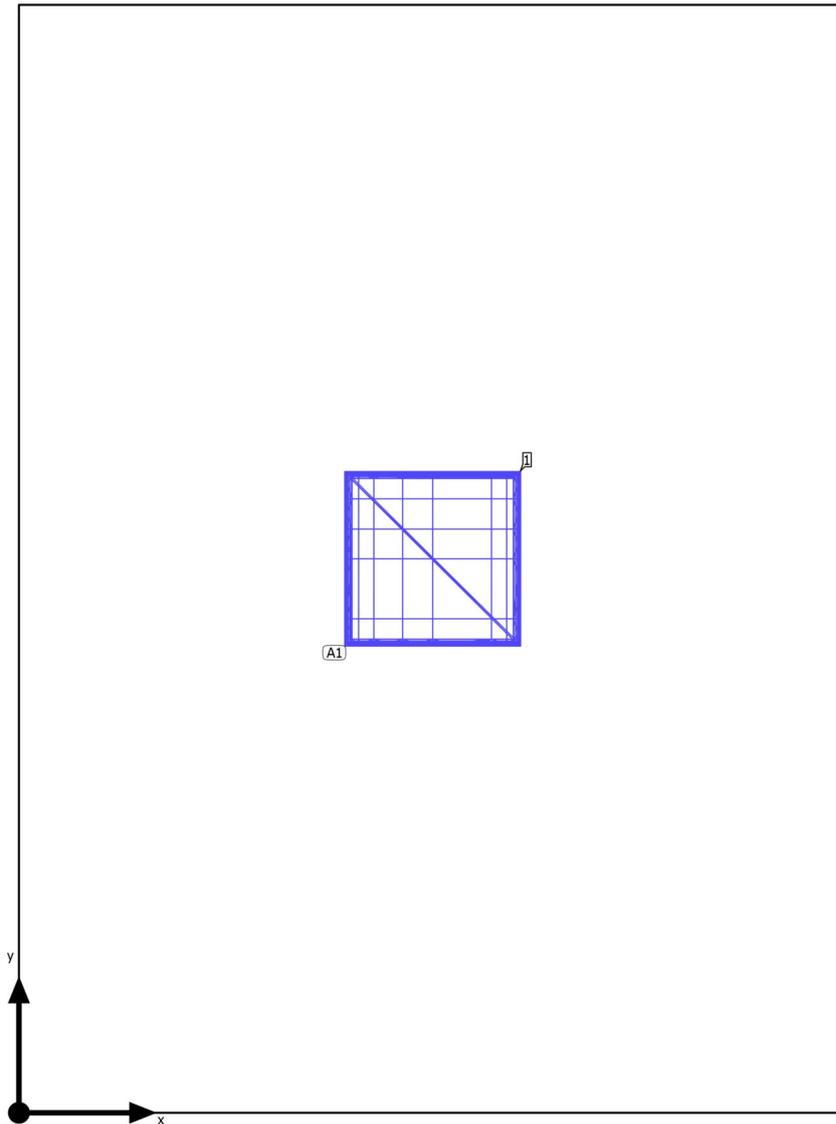
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala compresor

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala compresor

Plano de situación de luminarias



Fabricante	TUNGSRAM	P	40.0 W
Nº de artículo	93118463	Φ _{Luminaria}	4000 lm
Nombre del artículo	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS		
Lámpara	1x LED		

1 x TUNGSRAM Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.400 m / 1.889 m / 4.720 m	1.400 m	1.889 m	4.720 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.800 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 3.777 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala compresor

