



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA  
LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y  
DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

ELECTRICAL INSTALLATION PROJECT TO  
POWER AN INDUSTRIAL BUILDING FOR THE  
PROCESSING, PACKAGING AND DISTRIBUTION  
OF MEAT PRODUCTS.

Autor

Alejandro Bayona Ferreiro

Director

Pedro Ibañez Carabantes



## INDICE

DOCUMENTO N° 1 - MEMORIA DESCRIPTIVA

DOCUMENTO N° 2 - PLANOS

DOCUMENTO N° 3 - PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO N° 4 - PRESUPUESTO





**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA  
LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y  
DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA DESCRIPTIVA

Autor

Alejandro Bayona Ferreiro

Director

Pedro Ibañez Carabantes



## INDICE – MEMORIA DESCRIPTIVA

|  |    |
|--|----|
| 1. ANTECEDENTES.....   | 1  |
| 2. OBJETO DEL PROYECTO.....  | 1  |
| 3. NORMATIVA APLICABLE.....  | 1  |
| <br>   |    |
| A.MEMORIA DESCRIPTIVA.....   | 2  |
| <br>   |    |
| 4. CLASIFICACIÓN DEL LOCAL.....  | 2  |
| 5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....                    | 3  |
| 6. ACOMETIDA.....  | 4  |
| 7. INSTALACIONES DE ENLACE.....  | 4  |
| 7.1. SECCIONAMIENTO.....   | 4  |
| 7.2. DERIVACION INDIVIDUAL.....  | 4  |
| 7.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.....            | 5  |
| 8. INSTALACIONES INTERIORES.....   | 7  |
| 8.1. CONDUCTORES.....  | 7  |
| 8.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.....  | 8  |
| 8.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.....                                       | 8  |
| 8.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.....  | 8  |
| 8.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.....                       | 9  |
| 8.6. CONEXIONES.....   | 9  |
| 8.7. SISTEMAS DE INSTALACION.....  | 10 |
| 8.7.1. Prescripciones Generales.....   | 10 |
| 8.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.....                          | 11 |
| 8.7.3. Conductores aislados con cubierta bajo canales protectoras aislantes..... | 14 |
| 8.7.4. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.....                | 15 |
| 9. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.....                                      | 15 |
| 10. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.....  | 16 |
| 10.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.....                                      | 16 |
| 10.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.....                         | 17 |
| 10.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.....                         | 18 |
| 11. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....                       | 19 |

|   |     |
|---|-----|
| 11.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....   | 19  |
| 11.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....   | 20  |
| 12. PUESTAS A TIERRA.....   | 21  |
| 12.1. UNIONES A TIERRA.....   | 22  |
| 12.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.....   | 25  |
| 12.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.....   | 25  |
| 12.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.....   | 25  |
| 12.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE<br>UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION..... | 26  |
| 12.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.....  | 27  |
| 13. RECEPTORES DE ALUMBRADO.....  | 27  |
| 14. RECEPTORES DE FUERZA.....   | 31  |
| 15. GRUPO ELECTRÓGENO.....  | 34  |
| 16. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....  | 35  |
| 17. CONCLUSIÓN.....   | 36  |
| ANEXO 1 – CÁLCULOS ELÉCTRICOS BT.....   | 37  |
| ANEXO 2 – ESTUDIO DE ILUMINACIÓN.....   | 204 |
| ANEXO 3 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....   | 307 |



## **1. ANTECEDENTES.**

Se redacta el presente proyecto de instalación eléctrica en baja tensión destinada a dar suministro a la demanda energética de una nueva nave industrial según las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

## **2. OBJETO DEL PROYECTO.**

El objeto del presente proyecto es definir y justificar con criterio técnico–económico la instalación descrita en el punto anterior y exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

## **3. NORMATIVA APLICABLE.**

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- 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.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

(Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)

- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

## **A. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **4. CLASIFICACIÓN DEL LOCAL.**

La instalación en baja tensión puede dividirse en varias zonas diferenciadas si atendemos al uso al que van a estar destinadas y queda descrita por los planos y anexos correspondientes.

