

• ANEJO II. INSTALACION ELECTRICA.

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

- 1.1.- OBJETO DEL ANEJO.
- 1.2.- SITUACION.
- 1.3.- REGLAMENTACION.
- 1.4.- DESCRIPCION DEL VIVERO DE EMPRESAS.
- 1.5.- SUPERFICIES.

2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

- 2.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN NAVES INDUSTRIALES 1-2-3-4-5.

- 2.1.1.- CLASIFICACIÓN DEL LOCAL.
- 2.1.2.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.
- 2.1.3.- CARACTERISTICAS GENERALES.
- 2.1.4.- PREVISION DE POTENCIAS.
- 2.1.5.- POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE.
- 2.1.6.- CAJA GENERAL DE PROTECCION. EQUIPO DE MEDIDA.
- 2.1.7.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL.
- 2.1.8.- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.
- 2.1.9.- TOMA DE TIERRA. RIGIDEZ DIELECTRICA. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.
- 2.1.10.- MECANISMOS Y LUMINARIAS.
- 2.1.11.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.

- 2.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN EDIFICIO DESTINADO A EDIFICIO COMUN AULA.

- 2.2.1.- CLASIFICACIÓN DEL LOCAL.
- 2.2.2.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.
- 2.2.3.- CARACTERISTICAS GENERALES.
- 2.2.4.- CUADRO DE POTENCIAS.
- 2.2.5.- POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE.
- 2.2.6.- CAJA GENERAL DE PROTECCION. EQUIPO DE MEDIDA.
- 2.2.7.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL.
- 2.2.8.- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.
- 2.2.9.- TOMA DE TIERRA. RIGIDEZ DIELECTRICA. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.
- 2.2.10.- MECANISMOS Y LUMINARIAS.
- 2.1.11.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

3.- CALCULOS ELECTRICOS.

- 3.1.- METODO DE CALCULO.
- 3.2.- CALCULOS DE LINEAS ELECTRICAS. INSTALACION DE BAJA TENSIÓN EN NAVES 1-2-3-4-5.
- 3.3.- TABLA DE CALCULOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN NAVES 1-2-3-4-5.
- 3.4.- CALCULOS DE LINEAS ELECTRICAS. INSTALACION DE BAJA TENSION EN EDIFICIO COMUN AULA.
- 3.5.- TABLA DE CALCULOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO COMUN AULA.

4.- CALCULOS LUMINOTECNICOS.

5.- PLANOS.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. OBJETO DEL ANEJO.

El objetivo del anejo es servir de base para la ejecución de la instalación eléctrica a realizar, para la posterior obtención de los permisos y licencias necesarios del Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo (Badajoz), la Dirección General de Industria y Energía u otros organismos competentes que lo requieran.

Se pretenden definir mediante el presente anejo la instalación eléctrica y cálculos justificativos del Vivero de Empresas proyectado, la cual contará con seis suministros; uno por cada una de las cinco naves proyectadas y un suministro para el local destinado a aula.

1.2. SITUACION.

El semillero de empresas está situado en la Calle Vapor en la ciudad de Almendralejo (Badajoz).

La ubicación exacta puede observarse en el plano adjunto de situación y emplazamiento.

1.3. REGLAMENTACION.

En la redacción del presente anejo se tendrán en cuenta todas las disposiciones legales vigentes:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el nuevo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus ITC correspondientes.
- 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.
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de la Compañía Distribuidora de Electricidad.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, orden del 9 de Marzo de 1971.
- Normativa particular de la Compañía Endesa Distribuidora Eléctrica S.L.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Libro 7: DB SI - Seguridad en caso de incendio.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL VIVERO DE EMPRESAS.

El vivero de empresas cuenta con cinco naves industriales de 150 m², un edificio común destinado a aula de 100 m², un patio delantero de acceso y aparcamientos comunes. Disponiendo de las dependencias necesarias para cumplir con el uso al que va destinado.

1.5. SUPERFICIES.

Los datos geométricos más característicos de la parcela serán:

SUPERFICIE PARCELA	2.364,95 m ²
SUPERFICIE UTIL	86,05 m ²
SUPERFICIE FACHADA	55,07 m ²
VOLUMEN EDIFICIO	300,00 m ³

La distribución de las edificaciones interiores tendrá las siguientes superficies:

PLANTA BAJA	
NAVES 1-2-3-4-5	SUPERFICIE
ZONA NAVE	136,10 m ²
OFICINA	10,00 m ²
ASEO	3,90 m ²
TOTAL SUPERFICIE NAVE 1-2-3-4-5	150,00 m ²
EDIFICIO COMUN	SUPERFICIE
ACCESO	10,78 m ²
AULA	50,22 m ²
ASEOS	23,60 m ²
TOTAL SUPERFICIE UTIL	834,60 m²

2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica se ajustará al Decreto 848/2002 de 2 de Agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Según la ITC-BT-04 en el punto 3.1. y según la Orden de 12 de diciembre de 2005 por la que se dictan normas para la tramitación de los expedientes de instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales, el Vivero de Empresas contará con una centralización de contadores en fachada para el suministro a seis instalaciones para seis abonados independientes, que serán las siguientes:

- 5 instalaciones para naves industriales.
- 1 instalación para edificio común destinado a aula.

Se realizará el estudio independiente de cada uno de los dos tipos de instalaciones indicadas (la instalación eléctrica será igual para cada una de las cinco naves proyectadas, realizando el estudio para una de ellas).

Según se describe en el siguiente anejo de instalación eléctrica, obtendremos una previsión total de potencia en el semillero de 99.500 W, distribuida según se indica en la siguiente tabla.

SUMINISTRO	POTENCIA (W)
NAVE 1	18.750
NAVE 2	18.750
NAVE 3	18.750
NAVE 4	18.750
NAVE 5	18.750
EDIFICIO COMUN	5.750
TOTAL	99.500 W

2.1. INSTALACION ELECTRICA EN BAJA TENSION EN NAVES INDUSTRIALES.

□ 2.1.1. CLASIFICACIÓN DEL LOCAL.

La instalación de cada una de las cinco naves industriales estará clasificada dentro del "grupo A" como **Industrias en general**, no será necesario la realización de proyecto de instalación eléctrica específico para la legalización de la misma, según el R.E.B.T. al contar con una potencia inferior a 20 KW.

□ 2.1.2. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.

Endesa Distribución Eléctrica S.L.U, mediante enganche a la red general de distribución de la población, con una tensión de servicio de 400/230v y 50 Hz de frecuencia.

□ 2.1.3. CARACTERISTICAS GENERALES.

La instalación eléctrica se ajustará a todo lo dispuesto en el REBT y sus ITC correspondientes y que le fueran de aplicación.

Conductores:

Los conductores serán de cobre y de secciones normalizadas según indica el REBT, con las intensidades máximas admisibles indicadas y empleando los factores de corrección que fuesen necesarios.

Se identificarán claramente los conductores activos, el conductor neutro y el conductor de protección de todos los circuitos de la instalación acorde al R.E.B.T. y demás normativa vigente (UNE, CEE, etc.). Para ello se utilizarán los siguientes colores según normativas:

Neutro: azul.
Fases: marrón, negro y gris.
Protección: amarillo-verde.

Las caídas de tensión total serán menores del 4,5 % para líneas de alumbrado y del 6,5% para líneas de fuerza.

Se utilizarán para la instalación interior y conexionado de los cuadros eléctricos conductores de tensión asignada 450/750v y 0.6/1 kv, con designaciones **ES07Z1- K (As) y RZ1-K (As)** según normas UNE.

Elementos de conducción:

Los elementos de conducción de los cables tendrán características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de llama”. Las canalizaciones se realizarán mediante tubo de PVC rígido o flexible, según sean empotradas o superficiales. Los diámetros mínimos necesarios para alojar los conductores se calcularán según lo indicado en la ITC-21, dependiendo del tipo de conducción y conductores empleados.

Se instalará el número suficiente de cajas de derivación y empalme que fueren necesarias, para facilitar la conexión de los circuitos y su manipulación en caso de averías o ampliaciones. Para las distintas uniones se emplearán bornas y clemas, desestimándose totalmente la unión mediante cintas adhesivas.

Consideraciones generales:

- La instalación eléctrica cumplirá todas las prescripciones referentes a:
 - Alumbrados especiales: alumbrado de emergencia y señalización.
 - Acometida individual.
 - Cuadro General con dispositivo de mando y protección para cada línea.
 - Cuadro general y secundarios en recintos no peligrosos y sin acceso de público.
 - Protección para cada receptor o cuadro secundario perfectamente señalizados.
 - Circuitos independientes de alumbrado y fuerza.
 - Canalizaciones según lo dispuesto en las ITC correspondientes.

La instalación quedará perfectamente dividida en su Cuadro General de Mando y Protección, contando con líneas generales de alumbrado y de fuerza. Se realizará un reparto de cargas lo más preciso posible. El factor de potencia de la instalación será siempre superior a 0,8 en todo caso, intentado ajustarlo a 1 en la medida que sea posible.

□ 2.1.4. PREVISION DE POTENCIAS.

Al no estar definidos los receptores de las naves objeto de la instalación, el cálculo de previsión de potencia para dichas naves industriales se realizará según lo indicado en la ITC-BT-10 - Previsión de cargas para suministro en baja tensión, del REBT.

Para edificios destinados a industrias, se calculará considerando un mínimo de 125 w/m², con un mínimo de 10.350 w a 230V y coeficiente de simultaneidad 1.

En nuestro caso las naves industriales cuentan con 150 m², contando con una previsión de potencia según se indica:

$$125 \text{ w/m}^2 \times 150 \text{ m}^2 = 18.750 \text{ W}$$

PREVISION DE POTENCIA POR NAVE	18.750 W
POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE	42.122 W

□ 2.1.5. POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE.

La potencia máxima admisible por criterio térmico será la marcada por la instalación de enlace, realizada con conductor RZ1-K (As) 0.6/1 kv de 4x10/10 mm² de sección:

$$P_{\text{máxima admisible}} = \sqrt{3} \times 400 \times 76 \times 0,8 = 42.122 \text{ kW.}$$

□ 2.1.6. CAJA GENERAL DE PROTECCION. EQUIPO DE MEDIDA.

Situada según planos y en situado en el cerramiento exterior del semillero, se instalará una centralización de contadores, dentro de la cual se instala una Caja General de Protección, con bases para fusibles de 160 A. El equipo de medida tendrá las características según normas particulares de la compañía Endesa Distribuidora Eléctrica, estando homologados por las administraciones competentes. Este dependerá de la tarifa y disposición elegida por el propietario, conforme a las normas de la Cía. Suministradora.

□ 2.1.7. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Desde el equipo de medida hasta el Cuadro General de Mando y Protección existe la línea eléctrica denominada *derivación individual*, realizada mediante conductor “no propagador de llama y con emisión de humos y opacidad reducida” con designación RZ1-K (As) 0.6/1 kv de 4x10/10 mm² de sección, colocada bajo tubo de Ø 63 mm. Se preverá la instalación de otro tubo de las mismas características.

□ 2.1.8. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION.

En el lugar indicado en los planos se instala el Cuadro General de Mando y Protección. Tendrá las siguientes características principales:

Grado de protección mínimo, según REBT.

Será aislante (doble aislamiento), modular, superficial, con puerta y cerradura.

Interruptor general automático de corte omnipolar, con un poder de corte de 4,5 kA como mínimo.

Elementos de protección contra sobre intensidades y cortocircuitos, encontrándose debidamente calibrados para su perfecto funcionamiento (ver esquema unifilar).

Elementos de protección contra corrientes de defecto y contactos indirectos, empleando para ellos interruptores diferenciales con sensibilidad de 30 y 300 mA.

Cuadros de trabajo en zona de nave de características y especificaciones análogas al anterior. Contarán con dos toma corriente trifásica de 16A y dos tomas de corriente monofásicas de 16A.

□ 2.1.9. TOMA DE TIERRA. RIGIDEZ DIELECTRICA. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.

Desde el Cuadro General de Mando y Protección se coloca una línea de toma de tierra con conductor de cobre, conectada a picas de acero/cobre de 2 metros de longitud dispuestas perimetralmente a la nave y unidas mediante conductor desnudo de cobre de 35 mm², para conseguir una resistencia inferior a 30 Ohm. Junto al cuadro general de mando y protección se realizará una arqueta de registro para la pica principal de tierra.

A dichas líneas se conectarán las líneas secundarias de tierra que conectarán con los cuadros eléctricos, masas de maquinaria y tomas de tierra de las tomas de corriente.

La Resistencia de aislamiento será, como mínimo, mayor o igual que 500 k Ω para una tensión nominal de la instalación inferior o igual a 500 v, según marca la ITC-BT-19 en su apartado 2.9.

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los receptores, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U+1.000$ voltios a frecuencia industrial (con un mínimo de 1.500 v), según marca la ITC-BT-19 en su apartado 2.9.

❑ 2.1.10. MECANISMOS Y LUMINARIAS.

Las tomas de corriente instaladas en oficinas y aseo serán tipo Schuko II+TT de 16A. Las distintas tomas de corrientes de los cuadros eléctricos en la zona de nave serán tipo estancas II+TT de 16 A y III+TT de 16 A.

Los receptores de alumbrado tendrán las siguientes características:

- Luminaria de fluorescencia tipo TL5, para empotrar en falsos techos, realizada en chapa de acero prelacado blanco. Marca Philips, modelo TBS 260 4xTL5-14W.
- Luminaria tipo Downlight de Led para empotrar en falso, realizado en aluminio acabado en color blanco. Marc Philips, modelo Coreline Proset RS120B 1xLeds 6W.
- Luminaria industrial para suspender, con lámparas de descarga, indicadas para espacios de gran altura., realizado en aluminio anodizado y cierre de cristal endurecido térmicamente. Marca Philips, modelo BY150P HPI de 250 w de potencia.
- Proyector para exterior, realizado con carcasa de inyección de aluminio a alta presión resistente a la corrosión y acabado en poliéster gris de alta calidad. Reflector de aluminio de alta pureza preanodizado, con la superficie posterior mateleada y superficies laterales lisas. Cristal endurecido de 4 mm de espesor y soporte de montaje realizado en acero galvanizado por inmersión en caliente de color gris. Marca Philips, modelo Tempo SON-T 150 W de potencia.

❑ 2.1.11. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION.