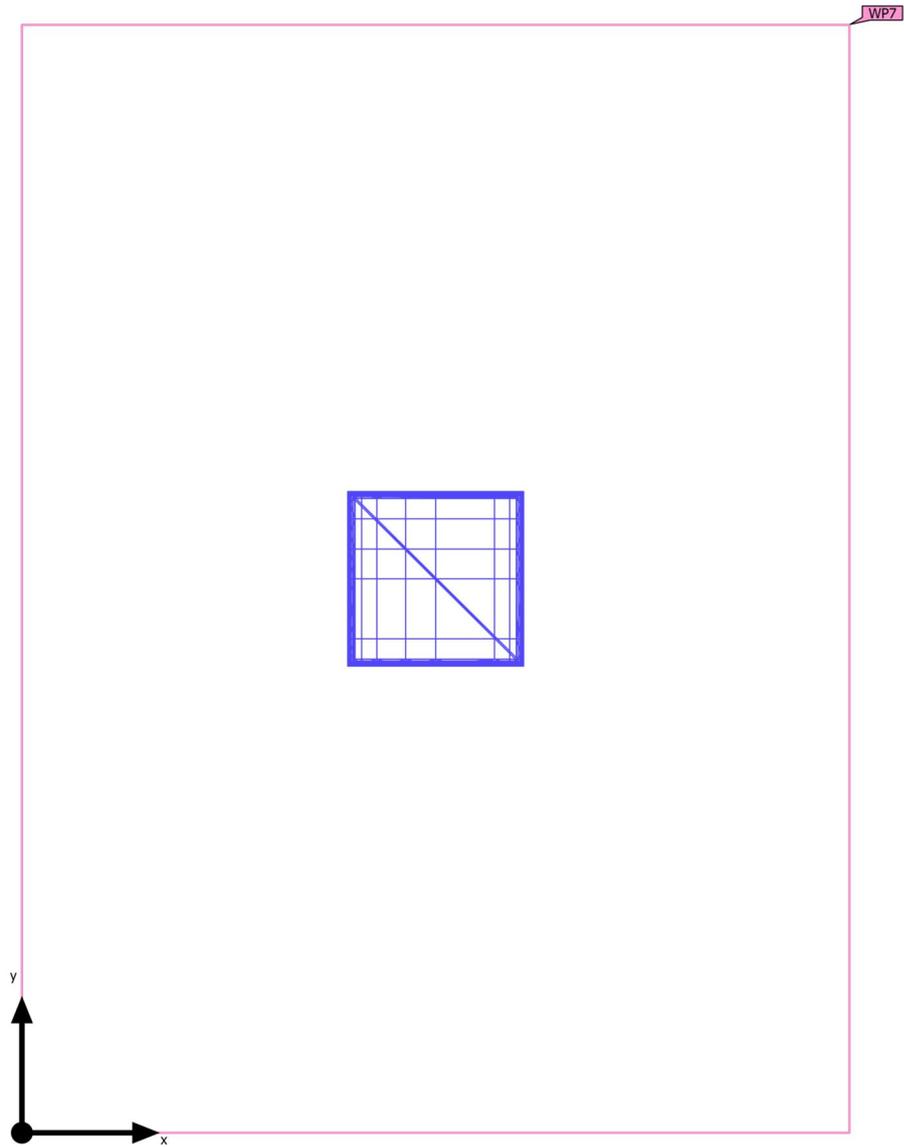
Lista de luminarias

Φ_{total} 4000 lm	P_{total} 40.0 W	Rendimiento lumínico 100.0 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala compresor (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala compresor (Escena de luz 1)

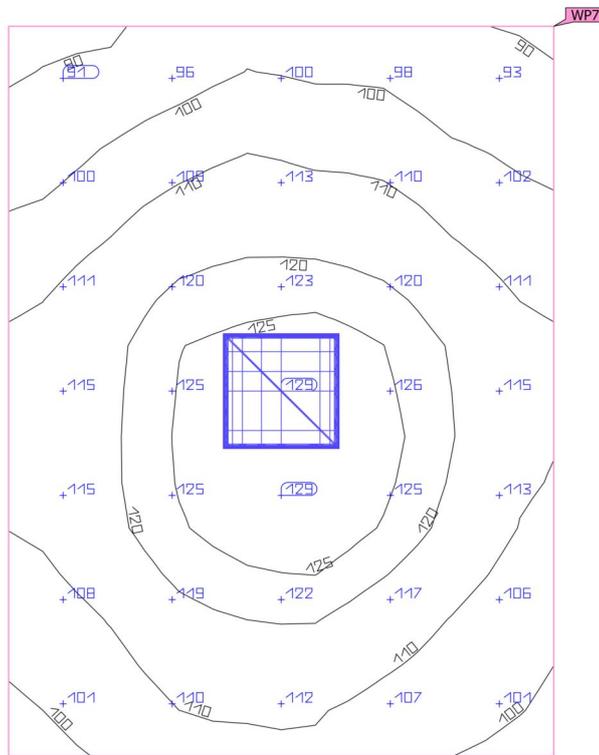
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Sala compresor)	112 lx	87.7 lx	130 lx	0.78	0.67	WP7
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	(≥ 500 lx) ✗					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Sala compresor (Escena de luz 1)
Plano útil (Sala compresor)