La mayor superficie de la nave, destinada a las áreas de trabajo, así como los pasillos y almacenes, se clasifica como local sin consideración de pública concurrencia.

La sala que alberga el grupo electrógeno, será clasificada como instalación generadora en baja tensión.

Las cámaras frigoríficas se clasifican como locales húmedos según la instrucción 12 del reglamento de instalaciones frigoríficas, ITC-MI-IF-12.

Por último, las salas destinadas a la limpieza de material, así como los vestuarios, serán considerados como locales mojados.

Por lo tanto, atendiendo a la situación más restrictiva en cuanto a reglamentación, la instalación en baja tensión objeto del presente estudio, se considerará como una instalación en local mojado. Consideración que se tendrá en cuenta tanto para conseguir la autorización para la puesta en marcha, como para futuras modificaciones o ampliaciones.

## **5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

La instalación de BT objeto de este proyecto tiene su origen en los bornes del secundario del transformador alojado en un local de la nave destinado a hacer la función de centro de transformación.

De dichos bornes parte la acometida con destino al armario de seccionamiento, situado a pocos metros del transformador. La derivación individual tiene origen en el mismo armario, y une este con el interruptor general instalado en un módulo del cuadro general de baja tensión.

La instalación está dotada de un grupo electrógeno pensado para dar suministro a las cámaras frigoríficas en caso de que se detecte un fallo en el suministro de red, encargado de alimentar a la instalación completa. La conmutación se realizará de forma automática a través del cuadro de conmutación situado junto al grupo electrógeno.

De esta forma, el cuadro general de baja tensión cuenta con dos embarrados diferenciados, el de red y el de grupo.

El embarrado de red da suministro a los receptores más próximos tanto de fuerza como de alumbrado. Para las cargas más alejadas se ha optado por instalar dos subcuadros denominados cuadros secundarios de fuerza y alumbrado 1 y 2, instalados en el almacén y en el túnel respectivamente. Dichos cuadros alimentarán a

todos los receptores restantes, así como a numerosos subcuadros donde se han instalado tomas de corriente.

Del embarrado de grupo parten los cuadros secundarios de clima y compresores, situados en la sala de máquinas, así como la alimentación del grupo de protección contra incendios.

## **6. ACOMETIDA.**

En el caso de este proyecto, se define la acometida como el tramo de conductor que parte de los bornes del secundario del transformador y alimenta el armario de seccionamiento. Los cables son aislados unipolares de 5(3x240/120) mm<sup>2</sup> de Al RZ1-K (AS) 0.6/1kV y serán instalados en bandeja perforada suspendida de dimensiones 500x100mm.

## **7. INSTALACIONES DE ENLACE.**

### **7.1. SECCIONAMIENTO.**

El seccionamiento está constituido por un interruptor seccionador de 2000A 3P+N y dos fusibles NH4 de 1000A en paralelo por cada fase. Se colocará en el fondo de un armario de fijación al suelo de dimensiones 2000x1000x500mm. Se situará en las instalaciones del centro de transformación.

### **7.2. DERIVACION INDIVIDUAL.**

Es el tramo de la instalación que parte del armario de seccionamiento y suministra energía eléctrica al cuadro general de baja tensión (CGBT). Formado por conductor de 4(4x240+TTx120) mm<sup>2</sup> de Cu con aislamiento 0.6/1kV, XLPE+Pol, RZ1-K (As) no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Será instalado sobre bandeja perforada suspendida de dimensiones 500x100mm

### 7.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán en uno de los módulos del cuadro general de baja tensión en un compartimento independiente. Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, se instalarán repartidos entre el cuadro general y diferentes subcuadros repartidos por la superficie del local.