El local estará dotado de un sistema de alumbrado de emergencia y señalización (alumbrado de seguridad), compuesto por aparatos autónomos conectados a las líneas de alumbrado interior y distribuidos según plano de instalación eléctrica.

Existen los siguientes equipos de emergencias:

DEPENDENCIA	SUPERFICIE (m ²)	BLOQUES EMERGENCIAS (lm)	ILUMINANCIA TOTAL (lm)	NIVEL ILUMINACIÓN (lux)
ZONA NAVE	134,94 m ²	3 de 300	900	6,67
OFICINA	10 m ²	1 de 60	150	6,00
ASEO	3,70 m ²	1 de 30	150	8,10

Los equipos autónomos de emergencia se encontrarán situados en los recorridos de evacuación y zonas transitables. Además, deberán proporcionar un mínimo de 5 lux donde se encuentre ubicado el cuadro general de mando y protección.

El alumbrado de emergencia entrará en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo de alimentación en la instalación del alumbrado convencional, entendiéndose éste como un descenso de la tensión de servicio por debajo del 70% de su valor nominal.

El servicio de éste sistema se realizará durante una hora, como mínimo, inmediatamente después del fallo producido en el suministro eléctrico.

Los bloques autónomos de emergencias deberán de cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE-20.392.

2.2. INSTALACION ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN EN EDIFICIO COMUN DESTINADO A AULA.

□ 2.2.1. CLASIFICACION DEL LOCAL.

El edificio destinado a aula de formación y servicios comunes estará clasificado dentro del "**grupo R**" como **Locales de reunión, trabajo y uso sanitario** al ser un local de reunión y trabajo con una ocupación inferior a 50 personas y una potencia instalada inferior a 50 kw. No será necesario la realización de proyecto de instalación eléctrica específico para la legalización de la misma, según el R.E.B.T.

La ocupación del edificio destinado a aulas de formación se calculará según se indica en la tabla 2.1. del Documento Básico Seguridad en caso de incendio del C.T.E., en función de la superficie útil de cada zona. A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Se considera como criterio de ocupación:

- una persona cada 1,5 m² en zonas de aulas.
- una persona cada 2 m² en zonas de vestíbulos generales en planta baja.

Se ha considerado la superficie útil máxima de cada dependencia en el caso más desfavorable, sin deducir mobiliario y zonas muertas, siendo la ocupación calculada la máxima posible.

ZONA	SUPERFICIE	OCUPACIÓN
Acceso	10,78 m ²	5
Aula	50,22 m ²	33
Aseos	23,60 m ²	0
OCUPACIÓN TOTAL (según CTE)		38

El local deberá contar con alumbrado de emergencia, no siendo necesario suministro de socorro por ser la ocupación inferior a 300 personas para éste tipo de locales, según marca la ITC-BT-28.

□ 2.2.2. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.

Endesa Distribución Eléctrica S.L.U, mediante enganche a la red general de distribución de la población, con una tensión de servicio de 400/230v y 50 Hz de frecuencia.

□ 2.2.3. CARACTERISTICAS GENERALES.

La instalación eléctrica se ajustará a todo lo dispuesto en el REBT y sus ITC-BT que le fueran de aplicación.

No se instalarán limitadores de sobretensiones para la protección de los equipos eléctricos y electrónicos, principalmente contra sobretensiones de origen atmosféricos, y las engendradas por la conmutación de transformadores, motores o debidas a variaciones bruscas de carga. No se encuentran instaladas en nuestro caso al estar clasificada la zona objeto del proyecto como “zona poca expuesta” y, además, tratarse de un suministro en la que la acometida es una red de distribución subterránea de baja tensión.

En cuanto al equipo de medida, éste se tratará (según recomendaciones de la compañía suministradora) de un módulo ensayado para la inmunidad contra sobretensiones (ensayados con una tensión de ensayo 1,15 veces la tensión nominal, aplicación de los impulsos de 4 kv, no admitiéndose aquellos que presenten degradaciones puntuales) y tensiones de defecto. De esta forma, se asegura la continuidad del equipo de medición de energía.

Conductores:

Los conductores serán “no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida” (UNE 21.123 – parte 4 y 5/ UNE 21.1002). Serán de cobre y de secciones normalizadas según indica el REBT, con las intensidades máximas admisibles indicadas y empleando los factores de corrección que fuesen necesarios.

Se identificarán claramente los conductores activos, el conductor neutro y el conductor de protección de todos los circuitos de la instalación acorde al R.E.B.T. y demás normativa vigente (UNE, CEE, etc.). Para ello se utilizarán los siguientes colores según normativas:

- Neutro: azul.
- Fases: marrón, negro y gris.
- Protección: amarillo-verde.

Las caídas de tensión total serán menores del 4,5 % para líneas de alumbrado y del 6,5% para líneas de fuerza.

Los cables eléctricos utilizados tendrán características equivalentes a las normas UNE 21.123 parte 4 o 5 y norma UNE 21.1002.

Se utilizarán para la instalación interior y conexionado de los cuadros eléctricos conductores “no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida” de tensión asignada 450/750v, con conductor de cobre clase 5 (K-flexible) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), con designación **ES07Z1- K (As)** según norma UNE 21.1002.

Para las líneas de instalaciones de enlaces y líneas interiores enterradas bajo tubo se utilizarán conductores de tensión asignada mínima 0.6/1kv, con conductor de cobre clase 5 (K-flexible) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), con designación **RZ1-K (As)** según norma UNE 21.1002.

Elementos de conducción:

Los elementos de conducción de los cables tendrán características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de llama”.

Los diámetros mínimos necesarios para alojar los conductores se calcularán según lo indicado en la ITC-21, dependiendo del tipo de conducción y conductores empleados.

Las canalizaciones se realizarán mediante tubo de PVC flexible en canalizaciones empotradas en paramentos de obra o en falsos techos .

Se instalará el número suficiente de cajas de derivación y empalme que fueren necesarias, para facilitar la conexión de los circuitos y su manipulación en caso de averías o ampliaciones. Para las distintas uniones se emplearán bornas y clemas, desestimándose totalmente la unión mediante cintas adhesivas.

□ 2.2.4. CUADRO DE POTENCIAS.

• ALUMBRADO:

ALUMBRADO	Uds.	POTENCIA INSTALADA (W)	Kc	POTENCIA CÁLCULO (W)
Aplique lámpara bajo consumo 20w	1	20	1	20
Punto de luz RS120B Led 6w	17	102	1	102
Pantalla T.F. empotrable TBS260 4x14w	8	448	1,8	806
Proyector MID POWER LED TEMPO 120 w	5	600	1	600
Alumbrado emergencia 6w	5	30	1,8	54
POTENCIA TOTAL ALUMBRADO		1.200	-	1.582

• FUERZA:

FUERZA	Uds.	POTENCIA INSTALADA (W)	Kc	POTENCIA CÁLCULO (W)
Ordenador	2	800	1	800
Impresora/Fotocopiadora	1	300	1	300
Termo eléctrico	1	1.200	1	1.200
Extractor ventilación/impulsión	1	240	1	240
Prev. Equipo climatización	1	2.000	1,2 5	2.500
POTENCIA TOTAL FUERZA		4.540	-	5.040

CUADRO DE POTENCIAS:

LINEAS RECEPTORAS	POTENCIAS
POTENCIA INSTALADA ALUMBRADO	1.200 w
POTENCIA INSTALADA FUERZA	4.540 w
Coeficiente simultaneidad potencia instalada: $K_s = 1,00$	
Coeficiente simultaneidad potencia cálculo: $K_s = 0,85$	
POTENCIA TOTAL INSTALADA	5.740 w
POTENCIA TOTAL CÁLCULO	5.628 w
POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE	15.088 w
POTENCIA MÁXIMA CONTRATABLE	5.750 w

□ **2.2.5. POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE.**

Será la marcada por la instalación de enlace, realizada con conductor “no propagador de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida” y denominación RZ1-K (As) de 2x10/10 mm² de sección:

$$P_{\text{máx.adm.Di}} = 230 \times 82 \times 0,8 = 15.088 \text{ W.}$$

□ **2.2.6. CAJA GENERAL DE PROTECCION. EQUIPO DE MEDIDA.**

Situada según planos y en la fachada del recinto, se instalará una centralización de contadores con Caja General de Protección de 160 A, con bases para fusibles de 100 A, y el equipo de medida. Tendrá las características según normas particulares de la compañía Endesa Distribuidora de Electricidad S.L., estando homologados por las administraciones competentes.

El contador se instalará en el armario de la centralización ubicada en el cerramiento exterior. El nicho o monolito se cerrará con una puerta, preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura de llave normalizada por ERZ ENDESA. El módulo o armario estará situado a una altura tal que los dispositivos de lectura queden entre 0,7 m y 1,8 m del suelo.

Las características generales de los armarios cumplirán con lo prescrito en la recomendación UNESA 1410, Grado de protección de la envolvente según UNE 20324 y UNE-EN 50102 y Protección contra choques eléctricos Clase II UNE-EN 61140.

Las partes interiores serán accesibles, para su manipulación y entretenimiento por la cara frontal.

La envolvente deberá disponer de ventilación interna, para evitar condensaciones. Los elementos que proporcionan esta ventilación no podrán reducir el grado de protección establecido.

❑ 2.2.7. DERIVACION INDIVIDUAL.

Desde el equipo de medida hasta el Cuadro General de Mando y Protección existirá la línea eléctrica denominada *derivación individual*, realizada mediante conductor “no propagador de llama y con emisión de humos y opacidad reducida” con designación denominación RZ1-K (As) de 2x10/10 mm² de sección, colocada bajo tubo en montaje subterráneo.

❑ 2.2.8. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.

En el lugar indicado en los planos se instala el Cuadro General de Mando y Protección. Tendrá las siguientes características principales:

- Grado de protección mínimo IP407.
- Será aislante (doble aislamiento), modular, superficial, con puerta y cerradura.
- Interruptor general automático de corte omnipolar, con un poder de corte de 4,5 kA como mínimo.
- Elementos de protección contra sobre intensidades y cortocircuitos, encontrándose debidamente calibrados para su perfecto funcionamiento.
- Elementos de protección contra corrientes de defecto y contactos indirectos, empleando para ellos interruptores diferenciales con sensibilidad de 30 y 300 mA, así como de 10mA para la protección de la bañera de hidromasaje sito en el apartamento 3.
- Las características de todos los elementos de protección cumplirán ITC-BT-017 e ITC-BT-24.

El cuadro general de mando y protección contendrá los elementos de control, mando y protección que se indican en el esquema unifilar correspondiente.

❑ 2.2.9. TOMA DE TIERRA. RIGIDEZ DIELECTRICA. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.

Desde el Cuadro General de Mando y Protección se coloca una línea de toma de tierra con conductor de cobre de 10 mm² de sección, conectada a tantas picas de acero/cobre como sean necesarias, para conseguir una resistencia inferior a 80 Ohm.

A dichas líneas se conectarán las líneas secundarias de tierra que conectarán con los cuadros eléctricos, masas de maquinaria y tomas de tierra de las tomas de corriente.

La Resistencia de aislamiento será, como mínimo, mayor o igual que 500 kΩ para una tensión nominal de la instalación inferior o igual a 500 v, según marca la ITC-BT-19 en su apartado 2.9.

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los receptores, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U+1.000$ voltios a frecuencia industrial (con un mínimo de 1.500 v), según marca la ITC-BT-19 en su apartado 2.9.

❑ 2.2.10. MECANISMOS Y LUMINARIAS.

Las tomas de corriente instaladas serán tipo Schuko II+TT de 16A y 25A.

Los receptores de alumbrado tendrán las siguientes características:

- Luminaria de fluorescencia tipo TL5, para empotrar en falsos techos, realizada en chapa de acero prelacado blanco. Marca Philips, modelo TBS 260 4xTL5-14W.

- Luminaria tipo Downlight de Led para empotrar en falso, realizado en aluminio acabado en color blanco. Marc Philips, modelo Coreline Proset RS120B 1xLeds 6W.
- Aplique exterior, realizado en aluminio y acero inoxidable y protección IP-44. Marca Philips, modelo Ecomoods, de 20 w de potencia.
- Proyector para exterior, realizado con carcasa de inyección de aluminio a alta presión resistente a la corrosión y acabado en poliéster gris de alta calidad. Marca Philips, modelo Mid Power Led Tempo 1 x MID POWER 162 LED, de potencia de 120 W

□ 2.2.11. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.

El local estará dotado de un sistema de alumbrado de emergencia y señalización (alumbrado de seguridad), compuesto por aparatos autónomos conectados a las líneas de alumbrado interior y distribuidos según plano de instalación eléctrica.

Existen los siguientes equipos de emergencias:

DEPENDENCIA	SUPERFICIE (m ²)	BLOQUES EMERGENCIAS (lm)	ILUMINANCIA TOTAL (lm)	NIVEL ILUMINACIÓN (lux)
Acceso	10,78 m ²	1 de 150	150	13,91
Aula	50,22 m ²	2 de 150	300	5,97
Aseos	23,60 m ²	1 de 150	150	6,35

Los equipos autónomos de emergencia se encontrarán situados en los recorridos de evacuación y zonas transitables. Además, deberán proporcionar un mínimo de 5 lux donde se encuentre ubicado el cuadro general de mando y protección.

El alumbrado de emergencia entrará en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo de alimentación en la instalación del alumbrado convencional, entendiéndose éste como un descenso de la tensión de servicio por debajo del 70% de su valor nominal.

El servicio de éste sistema se realizará durante una hora, como mínimo, inmediatamente después del fallo producido en el suministro eléctrico.

Los bloques autónomos de emergencias deberán de cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE-20.392.

PROINTEX
Almendralejo, Mayo de 2014.

Fdo. Ángel Rodríguez Rivero.
Ingeniero Técnico Industrial.
Colegiado nº 1.500 del C.O.P.I.T.I. de Badajoz.

3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

3.1. MÉTODO DE CÁLCULO.

Analizaremos el método elegido y las fórmulas aplicables para el cálculo de las secciones y demás características de las líneas eléctricas del proyecto. Partiremos siempre de los siguientes datos:

- Pi: potencia nominal del receptor o receptores.
- Pc: potencia final aplicados los coeficientes de cálculo.
- L: longitud de línea
- Cu/Al: tipo de conductor (Al/Cu) y aislamiento (Xlpe/Pvc).
- S: número de conductores y diámetro de éstos en mm².
- K: conductividad (Cu=56, Al=35).
- Ks: coeficiente de simultaneidad.
- Ka: coeficiente de ampliación.
- Kc: coeficientes de cálculo según el REBT.
- U: tensión (3x400/230 - 3x220/127 - 2x220).
- Cos φ : inductividad de la línea.