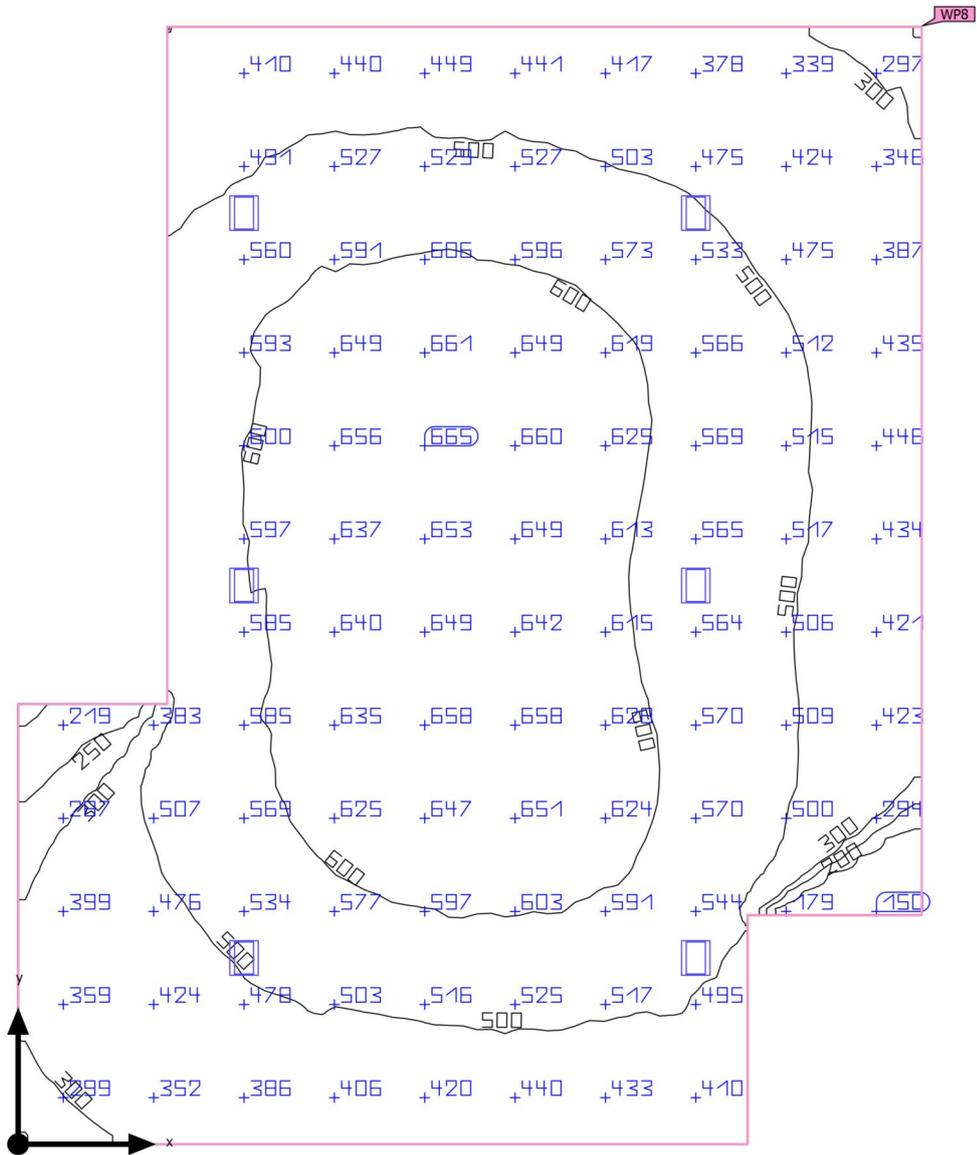


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Sala compresor)	112 lx	87.7 lx	130 lx	0.78	0.67	WP7
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 500 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✗					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Taller (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Taller (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	515 lx	≥ 500 lx	✓	WP8
	g1	0.28	-	-	WP8
Valores de consumo	Consumo	[2450 - 3900] kWh/a	máx. 9100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.45 W/m ²	-	-	
		1.06 W/m ² /100 lx	-	-	

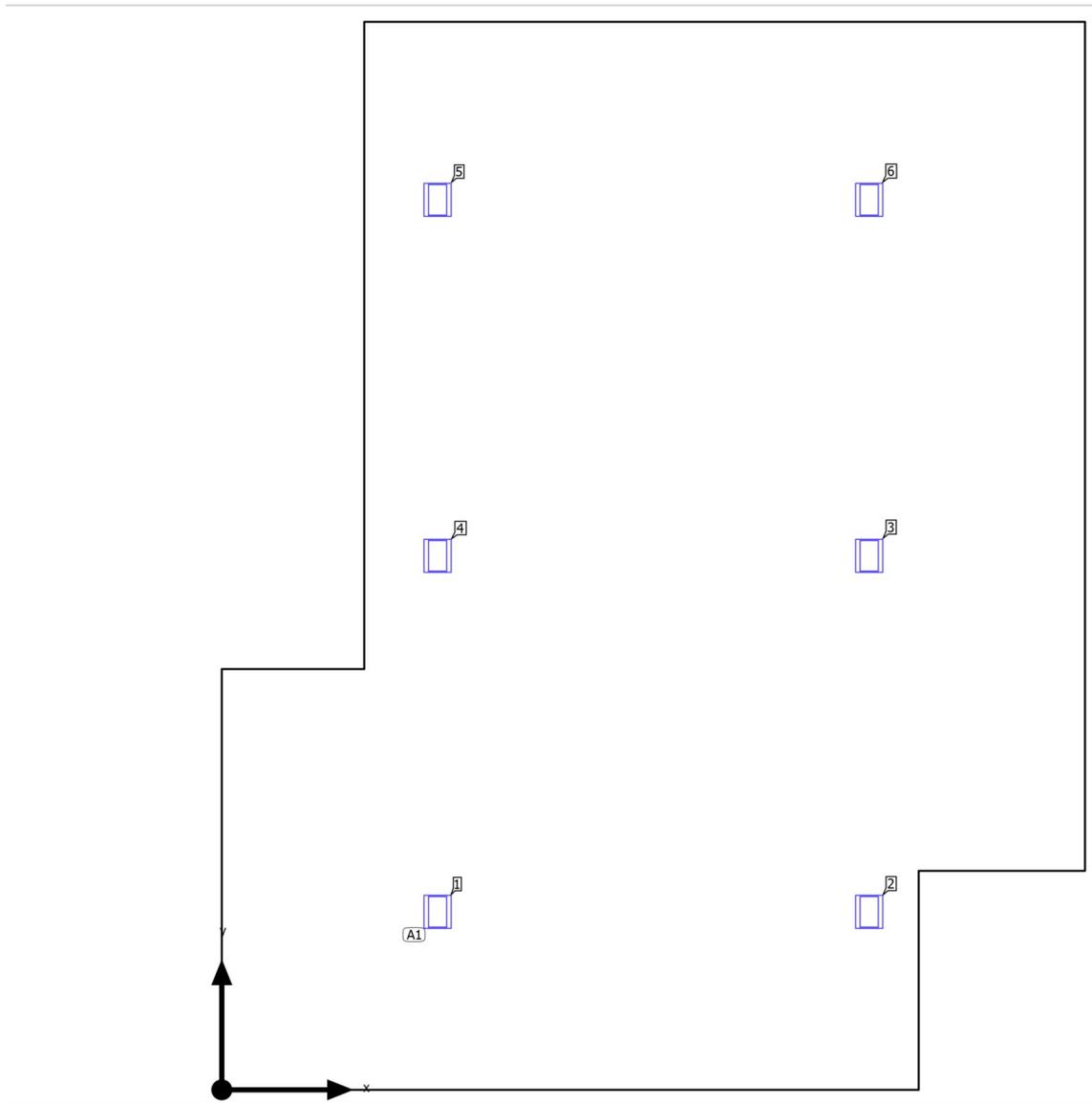
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		BY481P PSD 1 xLED350S/840 WB	236.0 W	34985 lm	148.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Taller