A continuación se enumeran las normas y actuaciones que se han tenido en cuenta a la hora de realizar la instalación y distribución de los dispositivos de mando y protección dentro de cada subcuadro.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. Se situarán fuera de los locales mojados, y si esto no fuera posible, se protegerán contra las proyecciones de agua, grado de protección IPX4. En este caso, la cubierta y partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de

su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a = U$$

Donde:

" $R_a$ " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" $I_a$ " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" $U$ " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

## 8. INSTALACIONES INTERIORES.

### 8.1. CONDUCTORES.

Los conductores y cables serán de cobre y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 4.5 % para alumbrado y del 6.5 % para los demás usos ya que la instalación se alimenta directamente en alta tensión, mediante un transformador propio y se considera que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %).

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

| Sección conductores fase (mm <sup>2</sup> ) | Sección conductores protección (mm <sup>2</sup> ) |
|---|---|
| $S_f < 16$                                  | $S_f$   |
| $16 < S_f < 35$                             | 16  |
| $S_f > 35$                                  | $S_f/2$   |

## 8.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.

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

## 8.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

## 8.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus

fases o conductores polares.

## 8.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

| Tensión nominal instalación | Tensión ensayo cc (V) | Resistencia de aislamiento |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| MBTS o MBTP                 | 250                   | $\geq 0,25$                |
| $\leq 500V$                 | 500                   | $\geq 0,50$                |
| $> 500V$                    | 1000                  | $\geq 1,00$                |

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000 V$  a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

## 8.6. CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Los terminales, empalmes y conexiones de las canalizaciones presentarán un grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4.

Las tomas de corriente y aparatos de mando y protección se situarán fuera de los locales mojados, y si esto no fuera posible, se protegerán contra las proyecciones de agua, grado de protección mínimo de IPX4. En este caso, sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicas.

## **8.7. SISTEMAS DE INSTALACION.**

### **8.7.1. Prescripciones Generales.**

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4.

### **8.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.**

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que

se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- El grado de resistencia a la corrosión será como mínimo 4.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien

provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

### **8.7.3. Conductores aislados con cubierta bajo canales protectoras aislantes.**

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". El grado de resistencia a la corrosión será 4. Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama y aislantes. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su

continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

#### **8.7.4. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.**

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

### **9. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.**

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobrintensidades previsibles.

Las sobrintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección

contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

Se instalará, en cualquier caso, un dispositivo de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

## 10. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.

### 10.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

| Tensión nominal instalación |             | Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV) |               |              |             |
|-----------------------------|-------------|--|---------------|--------------|-------------|
| Sistemas III                | Sistemas II | Categoría IV                             | Categoría III | Categoría II | Categoría I |
| 230/400                     | 230         | 6  | 4             | 2,5          | 1,5         |
| 400/690                     | -           | 8  | 6             | 4            | 2,5         |

#### Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc.). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

#### Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

#### Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc., canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc., motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

#### Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobrintensidades, etc.).

## **10.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.**

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la

tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

### **10.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.**

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

## 11. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

### 11.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

#### Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

#### Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IPXXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas

barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

#### Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

### **11.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.**

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a = U$$

Donde:

- $R_a$  es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- $I_a$  es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- $U$  es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

## 12. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

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

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

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo

largo del tiempo.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

## 12.1. UNIONES A TIERRA.

### Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

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

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

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

### Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

| Tipo mecánicamente | Protegido mecánicamente                          | No protegido                                     |
|--------------------|--|--|
| Galvanizado        | Igual a conductores<br>Protección apdo. 9.7.1    | 16mm <sup>2</sup> Cu<br>16mm <sup>2</sup> Acero  |
| No Galvanizado     | 25mm <sup>2</sup> Cu<br>50mm <sup>2</sup> Hierro | 25mm <sup>2</sup> Cu<br>50mm <sup>2</sup> Hierro |

\* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

### Bornes de puesta a tierra.

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

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

### Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

| Sección conductores fase (mm <sup>2</sup> ) | Sección conductores protección (mm <sup>2</sup> ) |
|---|---|
| $S_f < 16$                                  | $S_f$   |
| $16 < S_f < 35$                             | 16  |
| $S_f > 35$                                  | $S_f/2$   |

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

## 12.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

## 12.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

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

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

## 12.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

## **12.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.**

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas.

Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada ( $<100 \Omega\text{m}$ ). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra ( $I_d$ )

en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ( $V_d = I_d \times R_t$ ) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

## **12.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.**

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

## **13. RECEPTORES DE ALUMBRADO.**

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. Estarán protegidas mínimo contra las proyecciones de agua "IPX4" y no serán de clase 0, en las zonas donde se requiera tal grado de protección. No se admiten aparatos de alumbrado portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de muy bajas tensiones de seguridad.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III,

deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque.

Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en

la norma UNE-EN 50.107.

A continuación se muestra una tabla resumen con la cantidad y potencia de todos los receptores de alumbrado instalados.

No obstante, los receptores de alumbrado utilizados en el proyecto quedan especificados con mayor detalle en los planos y en el anexo del estudio de iluminación.



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Zona                           | Luminaria elegida  | Unidades | Potencia (W) | Factor | Potencia Total (W) |
|--------------------------------|--|----------|--------------|--------|--------------------|
| Raspado                        | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            | 14       | 94           | 1      | 1316               |
| Escaldado y enfriado           | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            | 14       | 94           | 1      | 1316               |
| Blanqueado                     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            | 14       | 94           | 1      | 1316               |
| Embidonado                     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            | 12       | 94           | 1      | 1128               |
| Deshuese                       | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            | 12       | 94           | 1      | 1128               |
| Salado                         | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            | 14       | 94           | 1      | 1316               |
| Envasado                       | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            | 25       | 94           | 1      | 2350               |
| Faenado (x2)                   | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            | 12       | 94           | 1      | 2256               |
| Pasillo 1                      | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    | 6        | 118          | 1,8    | 1274,4             |
| Pasillo 2                      | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    | 5        | 118          | 1,8    | 1062               |
| Pasillo 3                      | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    | 5        | 118          | 1,8    | 1062               |
| Pasillo 4                      | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    | 8        | 118          | 1,8    | 1699,2             |
| Pasillo 5                      | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    | 20       | 118          | 1,8    | 4248               |
| Pasillo 6                      | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    | 3        | 118          | 1,8    | 637,2              |
| Área cámaras (x2)              | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    | 10       | 118          | 1,8    | 4248               |
| Cámara frigorífica grande (x2) | TRILUX GmbH & Co. KG Aragon 254 E (2x54W T5)               | 90       | 118          | 1,8    | 38232              |
| Cámara frigorífica 7m (x3)     | TRILUX GmbH & Co. KG Nextrema G3 B 4000-840 ET             | 12       | 30           | 1      | 1080               |
| Cámara frigorífica 5m (x2)     | TRILUX GmbH & Co. KG Nextrema G3 B 4000-840 ET             | 12       | 30           | 1      | 720                |
| Almacén                        | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            | 12       | 94           | 1      | 1128               |
| Túnel (x2)                     | TRILUX GmbH & Co. KG E-Line T5N RMV 2x49W                  | 4        | 106          | 1,8    | 1526,4             |
| Comedor                        | TRILUX GmbH & Co. KG Ector M73 RSM 414 TWLi 840 (4x14W T5) | 12       | 61           | 1,8    | 1317,6             |
| Baños/Vestuarios (x2)          | TRILUX GmbH & Co. KG Oleveon 1500 LED 3400-840 PC          | 11       | 34           | 1      | 748                |
| WC (x14)                       | TRILUX GmbH & Co. KG 7483 G2 LED 1900-830 ET               | 1        | 20           | 1      | 280                |
| Limpieza personal              | TRILUX GmbH & Co. KG Oleveon 1500 LED 3400-840 PC          | 16       | 34           | 1      | 544                |
| Limpieza material              | TRILUX GmbH & Co. KG Oleveon 1500 LED 3400-840 PC          | 20       | 34           | 1      | 680                |
| Oficina                        | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            | 1        | 94           | 1      | 94                 |
| Mantenimiento                  | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            | 6        | 94           | 1      | 564                |
| Sala P.C.I                     | PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840                          | 9        | 29           | 1      | 261                |
| Sala máquinas                  | PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840                          | 12       | 29           | 1      | 348                |
| Sala Trafo                     | PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/841                          | 4        | 29           | 1      | 116                |
| Sala Grupo                     | PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/841                          | 2        | 29           | 1      | 58                 |
| Emergencias                    | LEGRAND 661433 B65LED 200lum 1h P/NP                       | 159      | 8            | 1      | 1272               |
| Alumbrado Exterior             | TRILUX Combial 40-RB8R 12000-730 1G1W-ET                   | 26       | 110          | 1      | 2860               |