CÁLCULO DE SECCIONES.

1. Cálculo por calentamiento térmico del conductor: la intensidad de corriente que circula por la línea será menor que la intensidad máxima admisible del conductor, cumpliendo siempre con un factor de carga menor del 85%.

$$\left. \begin{array}{l} I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} U_x \cos \varphi} \quad (\text{sistemas trifásicos}) \\ I_c = \frac{P_c}{U_x \cos \varphi} \quad (\text{sistemas monofásicos}) \end{array} \right\} \quad f_c = \frac{I_c}{I_{adm}} < 0,85$$

La intensidad máxima admisible será la fijada según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 848/2002 de 2 de Agosto) para el tipo de instalación de los conductores (red de distribución aérea o subterránea, circuitos interiores, etc) y aplicando los coeficientes de corrección según el tipo de disposición que adopten (canalizaciones, temperatura terreno, nº de cables, etc).

2. Cálculo por caída de tensión máxima admisible: la caída de tensión de la línea será inferior a la máxima admisible fijada por el R.E.B.T. o las compañías suministradoras de energía.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \frac{P_c x L}{K x S x U} \quad (\text{líneas trifásicas}) \\ e = \frac{2 x P_c x L}{K x S x U} \quad (\text{líneas monofásicas}) \end{array} \right\} < \left\{ \begin{array}{l} e_{máxadm} = 0.03 x U \quad (\text{alumbrado}) \\ e_{máxadm} = 0.05 x U \quad (\text{fuerza}). \end{array} \right.$$

3. Cálculo por intensidad de cortocircuito: Será aquella sobrecarga cuya duración es inferior a 5 segundos y en la que se produce una disminución significativa de la impedancia del circuito, seguida de una desconexión permanente. La máxima intensidad de cortocircuito que soportaría el conductor será:

$$I_{cc}^2 \cdot t_{cc} = K^2 \cdot S^2 \cdot \ln \frac{\beta + \theta_f}{\beta + \theta_{in}}$$

siendo:

- I_{cc} : intensidad de cortocircuito en Amperios.
- t_{cc} : duración del cortocircuito en segundos.
- K : constante según material (Cu=226, Al=148).
- S : sección del conductor en mm².
- β : constante según material (Cu=234,5, Al=228).
- T_{max} : temperatura máxima que puede alcanzar el conductor en cortocircuito.
- T_{ser} : temperatura de servicio del conductor.

CÁLCULO DE PROTECCIONES.

1. Cálculo de protecciones contra contactos indirectos: interruptores diferenciales.

Deberán instalarse en la parte superior de los circuitos, justo por encima de los interruptores automáticos, pudiendo conectar cuatro, tres o dos fases más el neutro, según el tipo de circuito a instalar. La sensibilidad del interruptor diferencial vendrá fijada por el valor de la resistencia a tierra y por las tensiones de seguridad según el R.E.B.T.

$$R_t = \frac{U_{sg}}{I_{\Delta n}}$$

siendo: $\left\{ \begin{array}{l} U_{sg} = \text{tensión de seguridad} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Local seco: 50 v.} \\ \text{Local mojado: 24v.} \end{array} \right. \\ I_{\Delta n} = \text{intensidad nominal de defecto (sensibilidad).} \\ R_t = \text{resistencia a tierra } (\Omega). \end{array} \right.$

2. Cálculo de protecciones contra sobrecargas y sobreintensidades:

A). Interruptores automáticos.

Deberá cumplir, en caso de *sobrecargas*, las siguientes condiciones según norma UNE 20460:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad ; \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

siendo:

- I_b : corriente de utilización del conductor.
- I_n : corriente nominal del interruptor.
- I_z : intensidad máxima admisible del conductor.
- I_f : corriente de intervención del interruptor.

En caso de *sobreintensidades o corrientes de cortocircuitos* deberá cumplir la condición según la Norma IEC 364-4-43:

$$I^2 xt \leq K^2 x S^2$$

siendo:

I^2xt : energía específica en cortocircuito.
 K: coeficiente según tipo de material conductor y aislante.
 S: sección del conductor en mm².

B). Fusibles.

Deberá cumplir, en caso de *sobrecargas*, las siguientes condición:

$$I_b \leq I_n \leq I_{adm} \frac{1,45}{n}$$

siendo:

I_b : corriente de utilización del conductor.
 I_n : corriente nominal del fusible.
 I_{adm} : intensidad máxima admisible del conductor.
 n: factor de proporcionalidad.

En caso de *sobreintensidades o corrientes de cortocircuitos* deberá cumplir las condiciones:

$$I_s > I_f \quad (1)$$

$$I_f < I_{cc} \quad (2)$$

siendo:

I_f : corriente de fusión del fusible.
 I_s : corriente de calentamiento máximo admisible del conductor:

$$I^2 xt \leq K^2 x S^2$$

 I_{cc} : corriente de cortocircuito en el punto, aproximada mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{0,8xU_{simple}}{(Z_{fase} + Z_{neutro})xL_{conductor}}$$

CÁLCULO DE CANALIZACIONES.

Para la elección y dimensionamiento del sistema de instalación se usarán las ITC-BT-20 y 21 del R.E.B.T. Los 2 tipos de instalación más corriente serán:

- Para tubos en canalizaciones fijas en superficie, su diámetro mínimo será:

SECCIÓN NOMINAL (mm ²)	DIÁMETRO EXTERIOR DE LOS TUBOS (mm)				
	Nº DE CONDUCTORES				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40

- Para tubos en canalizaciones empotradas, su diámetro mínimo será:

SECCIÓN NOMINAL (mm ²)	DIÁMETRO EXTERIOR DE LOS TUBOS (mm)				
	Nº DE CONDUCTORES				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50

CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA.

Para el cálculo de puesta a tierra se aplicará todo lo dispuesto en la ITC-BT-18 “Instalaciones de puesta a tierra”.

Estará dividida en las siguientes partes principales:

a). Línea principal de tierra: Aquella que comienza en la caja general de protección hasta el último circuito que lleve derivación a tierra. Estará formada por una sección mínima de cobre de 16 mm².

b). Línea secundaria de tierra: Línea secundaria de la anterior, con similar dimensionamiento.

c). Conductores de protección: deberá ser de color amarillo-verde.

CONDUCTOR FASE	CONDUCTOR PROTECCIÓN
$S_f < 16 \text{ mm}^2$	$S_f = S_p$
$16 \text{ mm}^2 < S_f < 35 \text{ mm}^2$	$S_p = 16 \text{ mm}^2$
$S_f > 35 \text{ mm}^2$	$S_p = S_f / 2$

d). Punto de puesta a tierra: Unión de la línea de enlace con tierra con la línea principal de tierra.

e). Línea de enlace con tierra: Une el electrodo con el punto de puesta a tierra. Será de cobre (aislado o desnudo) y sección mínima de 35 mm^2 .

f). Electrodo: Son los elementos más importantes de la puesta a tierra, ya que introducirán y difundirán en el terreno las corrientes de falta. Se dimensionará de forma que su resistencia de tierra no sea superior al valor especificado para ella. No se darán tensiones de contacto superiores a 24 v en locales mojados o 50 v en locales secos.

Los electrodos utilizados serán de acero galvanizado de 25 mm de diámetro exterior mínimo o de cobre de 14 mm de diámetro mínimo.

La resistencia de paso a tierra del electrodo será:

$$R = \frac{\rho}{L}$$

siendo:

ρ : resistividad del terreno (Ωm).
 L : longitud de la pica (m).

La resistencia de tierra será inferior al valor obtenido de la expresión:

$$R_t = \frac{U_{sg}}{I_{\Delta n}}$$

siendo: $\left\{ \begin{array}{l} U_{sg} = \text{tensión de seguridad} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Local seco: } 50 \text{ v.} \\ \text{Local mojado: } 24 \text{ v.} \end{array} \right. \\ I_{\Delta n} = \text{intensidad nominal de defecto (sensibilidad).} \\ R_t = \text{resistencia a tierra } (\Omega). \end{array} \right.$

3.2. CÁLCULOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSION EN NAVE 1-2-3-4-5.

DEMANDA DE POTENCIAS.

- Potencia total instalada:

A1- OFICINA/ASEO	136 W
A2 - NAVE	1000 W
A3 - ALUMB EXT	150 W
F1- TC OFICINA	1500 W

F2- PUESTO TRABAJO	1500 W
F3- TC ASEO	1500 W
LCT1	3000 W
LCT2	3000 W
TOTAL....	11786 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1286
- Potencia Instalada Fuerza (W): 10500
- Potencia Máxima Admisible (W): 22169.6

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 80 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia de cálculo: 18750 W.

$$I=18750/1,732 \times 400 \times 0.8=33.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 76 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 37.88

$$e(\text{parcial})=80 \times 18750 / 51.92 \times 400 \times 10=7.22 \text{ V.}=1.81 \%$$

$$e(\text{total})=1.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: ALUMB A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1286 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2314.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2314.8/230 \times 0.8=12.58 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.85) 45.9 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.25

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2314.8 / 51.1 \times 230 \times 10=0.01 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A1- OFICINA/ASEO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 136 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
136x1.8=244.8 W.

$$I=244.8/230 \times 1=1.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.85) 12.75 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.21
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 244.8 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.55 \text{ V.} = 0.24 \%$
 $e(\text{total})=2.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2 - NAVE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1000 \times 1.8 = 1800 \text{ W.}$

$I=1800/230 \times 1=7.83 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.17
 $e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 1800 / 50.75 \times 230 \times 2.5 = 4.93 \text{ V.} = 2.15 \%$
 $e(\text{total})=3.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: A3 - ALUMB EXT

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $150 \times 1.8 = 270 \text{ W.}$

$I=270/230 \times 1=1.17 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.85) 12.75 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.25
 $e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 270 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 1.22 \text{ V.} = 0.53 \%$
 $e(\text{total})=2.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo:
4500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=4500/230 \times 0.8=24.46 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.85) 34 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.52

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4500 / 48.77 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.82\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F1- TC OFICINA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.85) 17.85 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 1500 / 50.37 \times 230 \times 2.5 = 1.86 \text{ V.} = 0.81 \%$$

$$e(\text{total})=2.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F2- PUESTO TRABAJO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.85) 17.85 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 1500 / 50.37 \times 230 \times 2.5 = 1.86 \text{ V.} = 0.81 \%$$

$$e(\text{total})=2.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F3- TC ASEO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.85) 17.85 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 1500 / 50.37 \times 230 \times 2.5 = 1.86 \text{ V.} = 0.81 \%$$

$$e(\text{total})=2.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LCT

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=6000/1,732 \times 400 \times 0.8=10.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.71

$$e(\text{parcial})=40 \times 6000 / 51.01 \times 400 \times 6 = 1.96 \text{ V.} = 0.49 \%$$

$$e(\text{total})=2.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LCT1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo:
3000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3000/1,732 \times 400 \times 0.8=5.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.86

$e(\text{parcial})=20 \times 3000 / 51.36 \times 400 \times 6 = 0.49 \text{ V.} = 0.12 \%$
 $e(\text{total})=2.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

SUBCUADRO LCT1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.1. TC 16 A II	1500 W
1.2. TC 16 A III	1500 W
TOTAL....	3000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3000

Cálculo de la Línea: 1.1. TC 16 A II

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=2.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1.2. TC 16 A III

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=2.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LCT2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo:
3000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3000/1,732 \times 400 \times 0.8=5.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.86

$$e(\text{parcial})=20 \times 3000 / 51.36 \times 400 \times 6=0.49 \text{ V.}=0.12 \%$$

$$e(\text{total})=2.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

SUBCUADRO

LCT2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

2.1 TC 16 A II	1500 W
2.2. TC 16A III	1500 W
TOTAL....	3000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3000

Cálculo de la Línea: 2.1 TC 16 A II

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=2.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 2.2. TC 16A III

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

e(parcial)=2x0.3x1500/50.68x230x2.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=2.43% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

3.3. TABLAS DE CÁLCULOS INSTALACION ELECTRICA EN NAVES 1-2-3-4-5.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parcial (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	18750	80	4x10+TTx10Cu	33.83	76	1.81	1.81	63
ALUMB A	2314.8	0.3	2x10Cu	12.58	45.9	0.01	1.81	
A1- OFICINA/ASEO	244.8	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.06	12.75	0.24	2.05	16
A2 - NAVE	1800	40	2x2.5+TTx2.5Cu	7.83	21	2.15	3.96	20
A3 - ALUMB EXT	270	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	12.75	0.53	2.34	16
FUERZA A	4500	0.3	2x6Cu	24.46	34	0.02	1.82	
F1- TC OFICINA	1500	18	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	17.85	0.81	2.63	20
F2- PUESTO TRABAJO	1500	18	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	17.85	0.81	2.63	20
F3- TC ASEO	1500	18	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	17.85	0.81	2.63	20
LCT	6000	40	4x6Cu	10.83	36	0.49	2.3	
LCT1	3000	20	4x6+TTx6Cu	5.41	32	0.12	2.42	25
LCT2	3000	20	4x6+TTx6Cu	5.41	32	0.12	2.42	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	80	4x10+TTx10Cu	10	10	427.6	11.18			40;B,C
ALUMB A	0.3	2x10Cu	0.95		426.35	7.28			
A1- OFICINA/ASEO	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.95	6	185.33	0.87			10;B,C
A2 - NAVE	40	2x2.5+TTx2.5Cu	0.95	6	166.5	2.98			16;B,C
A3 - ALUMB EXT	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.95	6	118.39	2.12			10;B,C

FUERZA A	0.3	2x6Cu	0.95		425.52	2.63		
F1- TC OFICINA	18	2x2.5+TTx2.5Cu	0.94	6	250.18	1.32		16;B,C
F2- PUESTO TRABAJO	18	2x2.5+TTx2.5Cu	0.94	6	250.18	1.32		16;B,C
F3- TC ASEO	18	2x2.5+TTx2.5Cu	0.94	6	250.18	1.32		16;B,C
LCT	40	4x6Cu	0.95	6	258.83	7.11		25;B
LCT1	20	4x6+TTx6Cu	0.57		216.16	10.19		
LCT2	20	4x6+TTx6Cu	0.57		216.16	10.19		

Subcuadro LCT1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
1.1. TC 16 A II	1500	0.3	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	0.01	2.43	20
1.2. TC 16 A III	1500	0.3	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	0.01	2.43	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipcc (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
1.1. TC 16 A II	0.3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.48	6	214.88	1.79			16;B,C
1.2. TC 16 A III	0.3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.48	6	214.88	1.79			16;B,C

Subcuadro LCT2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
2.1 TC 16 A II	1500	0.3	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	0.01	2.43	20
2.2. TC 16 A III	1500	0.3	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	0.01	2.43	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipcc (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
2.1 TC 16 A II	0.3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.48	6	214.88	1.79			16;B,C
2.2. TC 16 A III	0.3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.48	6	214.88	1.79			16;B,C

3.4 CÁLCULOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS. INSTALACION DE BAJA TENSION EN EDIFICIO COMUN AULA.

DEMANDA DE POTENCIAS.