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Taller

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	236.0 W
Nombre del artículo	BY481P PSD 1 xLED350S/840 WB	Φ _{Luminaria}	34985 lm
Lámpara	1x LED350S/840/-		

6 x Philips BY481P PSD 1 xLED350S/840 WB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.892 m / 3.233 m / 7.170 m	3.892 m	3.233 m	7.170 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 7.785 m	11.677 m	3.233 m	7.170 m	2
		11.677 m	9.700 m	7.170 m	3
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 6.467 m	3.892 m	9.700 m	7.170 m	4
		3.892 m	16.167 m	7.170 m	5
Organización	A1	11.677 m	16.167 m	7.170 m	6

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Taller

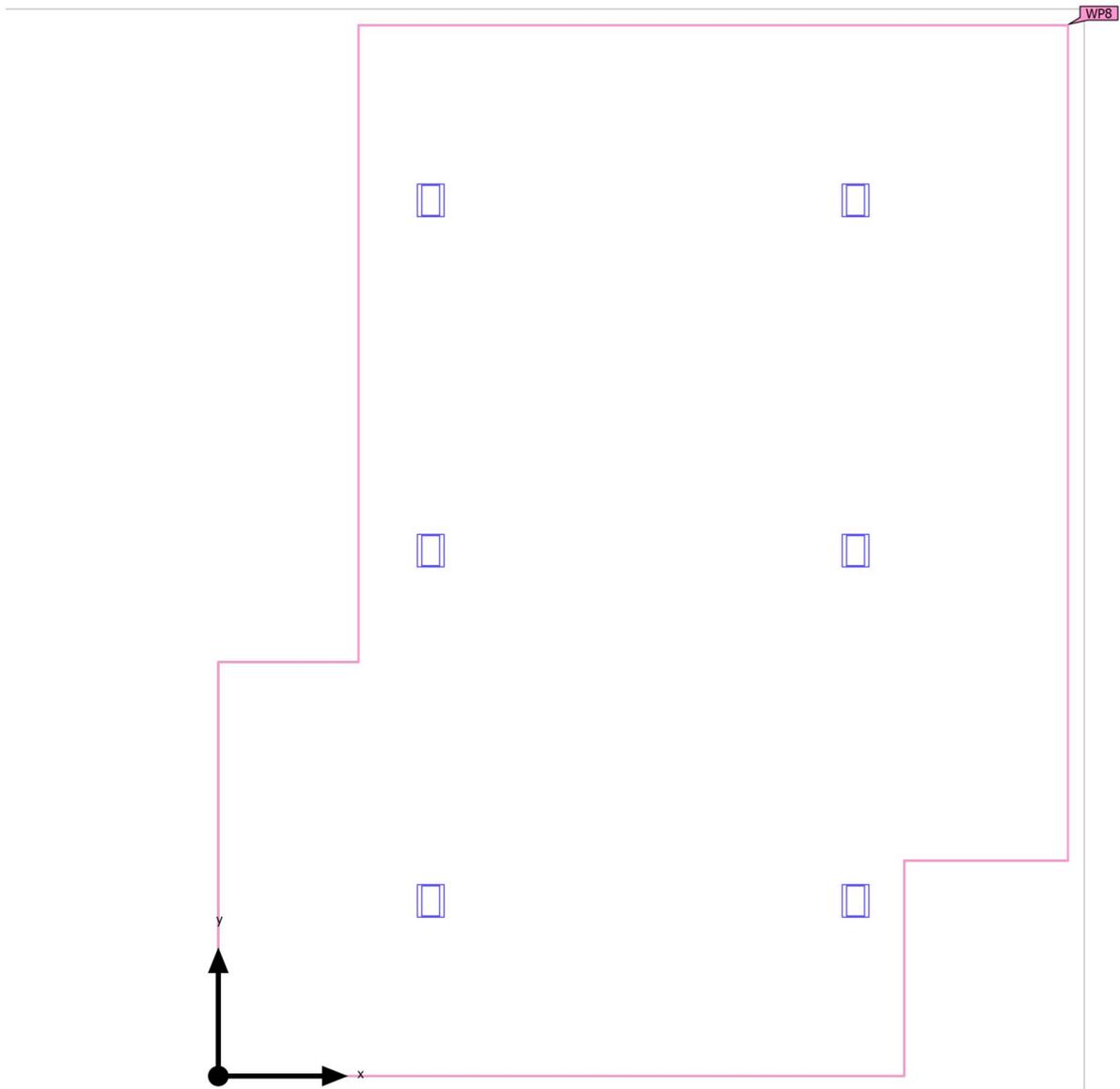
Lista de luminarias