- Potencia total instalada:

A1 - ACCESO	62 W
A2 - ASEOS	72 W
A3 - AULA 1/2	230 W
A4- AULA 1/2	230 W
A6- ALUMB. EXT.	600 W
F1- TC ACCESO-ASEOS	1500 W
F2- TERMO ELECT	1200 W
F3 - TC AULA	1500 W
F5 - PUESTO TRABAJO	1500 W
F6 - PUESTO TRABAJO	1500 W
F6 - PUESTO TRABAJO	1500 W
F7 - PREV. CLIMA	2000 W
F9 - VENTILACION	240 W
TOTAL....	12134 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1194

- Potencia Instalada Fuerza (W): 10940

- Potencia Máxima Admisible (W): 7360

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 0.8=31.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 82 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 34.44

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 5750 / 52.58 \times 230 \times 10=2.38 \text{ V.}=1.03 \%$$

$$e(\text{total})=1.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: ALUMB 01

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 134 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$134 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=134/230 \times 0.8=0.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 134 / 51.51 \times 230 \times 6=0 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A1 - ACCESO

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 62 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$62 \times 1=62 \text{ W.}$$

$$I=62/230 \times 1=0.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 62 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.1 \text{ V.}=0.05 \%$$

$$e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2 - ASEOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $72 \times 1 = 72$ W.

$$I = 72 / 230 \times 1 = 0.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 72 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMB 02

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 230 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $414 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 414 / 230 \times 0.8 = 2.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.09

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 414 / 51.5 \times 230 \times 6 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A3 - AULA 1/2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 230 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $230 \times 1.8 = 414$ W.

$$I = 414 / 230 \times 1 = 1.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 414 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 1.17 \text{ V.} = 0.51 \%$$

$e(\text{total})=1.54\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMB 03

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 830 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1014 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1014/230 \times 0.8=5.51$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.63

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1014 / 51.4 \times 230 \times 6=0.01$ V.=0 %

$e(\text{total})=1.04\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A4- AULA 1/2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 230 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
230x1.8=414 W.

$I=414/230 \times 1=1.8$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.43

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 414 / 51.44 \times 230 \times 1.5=1.4$ V.=0.61 %

$e(\text{total})=1.65\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A6- ALUMB. EXT.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 80 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
600x1=600 W.

$I=600/230 \times 1=2.61$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.09

$e(\text{parcial})=2 \times 80 \times 600 / 54.47 \times 230 \times 6 = 1.28 \text{ V.} = 0.56 \%$

$e(\text{total})=1.59\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA 01

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 4200 W.

- Potencia de cálculo:

4200 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=4200/230 \times 0.8=22.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.77

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4200 / 49.75 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=1.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F1- TC ACCESO-ASEOS

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 3.6 \text{ V.} = 1.57 \%$

$e(\text{total})=2.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F2- TERMO ELECT

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: 1200 W.

$I=1200/230 \times 0.8=6.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 42.89
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1200 / 50.98 \times 230 \times 2.5 = 1.64 \text{ V.} = 0.71 \%$
 $e(\text{total}) = 1.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F3 - TC AULA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra.
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I = 1500 / 230 \times 0.8 = 8.15 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 44.52
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 2.57 \text{ V.} = 1.12 \%$
 $e(\text{total}) = 2.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA 02

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo:
 4500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 4500 / 230 \times 0.8 = 24.46 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 51.21
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4500 / 49.5 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$
 $e(\text{total}) = 1.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F5 - PUESTO TRABAJO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5=2.06 \text{ V.}=0.9 \%$$

$$e(\text{total})=1.95\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F6 - PUESTO TRABAJO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5=2.57 \text{ V.}=1.12 \%$$

$$e(\text{total})=2.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F6 - PUESTO TRABAJO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5=3.6 \text{ V.}=1.57 \%$$

$$e(\text{total})=2.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA 03

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2240 W.
- Potencia de cálculo:
2240 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2240/230 \times 0.8=12.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.78

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2240 / 51 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F7 - PREV. CLIMA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 51.01 \times 230 \times 6 = 1.7 \text{ V.} = 0.74 \%$$

$$e(\text{total})=1.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: F9 - VENTILACION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 240 W.
- Potencia de cálculo: 240 W.

$$I=240/230 \times 0.8=1.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.12

$$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 240 / 51.49 \times 230 \times 2.5 = 0.57 \text{ V.} = 0.25 \%$$

$$e(\text{total})=1.29\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

3.5. TABLAS DE CÁLCULOS INSTALACION ELECTRICA EN EDIFICIO COMUN AULA.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par c. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	5750	25	2x10+TTx10Cu	31.25	82	1.03	1.03	63
ALUMB 01	134	0.3	2x6Cu	0.73	40	0	1.03	
A1 - ACCESO	62	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.27	15	0.05	1.08	16
A2 - ASEOS	72	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	15	0.09	1.12	16
ALUMB 02	414	0.3	2x6Cu	2.25	40	0	1.04	
A3 - AULA 1/2	414	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.8	15	0.51	1.54	16
ALUMB 03	1014	0.3	2x6Cu	5.51	49	0	1.04	
A4- AULA 1/2	414	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.8	15	0.61	1.65	16
A6- ALUMB. EXT.	600	80	2x6+TTx6Cu	2.61	70	0.56	1.59	50
FUERZA 01	4200	0.3	2x6Cu	22.83	40	0.02	1.05	
F1- TC ACCESO-ASEOS	1500	35	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.57	2.62	20
F2- TERMO ELECT	1200	20	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	21	0.71	1.76	20
F3 - TC AULA	1500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.12	2.17	20
FUERZA 02	4500	0.3	2x6Cu	24.46	40	0.02	1.05	
F5 - PUESTO TRABAJO	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	0.9	1.95	20
F6 - PUESTO TRABAJO	1500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.12	2.17	20
F6 - PUESTO TRABAJO	1500	35	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.57	2.62	20
FUERZA 03	2240	0.3	2x6Cu	12.17	40	0.01	1.04	
F7 - PREV. CLIMA	2000	30	2x6+TTx6Cu	10.87	36	0.74	1.78	25
F9 - VENTILACION	240	35	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.25	1.29	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	25	2x10+TTx10Cu	10	10	1141.84	1.57			40;B,C,D
ALUMB 01	0.3	2x6Cu	2.53		1127.18	0.37			
A1 - ACCESO	15	2x1.5+TTx1.5Cu	2.5	6	315.19	0.3			10;B,C,D
A2 - ASEOS	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.5	6	212.86	0.66			10;B,C,D
ALUMB 02	0.3	2x6Cu	2.53		1127.18	0.37			
A3 - AULA 1/2	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.5	6	212.86	0.66			10;B,C,D
ALUMB 03	0.3	2x6Cu	2.53		1124.81	0.58			

A4- AULA 1/2	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.5	6	183.07	0.89			10;B,C
A6- ALUMB. EXT.	80	2x6+TTx6Cu	2.5	6	225.31	14.5			16;B,C
FUERZA 01	0.3	2x6Cu	2.53		1127.18	0.37			
F1- TC ACCESO-ASEOS	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.5	6	244.63	1.38			16;B,C
F2- TERMO ELECT	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.5	6	368.3	0.61			16;B,C,D
F3 - TC AULA	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.5	6	315.19	0.83			16;B,C
FUERZA 02	0.3	2x6Cu	2.53		1127.18	0.37			
F5 - PUESTO TRABAJO	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.5	6	368.3	0.61			16;B,C,D
F6 - PUESTO TRABAJO	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.5	6	315.19	0.83			16;B,C
F6 - PUESTO TRABAJO	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.5	6	244.63	1.38			16;B,C
FUERZA 03	0.3	2x6Cu	2.53		1127.18	0.37			
F7 - PREV. CLIMA	30	2x6+TTx6Cu	2.5	6	492.82	1.96			25;B,C
F9 - VENTILACION	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.5	6	244.63	1.38			16;B,C

4. CALCULOS LUMINOTECNICOS.

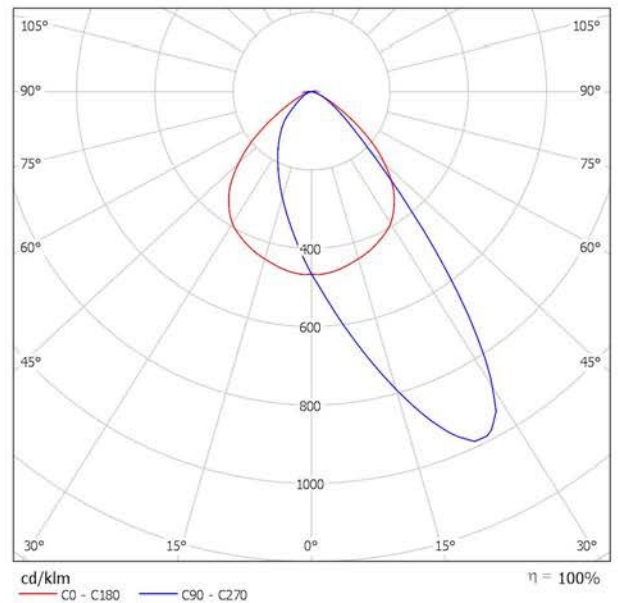
INDICE:

- **HOJA DE DATOS LUMINARIA MID POWER LED TEMPO 1xMID POWER 162 LED LGIT 7030 RA8/4242K 7.**
- **HOJA DE DATOS LUMINARIA PHILIPS RS120B 1xLED 6-40/840.**
- **HOJA DE DATOS LUMINARIA PHILIPS TBS 4xTL5-14W HFS C6.**
- **HOJA DE DATOS LUMINARIA BY150P 1xHPI -P250W-BU.**
- **CALCULO LUMINOTECNICO NAVE TIPO.**
- **CALCULO LUMINOTECNICO OFICINA.**
- **CALCULO LUMINOTECNICO ASEOS NAVE.**
- **CALCULO LUMINOTECNICO AULA.**
- **CALCULO LUMINOTECNICO ACCESO.**
- **CALCULO LUMINOTECNICO ASEOS COMUNES.**
- **CALCULO LUMINOTECNICO ASEO ADAPTADO.**
- **CALCULO LUMINOTECNICO ACCESO Y APARCAMIENTOS.**

MID POWER LED TEMPO 1xMID POWER 162LED LGIT 7030 RA8/4242K 7 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

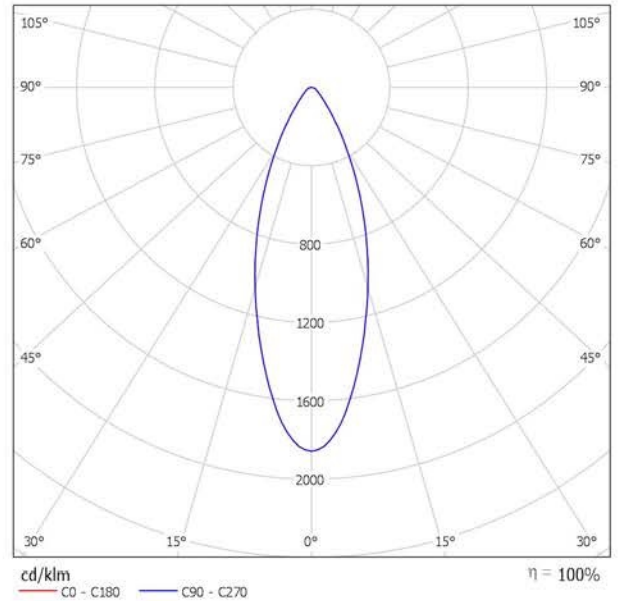
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 95 99 100 100

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

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

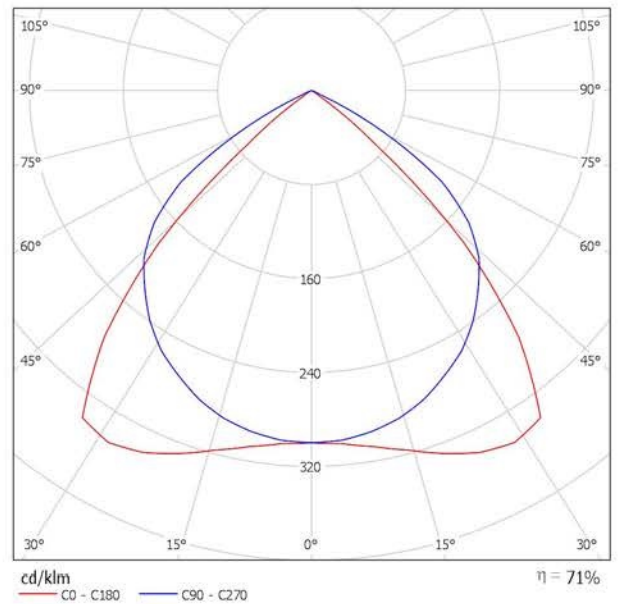
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	20.6	21.4	20.8	21.6	21.8	20.6	21.4	20.8	21.6	21.8
	3H	21.5	22.2	21.8	22.4	22.7	21.5	22.2	21.8	22.4	22.7
	4H	21.9	22.6	22.2	22.9	23.1	21.9	22.6	22.2	22.9	23.1
	6H	22.3	23.0	22.7	23.3	23.5	22.3	23.0	22.7	23.3	23.5
	8H	22.5	23.1	22.8	23.4	23.7	22.5	23.1	22.8	23.4	23.7
	12H	22.6	23.2	22.9	23.5	23.8	22.6	23.2	22.9	23.5	23.8
4H	2H	20.9	21.6	21.2	21.8	22.1	20.9	21.6	21.2	21.8	22.1
	3H	22.0	22.6	22.4	22.9	23.2	22.0	22.6	22.4	22.9	23.2
	4H	22.7	23.2	23.0	23.5	23.8	22.7	23.2	23.0	23.5	23.8
	6H	23.2	23.6	23.6	24.0	24.4	23.2	23.6	23.6	24.0	24.4
	8H	23.4	23.8	23.8	24.2	24.6	23.4	23.8	23.8	24.2	24.6
	12H	23.6	23.9	24.0	24.3	24.7	23.6	23.9	24.0	24.3	24.7
8H	4H	22.9	23.3	23.3	23.7	24.1	22.9	23.3	23.3	23.7	24.1
	6H	23.6	23.9	24.1	24.3	24.8	23.6	23.9	24.1	24.3	24.8
	8H	23.9	24.1	24.4	24.6	25.1	23.9	24.1	24.4	24.6	25.1
	12H	24.1	24.3	24.6	24.8	25.3	24.1	24.3	24.6	24.8	25.3
	4H	22.9	23.3	23.4	23.7	24.1	22.9	23.3	23.4	23.7	24.1
	6H	23.7	23.9	24.1	24.4	24.8	23.7	23.9	24.1	24.4	24.8
8H	24.0	24.2	24.5	24.7	25.2	24.0	24.2	24.5	24.7	25.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.9 / -0.6					+0.9 / -0.6				
S = 1.5H		+2.1 / -0.8					+2.1 / -0.8				
S = 2.0H		+3.3 / -1.1					+3.3 / -1.1				
Tabla estándar Sumando de corrección		BK04 5.8					BK04 5.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 665lm Flujo luminoso total											