Φ_{total} 209910 lm	P_{total} 1416.0 W	Rendimiento lumínico 148.2 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		BY481P PSD 1 xLED350S/840 WB	236.0 W	34985 lm	148.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Taller (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Taller (Escena de luz 1)

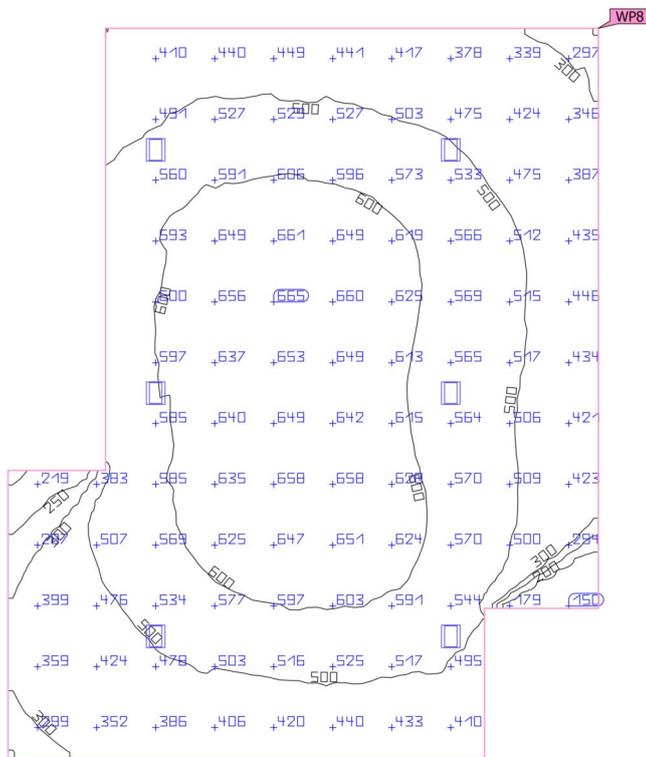
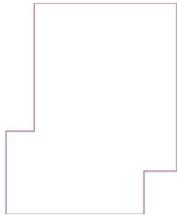
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Taller) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	515 lx (≥ 500 lx) ✓	145 lx	670 lx	0.28	0.22	WP8

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Taller (Escena de luz 1)
Plano útil (Taller)

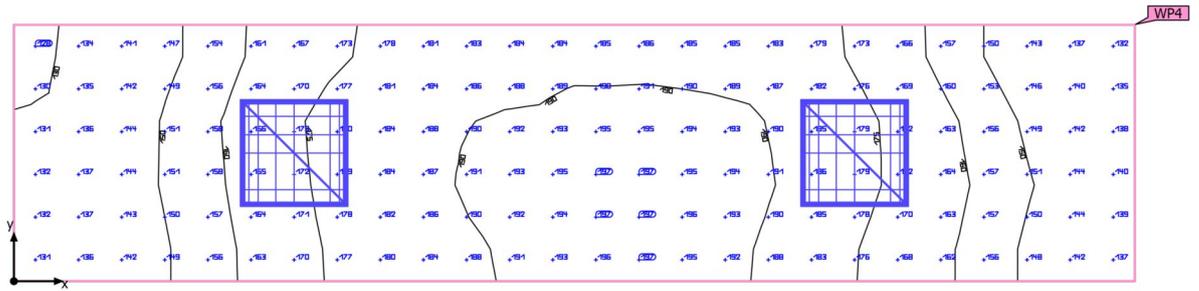


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Taller)	515 lx	145 lx	670 lx	0.28	0.22	WP8
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 500 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