PHILIPS TBS260 4xTL5-14W HFS C6 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 98 100 100 71



Emisión de luz 1:

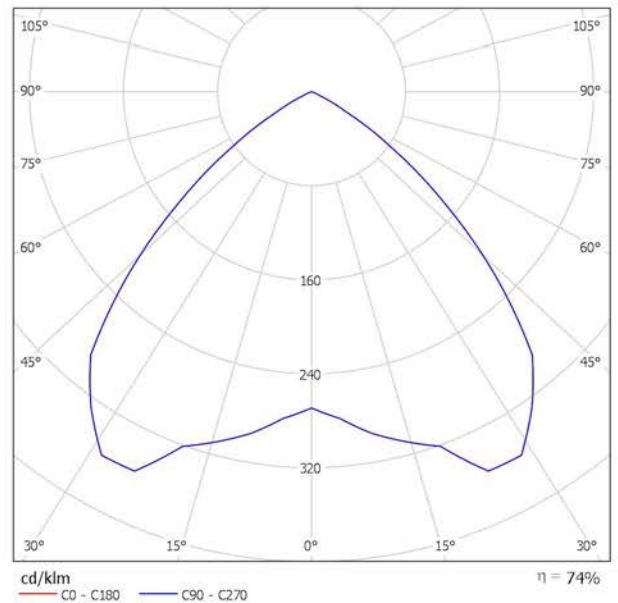
Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	14.5	15.5	14.8	15.7	16.0	17.6	18.6	17.9	18.9	19.1	
	3H	14.3	15.3	14.6	15.5	15.8	17.5	18.4	17.8	18.6	18.9	
	4H	14.3	15.1	14.6	15.4	15.7	17.4	18.3	17.7	18.5	18.8	
	6H	14.2	15.0	14.5	15.3	15.6	17.3	18.1	17.7	18.4	18.7	
	8H	14.2	14.9	14.5	15.2	15.5	17.3	18.0	17.6	18.3	18.6	
	12H	14.1	14.8	14.5	15.1	15.5	17.3	18.0	17.6	18.3	18.6	
4H	2H	14.6	15.4	14.9	15.7	16.0	17.4	18.3	17.8	18.6	18.8	
	3H	14.4	15.2	14.8	15.5	15.8	17.3	18.0	17.7	18.3	18.6	
	4H	14.4	15.0	14.8	15.3	15.7	17.2	17.8	17.6	18.2	18.5	
	6H	14.3	14.8	14.7	15.2	15.6	17.2	17.7	17.6	18.1	18.4	
	8H	14.3	14.7	14.7	15.1	15.5	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	
	12H	14.2	14.7	14.7	15.1	15.5	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3	
8H	4H	14.3	14.7	14.7	15.1	15.5	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	
	6H	14.2	14.6	14.6	15.0	15.4	17.0	17.4	17.5	17.9	18.3	
	8H	14.1	14.5	14.6	14.9	15.4	17.0	17.3	17.5	17.8	18.3	
	12H	14.1	14.4	14.6	14.9	15.3	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	
	4H	14.2	14.7	14.7	15.1	15.5	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3	
	6H	14.1	14.5	14.6	14.9	15.4	17.0	17.3	17.5	17.8	18.3	
12H	8H	14.1	14.4	14.6	14.9	15.3	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	
	4H	14.2	14.7	14.7	15.1	15.5	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3	
	6H	14.1	14.5	14.6	14.9	15.4	17.0	17.3	17.5	17.8	18.3	
	8H	14.1	14.4	14.6	14.9	15.3	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
	S = 1.0H		+2.3 / -10.4					+0.9 / -1.1				
S = 1.5H		+3.7 / -41.8					+2.1 / -5.5					
S = 2.0H		+5.4 / -88.6					+4.0 / -20.3					
Tabla estándar Sumando de corrección		BK00 -5.1					BK00 -2.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total												

PHILIPS BY150P 1xHPI-P250W-BU P-WB +BY150G R +BY150Z GC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



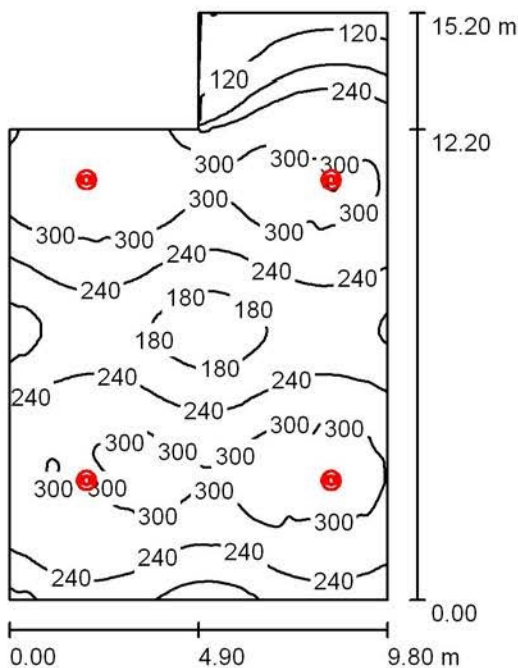
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 98 100 100 74



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	23.1	24.1	23.3	24.3	24.5	23.1	24.1	23.3	24.3	24.5	
	3H	22.9	23.8	23.2	24.1	24.3	22.9	23.8	23.2	24.1	24.3	
	4H	22.9	23.7	23.2	24.0	24.2	22.9	23.7	23.2	24.0	24.2	
	6H	22.8	23.5	23.1	23.8	24.1	22.8	23.5	23.1	23.8	24.1	
	8H	22.7	23.5	23.1	23.8	24.1	22.7	23.5	23.1	23.8	24.1	
	12H	22.7	23.4	23.1	23.7	24.0	22.7	23.4	23.1	23.7	24.0	
4H	2H	23.0	23.8	23.3	24.1	24.3	23.0	23.8	23.3	24.1	24.3	
	3H	22.8	23.5	23.2	23.8	24.2	22.8	23.5	23.2	23.8	24.2	
	4H	22.8	23.4	23.2	23.7	24.1	22.8	23.4	23.2	23.7	24.1	
	6H	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0	
	8H	22.7	23.1	23.1	23.5	23.9	22.7	23.1	23.1	23.5	23.9	
	12H	22.6	23.0	23.1	23.4	23.9	22.6	23.0	23.1	23.4	23.9	
8H	4H	22.7	23.1	23.1	23.5	23.9	22.7	23.1	23.1	23.5	23.9	
	6H	22.6	23.0	23.0	23.4	23.8	22.6	23.0	23.0	23.4	23.8	
	8H	22.5	22.9	23.0	23.3	23.8	22.5	22.9	23.0	23.3	23.8	
	12H	22.5	22.8	23.0	23.2	23.7	22.5	22.8	23.0	23.2	23.7	
	4H	22.6	23.0	23.1	23.4	23.9	22.6	23.0	23.1	23.4	23.9	
	6H	22.5	22.9	23.0	23.3	23.8	22.5	22.9	23.0	23.3	23.8	
8H	22.5	22.8	23.0	23.2	23.7	22.5	22.8	23.0	23.2	23.7		
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.3 / -2.6					+1.3 / -2.6					
S = 1.5H		+2.9 / -9.6					+2.9 / -9.6					
S = 2.0H		+4.8 / -18.8					+4.8 / -18.8					
Tabla estándar Sumando de corrección		BK00 3.5					BK00 3.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1800lm/Flujo luminoso total												

Nave tipo / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 5.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:196

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	253	58	333	0.230
Suelo	20	234	79	298	0.337
Techo	70	46	27	58	0.580
Paredes (6)	50	103	26	718	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

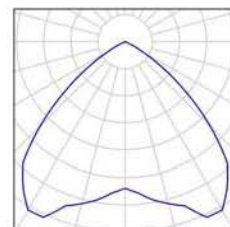
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BY150P 1xHPI-P250W-BU P-WB +BY150G R +BY150Z GC (1.000)	13320	18000	274.0
Total:			53280	72000	1096.0

Valor de eficiencia energética: $8.16 \text{ W/m}^2 = 3.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 134.26 m^2)

Nave tipo / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS BY150P 1xHPI-P250W-BU P-WB
+BY150G R +BY150Z GC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 13320 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 18000 lm
Potencia de las luminarias: 274.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 98 100 100 74
Lámpara: 1 x HPI-P250W-BU/743 (Factor de
corrección 1.000).



Nave tipo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 53280 lm
 Potencia total: 1096.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	207	46	253	/	/
Suelo	186	48	234	20	15
Techo	0.00	46	46	70	10
Pared 1	41	47	88	50	14
Pared 2	72	41	113	50	18
Pared 3	16	35	52	50	8.20
Pared 4	16	36	52	50	8.24
Pared 5	109	50	159	50	25
Pared 6	64	48	112	50	18

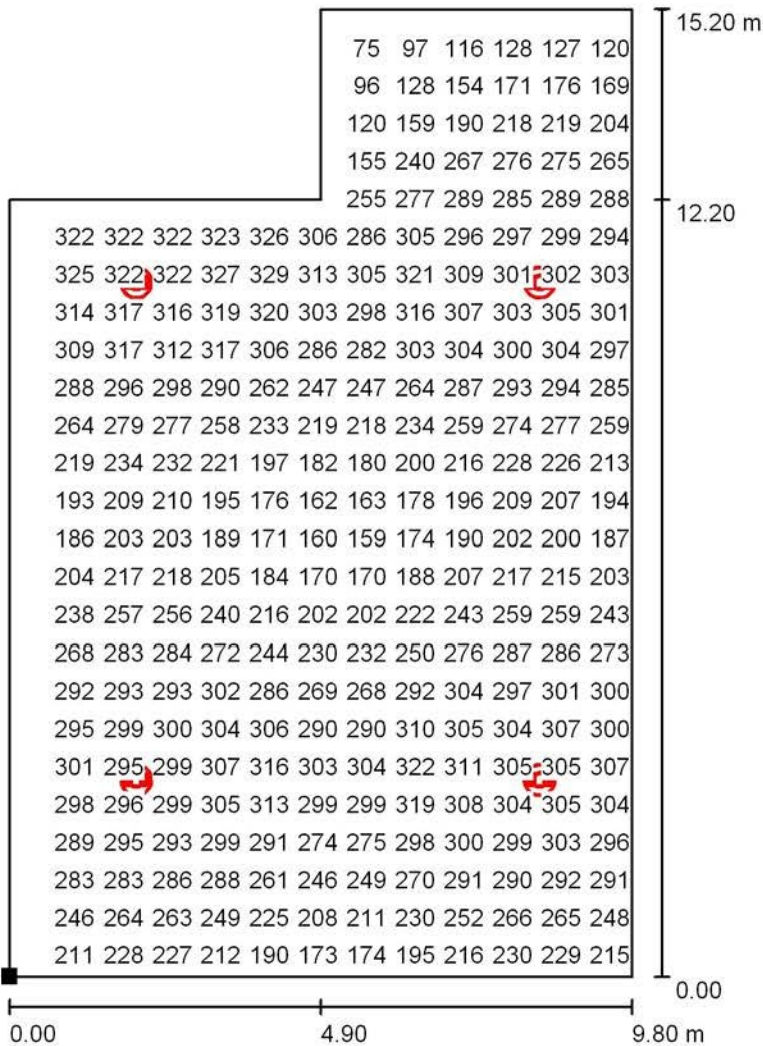
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.230 (1:4)

E_{\min} / E_{\max} : 0.175 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $8.16 \text{ W/m}^2 = 3.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 134.26 m^2)

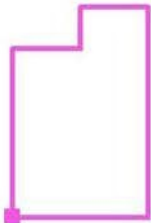
Nave tipo / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 119

No pudieron representarse todos los valores calculados.

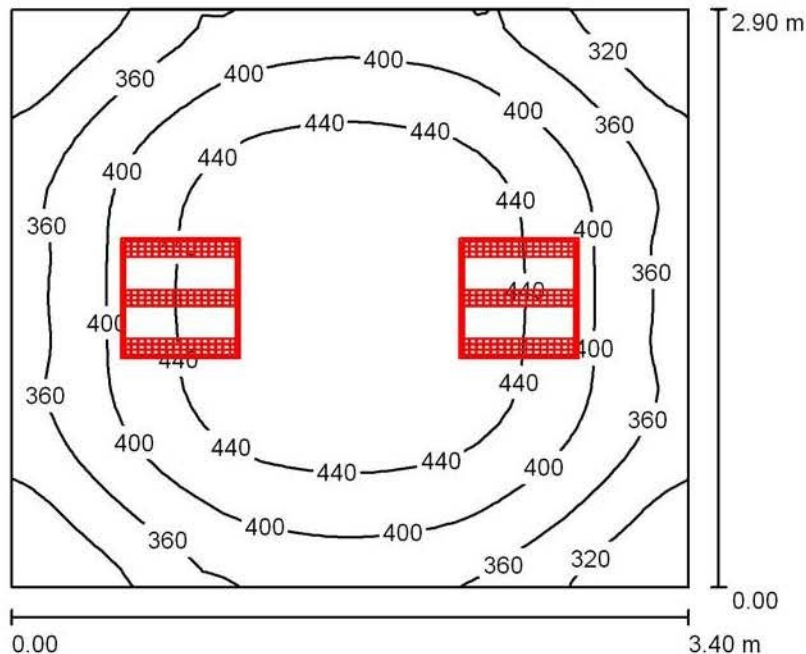
Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
253	58	333	0.230	0.175

Oficina tipo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.990 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:38

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	398	278	467	0.698
Suelo	20	285	230	315	0.809
Techo	70	69	47	84	0.671
Paredes (4)	50	169	49	537	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

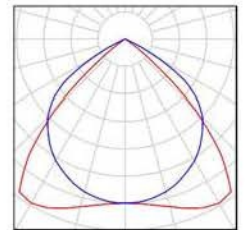
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS260 4xTL5-14W HFS C6 (1.000)	3550	5000	63.0
Total:			7100	10000	126.0

Valor de eficiencia energética: $12.78 \text{ W/m}^2 = 3.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.86 m^2)

Oficina tipo / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS TBS260 4xTL5-14WHFS C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3550 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm
Potencia de las luminarias: 63.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 98 100 100 71
Lámpara: 4 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



Oficina tipo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7100 lm
Potencia total: 126.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	319	80	398	/	/
Suelo	201	83	285	20	18
Techo	0.00	69	69	70	15
Pared 1	81	73	154	50	25
Pared 2	117	70	187	50	30
Pared 3	82	73	155	50	25
Pared 4	117	70	187	50	30

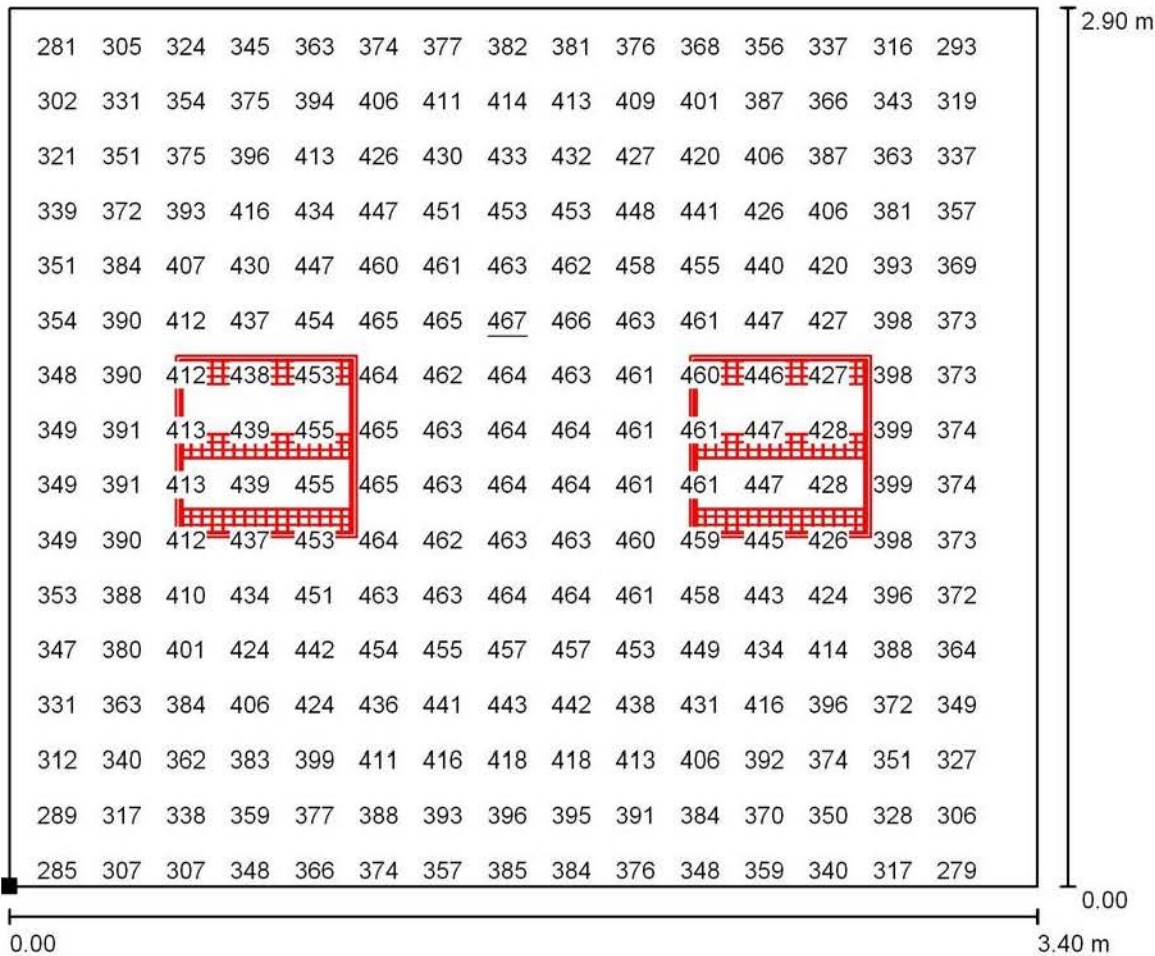
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.698 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.596 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $12.78 \text{ W/m}^2 = 3.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.86 m^2)

Oficina tipo / Plano útil / Gráfico de valores (E)



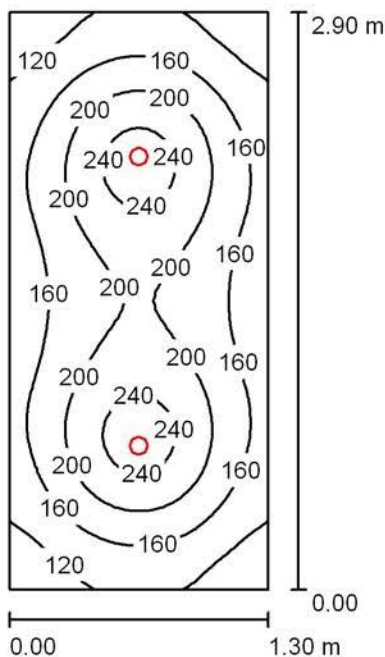
No pudieron representarse todos los valores calculados. Valores en Lux, Escala 1 : 25



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
398	278	467	0.698	0.596

Aseos tipo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.070 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:38

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	176	90	258	0.511
Suelo	20	130	80	162	0.619
Techo	70	23	17	26	0.747
Paredes (4)	50	51	20	84	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

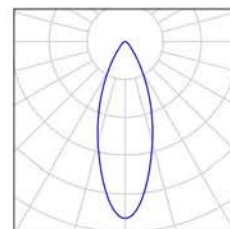
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RS120B 1xLED6-40-/840 (1.000)	665	665	12.0
Total:			1330	1330	24.0

Valor de eficiencia energética: $6.37 \text{ W/m}^2 = 3.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.77 m^2)

Aseos tipo / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS RS120B 1xLED6-40-/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 665 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 665 lm
Potencia de las luminarias: 12.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 86 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED6-40-/840 (Factor de corrección 1.000).



Aseos tipo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1330 lm
 Potencia total: 24.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	149	27	176	/	/
Suelo	105	25	130	20	8.27
Techo	0.00	23	23	70	5.05
Pared 1	25	24	49	50	7.76
Pared 2	27	25	52	50	8.28
Pared 3	25	24	49	50	7.73
Pared 4	27	25	52	50	8.28

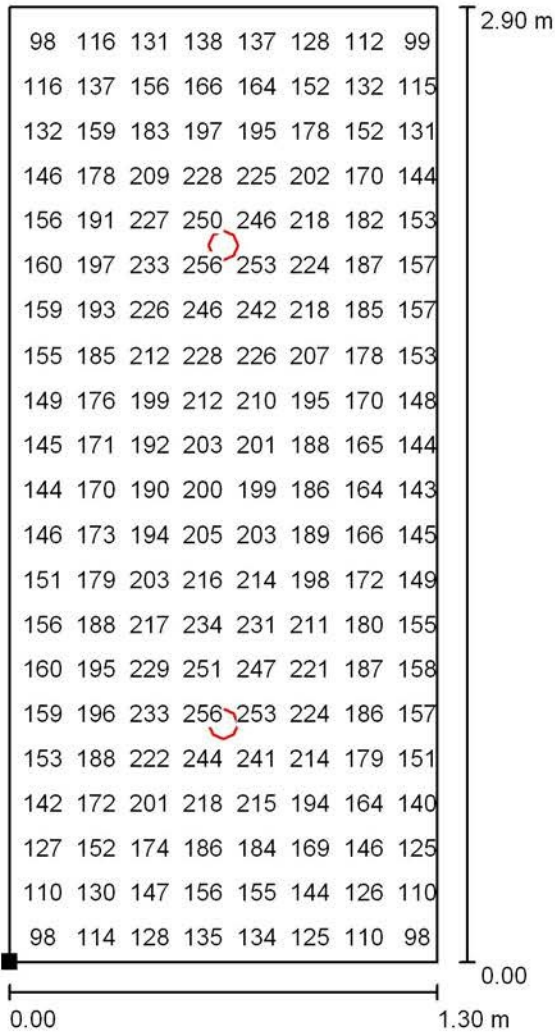
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.511 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.348 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $6.37 \text{ W/m}^2 = 3.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.77 m^2)

Aseos tipo / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 23

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
176

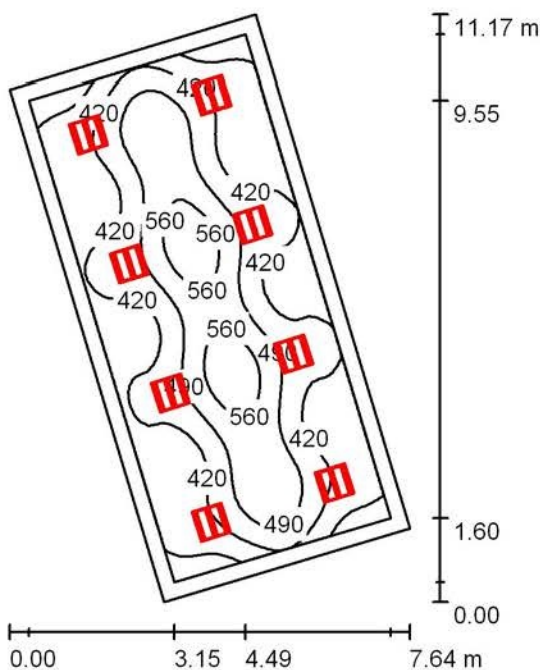
E_{min} [lx]
90

E_{max} [lx]
258

E_{min} / E_m
0.511

E_{min} / E_{max}
0.348

Sala de formacion / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.970 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:144

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	449	297	610	0.661
Suelo	30	378	224	508	0.592
Techo	70	99	72	114	0.728
Paredes (4)	50	183	71	323	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

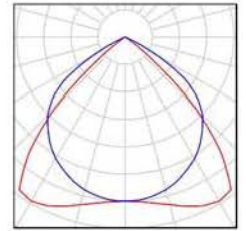
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS TBS260 4xTL5-14W HFS C6 (1.000)	3550	5000	63.0
Total:			28400	40000	504.0

Valor de eficiencia energética: 10.09 W/m² = 2.25 W/m²/100 lx (Base: 49.97 m²)

Sala de formacion / Lista de luminarias

8 Pieza PHILIPS TBS260 4xTL5-14WHFS C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3550 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm
Potencia de las luminarias: 63.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 98 100 100 71
Lámpara: 4 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



Sala de formacion / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 28400 lm
 Potencia total: 504.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.300 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	371	78	449	/	/
Suelo	293	85	378	30	36
Techo	0.00	99	99	70	22
Pared 1	96	89	185	50	29
Pared 2	88	96	184	50	29
Pared 3	95	90	185	50	29
Pared 4	83	96	179	50	29

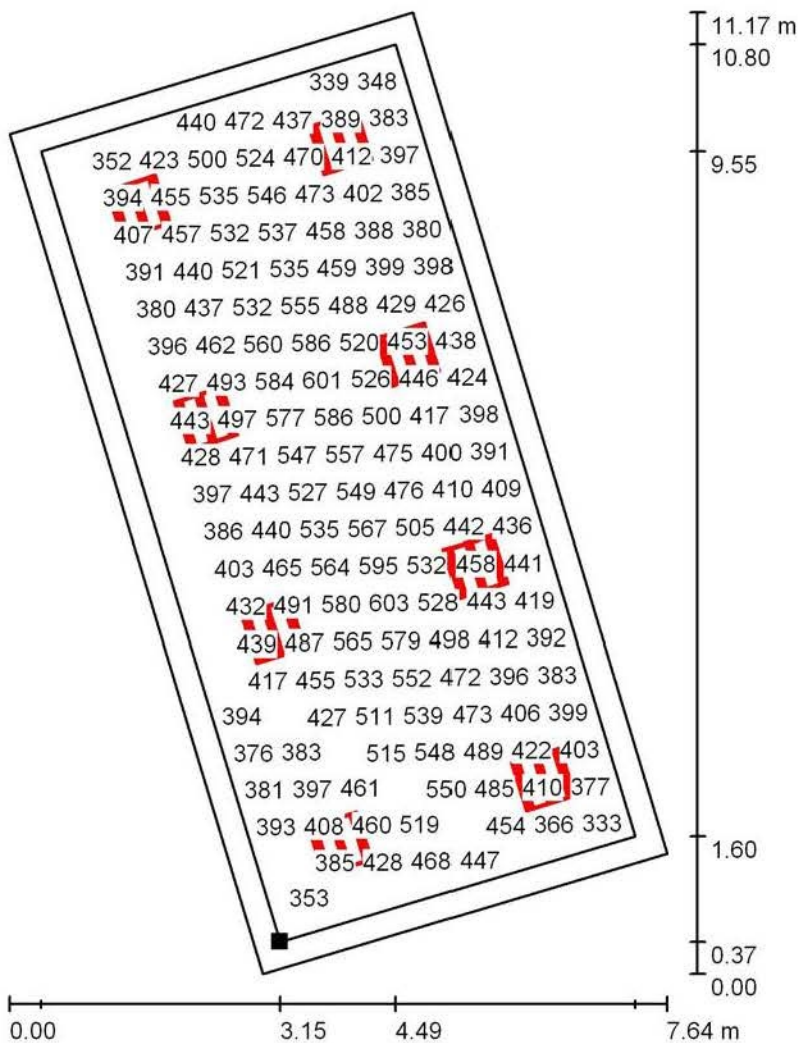
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.661 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.486 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $10.09 \text{ W/m}^2 = 2.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 49.97 m^2)