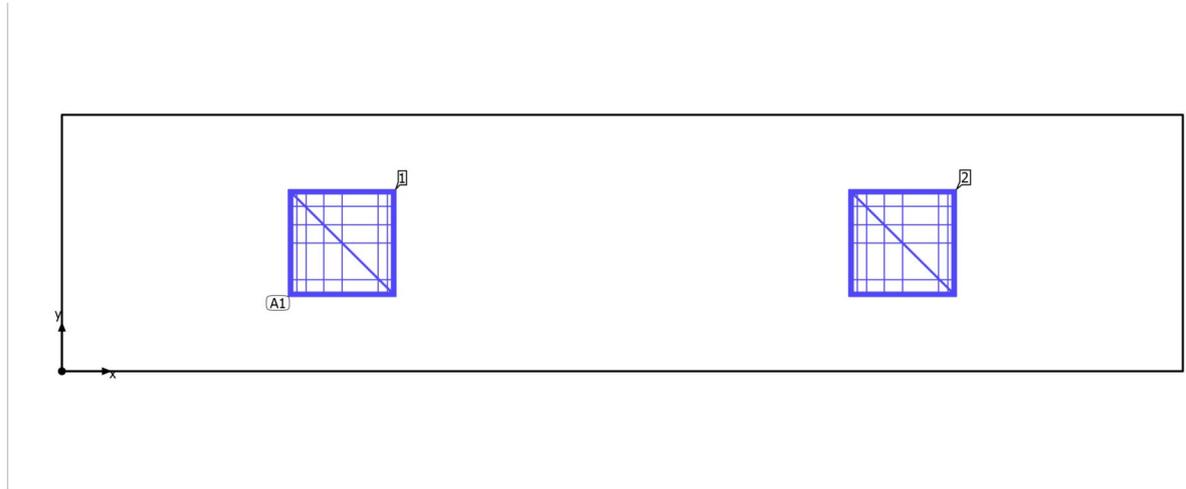
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	169 lx	≥ 500 lx	✗	WP4
	g_1	0.76	-	-	WP4
Valores de consumo	Consumo	[140 - 220] kWh/a	máx. 350 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.03 W/m ²	-	-	
		5.35 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	TUNGSRAM	P	40.0 W
Nº de artículo	93118463	Φ _{Luminaria}	4000 lm
Nombre del artículo	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS		
Lámpara	1x LED		

2 x TUNGSRAM Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.550 m / 0.714 m / 4.720 m	1.550 m	0.714 m	4.720 m	1
		4.650 m	0.714 m	4.720 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.100 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.429 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1

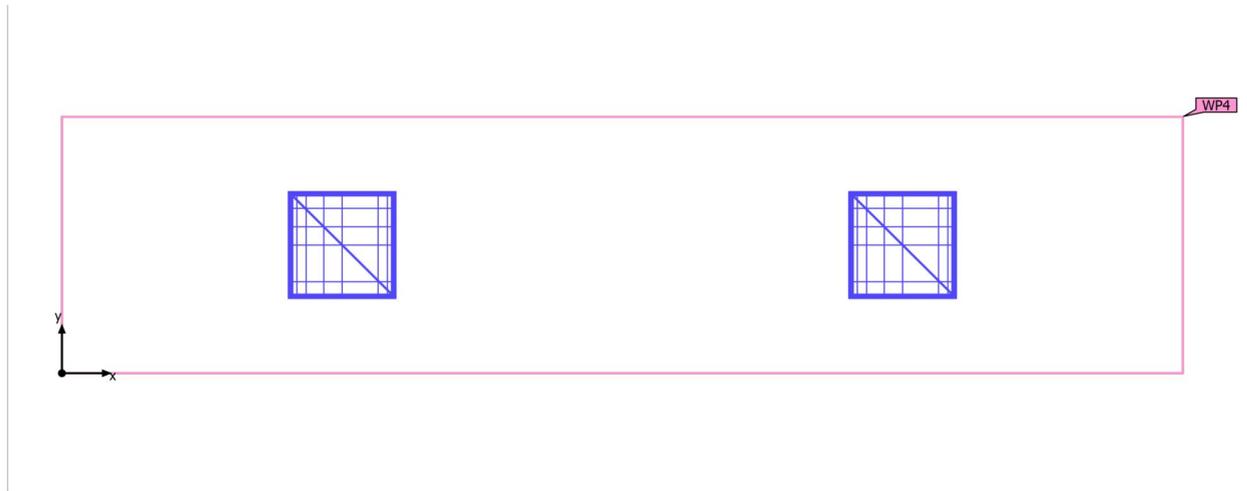
Lista de luminarias

Φ_{total} 8000 lm	P_{total} 80.0 W	Rendimiento lumínico 100.0 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