Sala de formacion / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 88

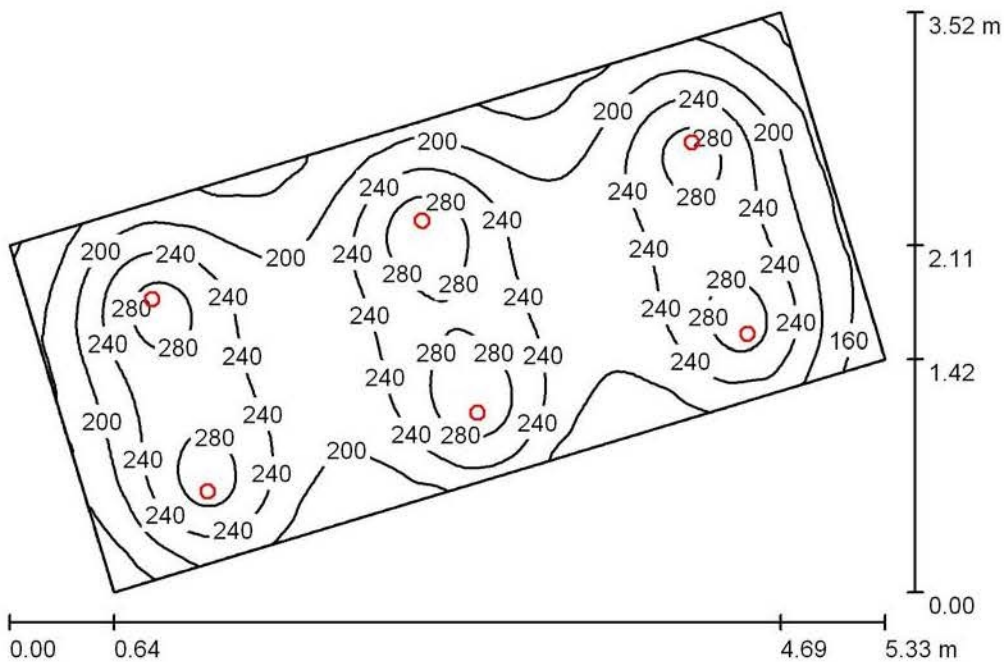
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.300 m Zona
marginal
Punto marcado:
(0.201 m, 0.373 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
449	297	610	0.661	0.486



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.070 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	224	110	307	0.491
Suelo	30	190	108	233	0.566
Techo	70	41	31	50	0.748
Paredes (5)	50	77	34	196	/

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

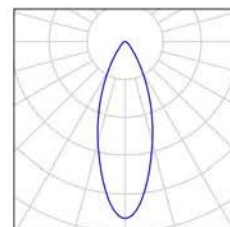
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RS120B 1xLED6-40-/840 (1.000)	665	665	12.0
Total:			3990	3990	72.0

Valor de eficiencia energética: $6.68 \text{ W/m}^2 = 2.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.78 m^2)

Acceso / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS RS120B 1xLED6-40-/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 665 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 665 lm
Potencia de las luminarias: 12.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 86 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED6-40-/840 (Factor de
corrección 1.000).



Acceso / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3990 lm
Potencia total: 72.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	188	37	224	/	/
Suelo	153	37	190	30	18
Techo	0.00	41	41	70	9.13
Pared 1	42	41	83	50	13
Pared 2	32	41	72	50	12
Pared 3	34	42	75	50	12
Pared 4	34	42	76	50	12
Pared 5	33	40	73	50	12

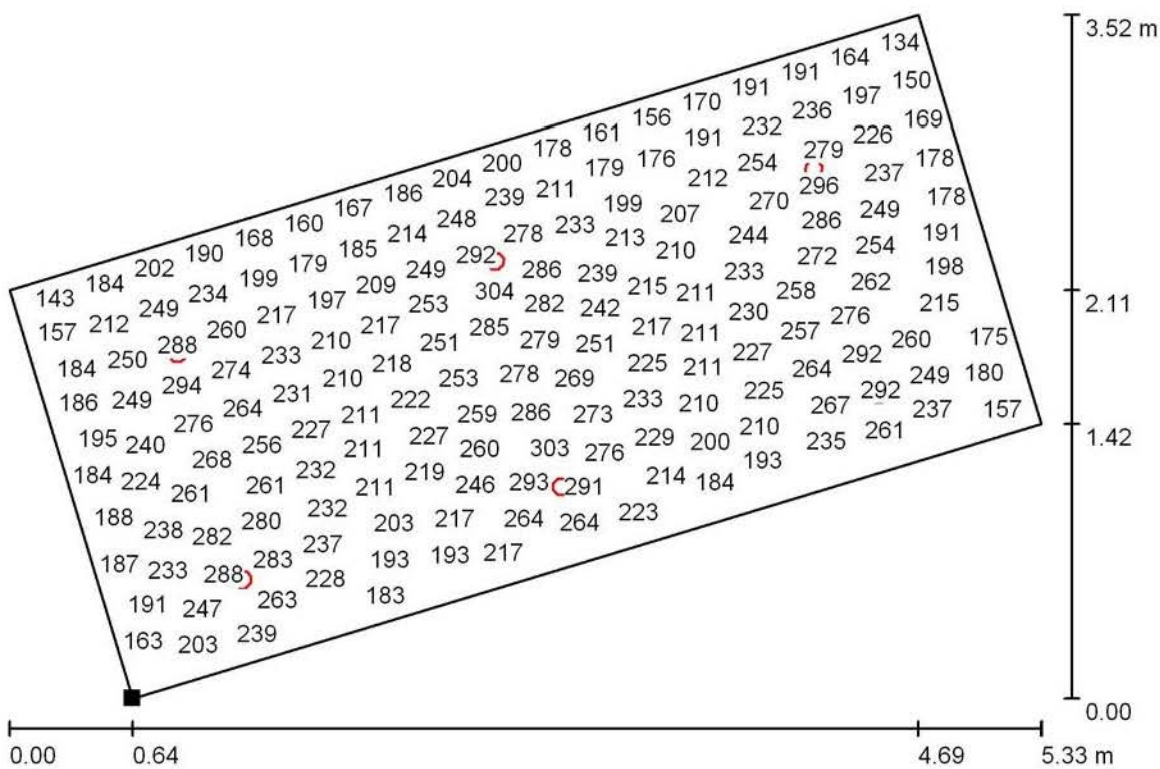
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.491 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.359 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $6.68 \text{ W/m}^2 = 2.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.78 m^2)

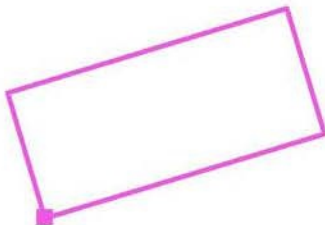
Acceso / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 39

No pudieron representarse todos los valores calculados.

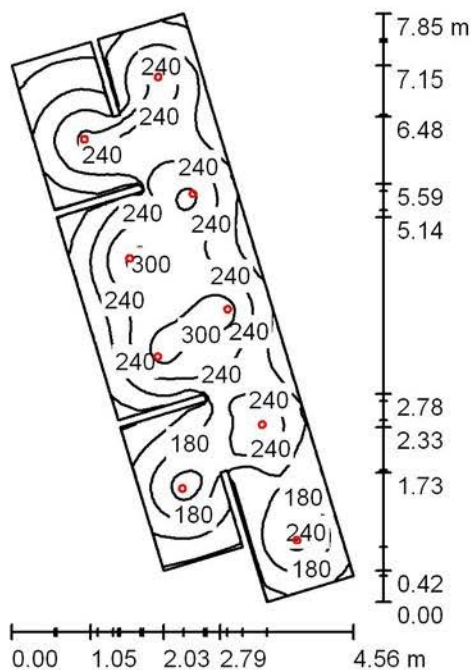
Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
224	110	307	0.491	0.359

Aseos comunes / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.070 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	199	41	323	0.206
Suelo	20	163	52	250	0.318
Techo	70	27	16	37	0.599
Paredes (20)	50	53	18	111	/

Plano útil:

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

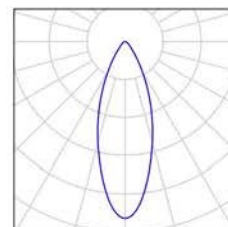
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS RS120B 1xLED6-40-/840 (1.000)	665	665	12.0
Total:			5985	5985	108.0

Valor de eficiencia energética: $6.21 \text{ W/m}^2 = 3.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.40 m^2)

Aseos comunes / Lista de luminarias

9 Pieza PHILIPS RS120B 1xLED6-40-/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 665 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 665 lm
Potencia de las luminarias: 12.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 86 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED6-40-/840 (Factor de
corrección 1.000).



Aseos comunes / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5985 lm
 Potencia total: 108.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	173	26	199	/	/
Suelo	136	26	163	20	10
Techo	0.00	27	27	70	5.96
Pared 1	16	21	37	50	5.90
Pared 2	24	22	46	50	7.40
Pared 3	17	25	41	50	6.57
Pared 4	27	28	55	50	8.69
Pared 5	28	27	55	50	8.74
Pared 6	35	28	64	50	10
Pared 7	26	27	54	50	8.55
Pared 8	29	28	57	50	9.08
Pared 9	23	27	50	50	7.94
Pared 10	17	19	36	50	5.77
Pared 11	11	19	30	50	4.70
Pared 12	21	21	42	50	6.68
Pared 13	24	22	46	50	7.26
Pared 14	33	30	63	50	10.00
Pared 15	27	30	57	50	9.15
Pared 16	29	31	60	50	9.57
Pared 17	34	30	64	50	10
Pared 18	23	30	53	50	8.45
Pared 19	19	23	43	50	6.79
Pared 20	25	23	48	50	7.64

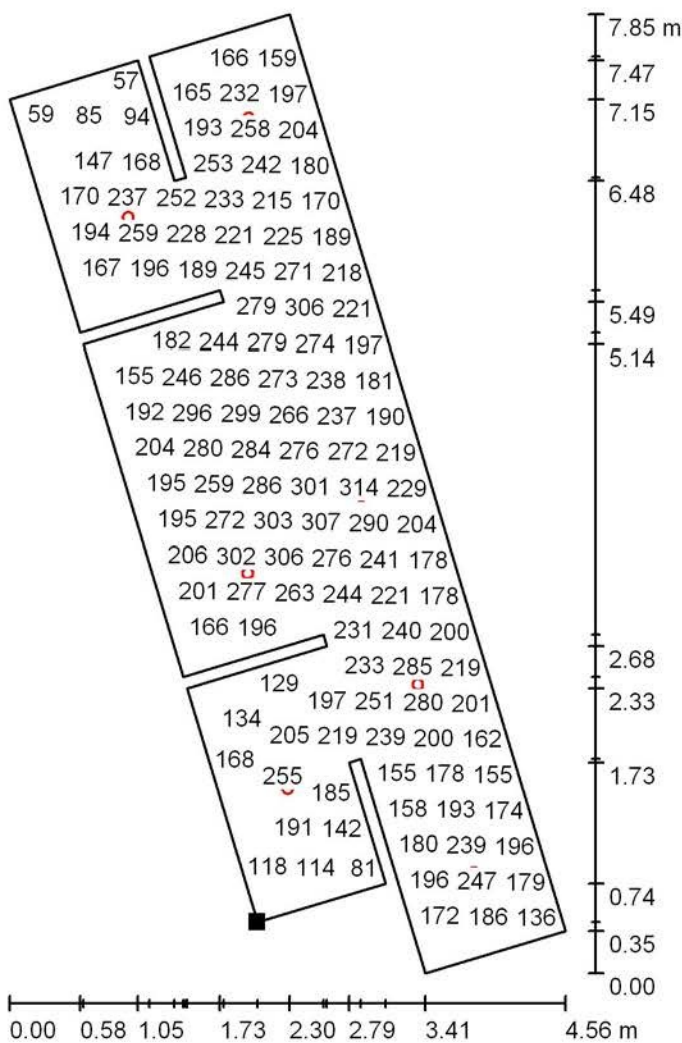
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.206 (1:5)

E_{\min} / E_{\max} : 0.127 (1:8)

Valor de eficiencia energética: $6.21 \text{ W/m}^2 = 3.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.40 m^2)

Aseos comunes / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 62

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
199

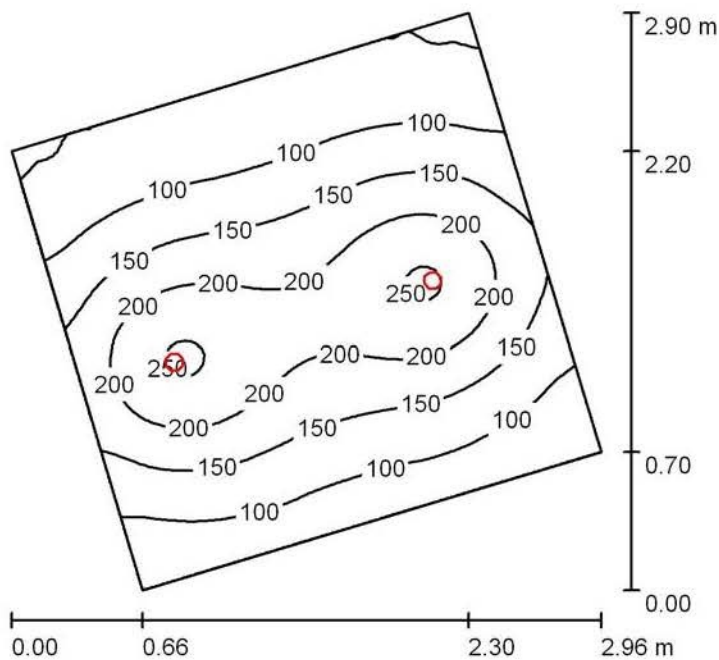
E_{min} [lx]
41

E_{max} [lx]
323

E_{min} / E_m
0.206

E_{min} / E_{max}
0.127

Aseos minusvalidos / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.070 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:38

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	141	43	256	0.309
Suelo	20	113	53	161	0.466
Techo	70	18	14	24	0.754
Paredes (4)	50	38	15	123	/

Plano útil:

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

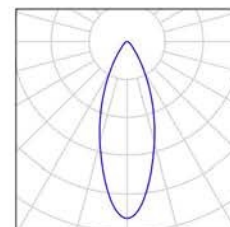
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RS120B 1xLED6-40-/840 (1.000)	665	665	12.0
Total:			1330	1330	24.0

Valor de eficiencia energética: $4.34 \text{ W/m}^2 = 3.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.53 m^2)

Aseos minusvalidos / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS RS120B 1xLED6-40-/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 665 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 665 lm
Potencia de las luminarias: 12.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 86 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED6-40-/840 (Factor de
corrección 1.000).