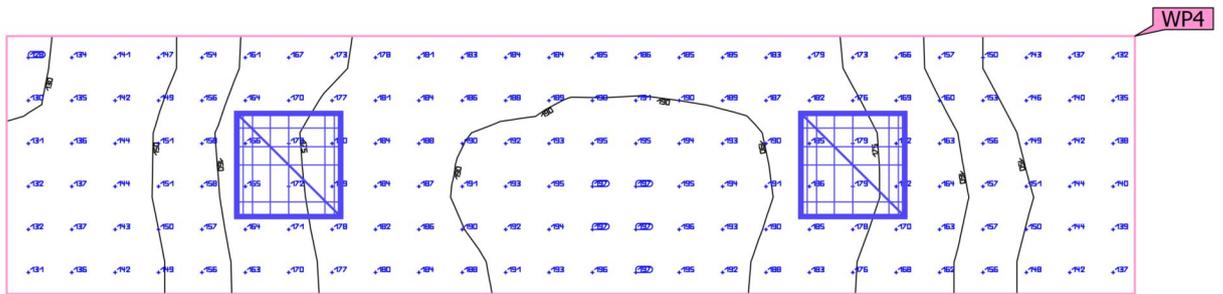
Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestuario 1)	169 lx	128 lx	197 lx	0.76	0.65	WP4
Illuminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	(≥ 500 lx) ✗					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 1 (Escena de luz 1)

Plano útil (Vestuario 1)

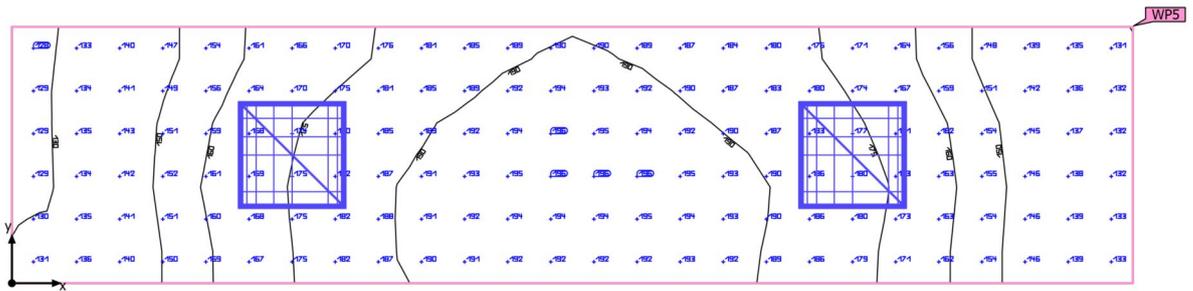


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestuario 1)	169 lx	128 lx	197 lx	0.76	0.65	WP4
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 500 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✗					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2 (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

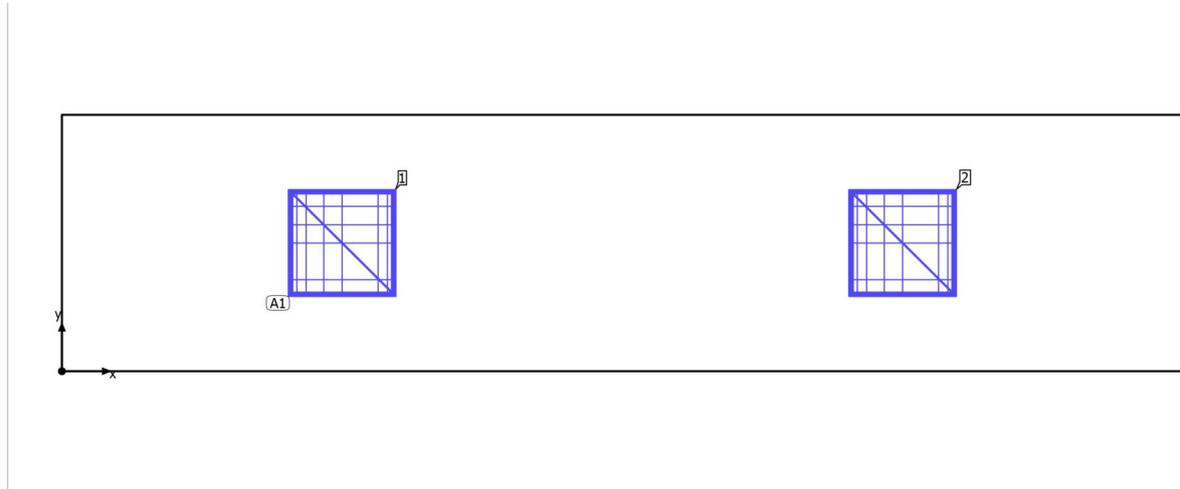
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	169 lx	≥ 500 lx	✗	WPS
	g ₁	0.75	-	-	WPS
Valores de consumo	Consumo	[140 - 220] kWh/a	máx. 350 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.03 W/m ²	-	-	
		5.35 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2

Plano de situación de luminarias



Fabricante	TUNGSRAM	P	40.0 W
Nº de artículo	93118463	Φ _{Luminaria}	4000 lm
Nombre del artículo	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS		
Lámpara	1x LED		

2 x TUNGSRAM Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.550 m / 0.714 m / 4.720 m	1.550 m	0.714 m	4.720 m	1
		4.650 m	0.714 m	4.720 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.100 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.429 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2