Aseos minusvalidos / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1330 lm
 Potencia total: 24.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	122	19	141	/	/
Suelo	94	19	113	20	7.18
Techo	0.00	18	18	70	4.04
Pared 1	17	19	36	50	5.66
Pared 2	23	19	41	50	6.60
Pared 3	13	19	31	50	4.97
Pared 4	25	18	44	50	6.96

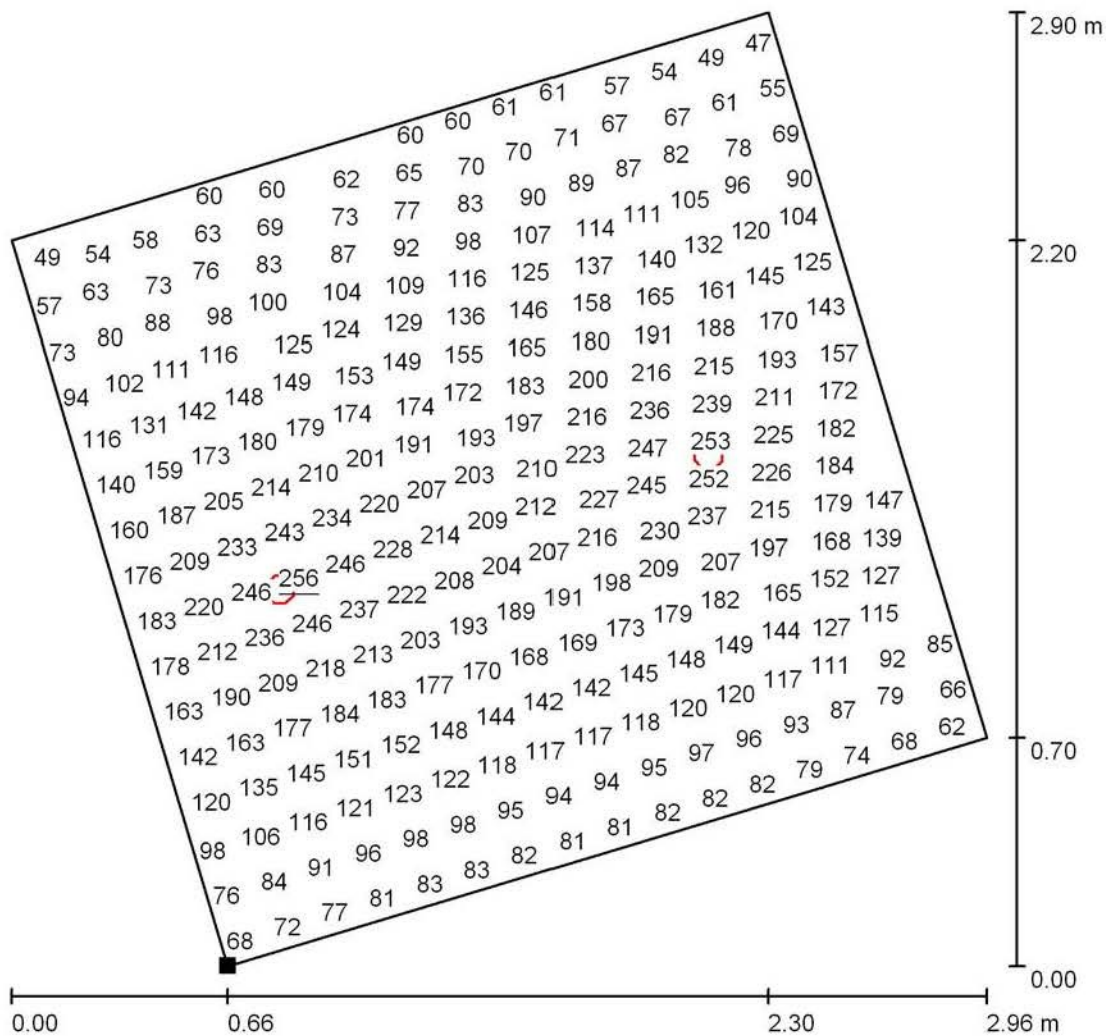
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.309 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.170 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $4.34 \text{ W/m}^2 = 3.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.53 m^2)

Aseos minusvalidos / Plano útil / Gráfico de valores (E)



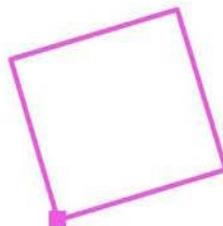
Valores en Lux, Escala 1 : 23

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

 E_m [lx]
141

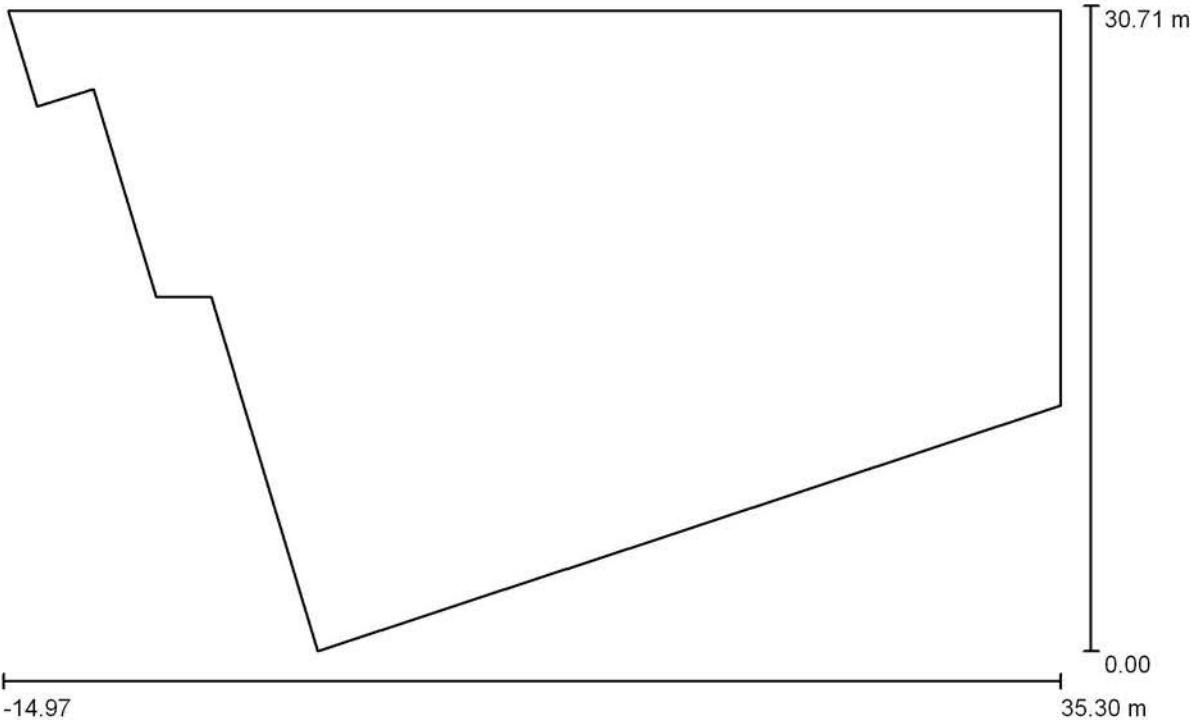
 E_{min} [lx]
43

 E_{max} [lx]
256

 E_{min} / E_m
0.309

 E_{min} / E_{max}
0.170

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 1.5% Escala 1:360

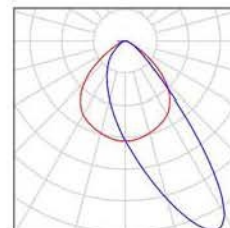
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	MID POWER LED TEMPO 1xMID POWER 162LED LGIT 7030 RA8/4242K 7 (1.000)	12000	12000	120.0
Total:			60000	Total: 60000	600.0

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

5 Pieza MID POWER LED TEMPO 1xMID POWER
162LED LGIT 7030 RA8/4242K 7
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 12000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 12000 lm
Potencia de las luminarias: 120.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 95 99 100 100
Lámpara: 1 x MID POWER 162LED LGIT 7030
RA8/4242K (Factor de corrección 1.000).

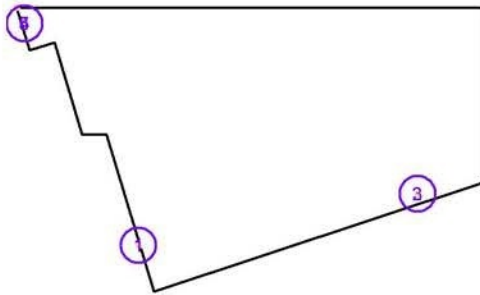
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



LED LGIT 7030 BA8/4242K 7

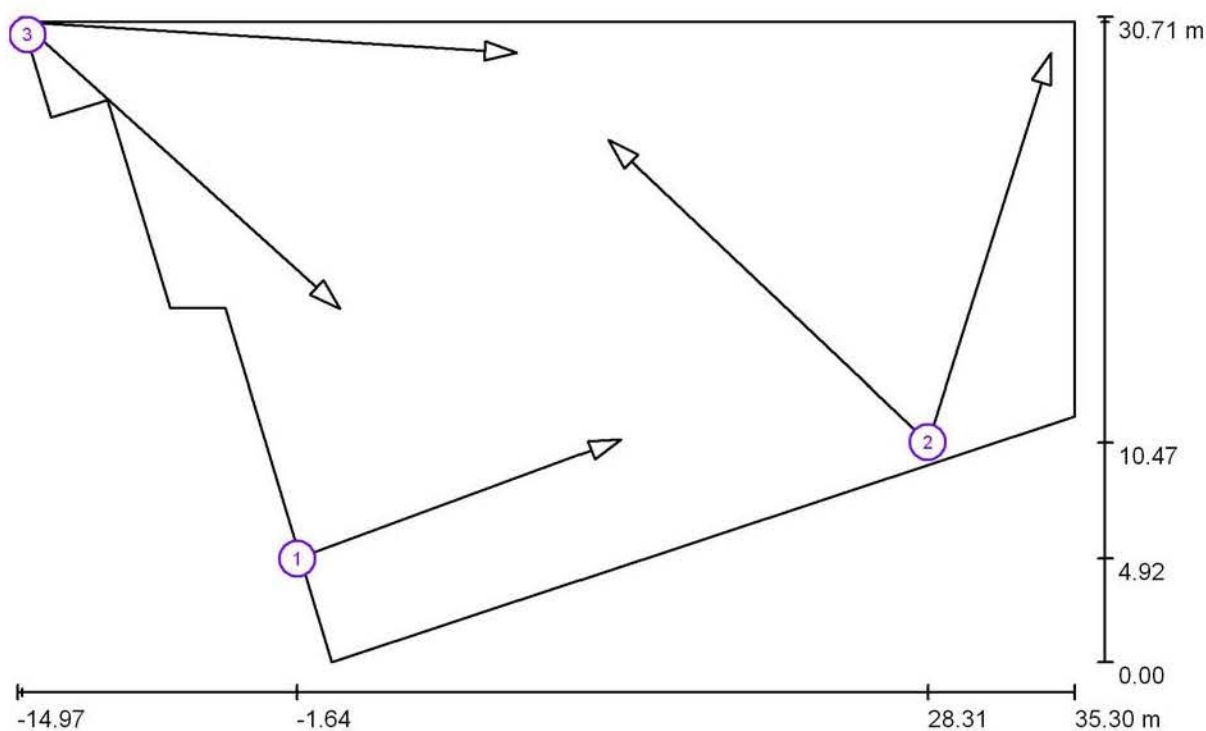
030 RA8/4242K (Factor de corrección 1

030 RA8/4242K (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-1.642	4.922	12.000	26.3	0.0	-69.7
2	28.311	10.467	12.000	30.8	0.0	-17.5
3	28.311	10.467	12.000	32.7	0.0	46.6
4	-14.731	30.469	12.000	32.0	0.0	-132.1
5	-14.731	30.469	12.000	35.5	0.0	-93.6

Escena exterior 1 / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)



Escala 1 : 360

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
MID POWER LED TEMPO 1xMID POWER 162LED LGIT 7030 RA8/4242K 7	1	-1.642	4.922	12.000	13.717	10.608	0.000	36.2	(C 90, G IMax)	/
MID POWER LED TEMPO 1xMID POWER 162LED LGIT 7030 RA8/4242K 7	2	28.311	10.467	12.000	34.167	29.000	0.000	31.7	(C 90, G IMax)	/
MID POWER LED TEMPO 1xMID POWER 162LED LGIT 7030 RA8/4242K 7	2	28.311	10.467	12.000	13.100	24.852	0.000	29.8	(C 90, G IMax)	/
MID POWER LED TEMPO 1xMID POWER 162LED LGIT 7030 RA8/4242K 7	3	-14.731	30.469	12.000	0.400	16.800	0.000	30.5	(C 90, G IMax)	/

Escena exterior 1 / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
MID POWER LED TEMPO 1xMID POWER 162LED LGIT 7030 RA8/4242K 7	3	-14.731	30.469	12.000	8.800	29.000	0.000	27.0	(C 90, G IMax)	/

No pudieron representarse todos los valores calculados.

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
24	9.79	35	0.411	0.282

5. PLANOS.

ÍNDICE DE PLANOS.

IE-1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA. VIVERO DE EMPRESAS.

IE-2 INSTALACION ELECTRICA NAVE TIPO. ESQUEMA UNIFILAR.

IE-3 INSTALACION ELECTRICA EDIFICIO COMUN. ESQUEMA UNIFILAR.