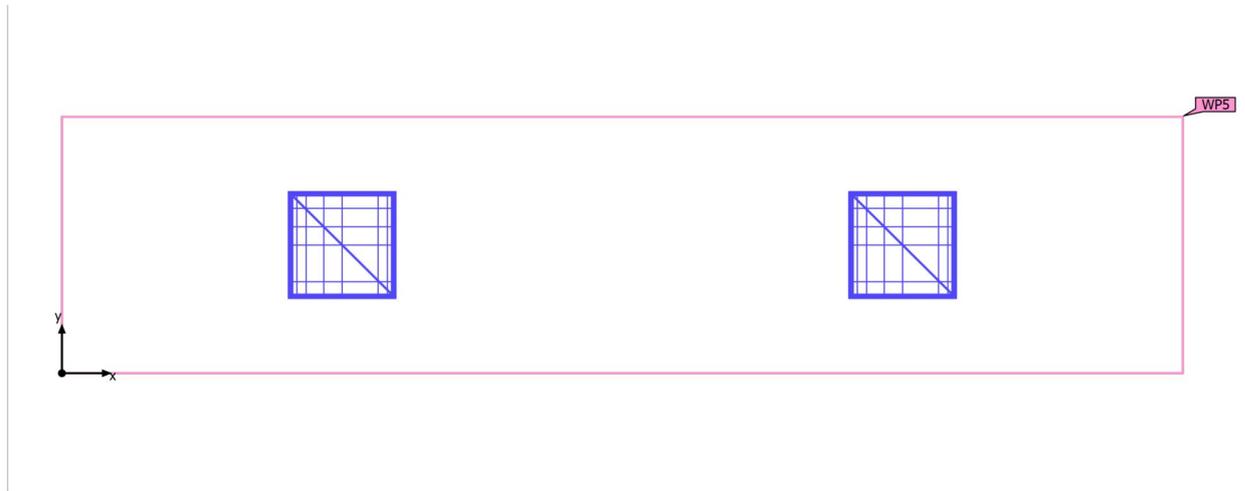
Lista de luminarias

Φ_{total} 8000 lm	P_{total} 80.0 W	Rendimiento lumínico 100.0 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TUNGSRAM	93118463	Tung Panel S 2x2 S 40W 865 22 DS	40.0 W	4000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2 (Escena de luz 1)

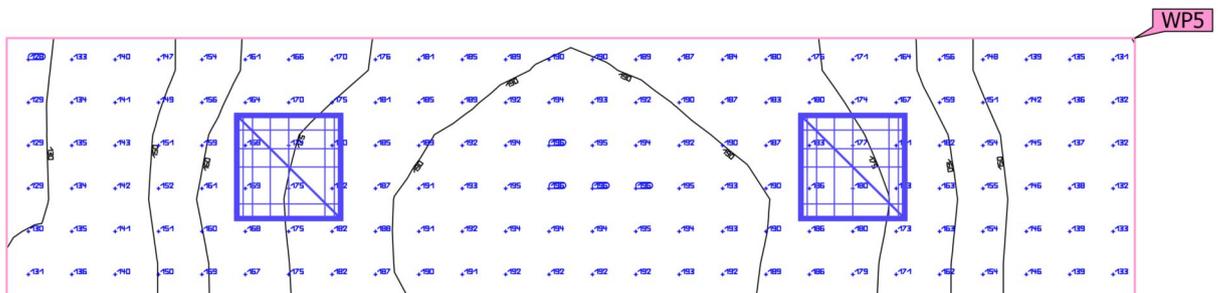
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestuario 2)	169 lx	127 lx	196 lx	0.75	0.65	WP5
Illuminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	(≥ 500 lx) ✘					

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Vestuario 2 (Escena de luz 1)
Plano útil (Vestuario 2)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestuario 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	169 lx (≥ 500 lx)	127 lx	196 lx	0.75	0.65	WP5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada".</p> <p>Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1:</p> <p>Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K</p>
Cociente de luz diurna	<p>Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto.</p> <p>Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %</p>

Glosario

CRI	<p>(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995.</p> <p>El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).</p>
D	<p>Densidad lumínica</p> <p>Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir.</p> <p>Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L</p>
E	<p>Eta (η)</p> <p>(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada.</p> <p>Unidad: %</p>
F	<p>Factor de degradación</p> <p>Véase MF</p>
Flujo luminoso	<p>Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.</p> <p>Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ</p>

Glosario

G

g_1	Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y \bar{E} y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g_2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v .
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ , entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I

Glosario

Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia.
	Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E
<hr/>	
L	
LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193
	Unidad: kWh/m ² año
<hr/>	
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
<hr/>	
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
<hr/>	
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).
<hr/>	
M	
MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$.
<hr/>	

Glosario

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).
----------------	--

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica
	Unidad: Vatio Abreviatura: W

Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.
------------	--

R

Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W.
	Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la luminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).

RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
-----	--

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.
--	--

Glosario

U

UGR (max)

(ingl. unified glare rating)

Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal

Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.