|                     |       |
|---------------------|-------|
| POTENCIA TOTAL (kW) | 78,19 |
|---------------------|-------|

## 14. RECEPTORES DE FUERZA.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor.

Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

Las tomas de corriente de la instalación tendrán una tensión de alimentación asignada de 230/400V dependiendo si se trate de una toma monofásica o una trifásica respectivamente. Para las tomas monofásicas, se instalarán bases Schuko de 16A, mientras que en el caso de las tomas trifásicas, serán bases Cetac de 16, 32 o 63A

dependiendo de su uso. Además en las zonas que se requiera de una protección adicional, las tomas instaladas tendrán el grado de protección IP que corresponda.

A continuación se detalla en una tabla los receptores de fuerza considerados, así como su potencia y la zona donde están instalados.

| Zona               | Equipos              | Unidades | Factor | Potencia (W) | P (W)  | TOTAL (kW) |
|--------------------|----------------------|----------|--------|--------------|--------|------------|
| Oficina            | Ordenador            | 3        | 1      | 250          | 750    | 3,23       |
|                    | Impresora            | 1        | 1      | 480          | 480    |            |
|                    | Aire Acondicionado   | 1        | 1      | 2000         | 2000   |            |
| Comedor            | Nevera               | 2        | 1      | 300          | 600    | 7,70       |
|                    | Microondas           | 3        | 1      | 1000         | 3000   |            |
|                    | Televisión           | 1        | 1      | 250          | 250    |            |
|                    | Máquina Café         | 1        | 1      | 1500         | 1500   |            |
|                    | Máquina Dispensadora | 1        | 1      | 350          | 350    |            |
|                    | Aire Acondicionado   | 1        | 1      | 2000         | 2000   |            |
| Vestuario (x2)     | Secamanos            | 1        | 1,25   | 1000         | 1250   | 14,00      |
|                    | Secadores            | 2        | 1,25   | 1500         | 3750   |            |
|                    | Aire Acondicionado   | 1        | 1      | 2000         | 2000   |            |
| Cámara grande (x2) | Evaporador           | 3        | 1,25   | 35000        | 131250 | 265,88     |
|                    | Puerta               | 1        | 1,25   | 1350         | 1687,5 |            |
| Cámara 0°C (x5)    | Evaporador           | 1        | 1,25   | 10000        | 12500  | 70,94      |
|                    | Puerta               | 1        | 1,25   | 1350         | 1687,5 |            |
| Limpieza material  | Lavado cuchillos     | 1        | 1,25   | 7500         | 9375   | 60,00      |
|                    | Lavado cajas         | 1        | 1,25   | 18000        | 22500  |            |
|                    | Lavado contenedores  | 1        | 1,25   | 22500        | 28125  |            |
| Limpieza personal  | Lavabotas            | 2        | 1,25   | 1100         | 2750   | 12,75      |
|                    | Secadora             | 1        | 1,25   | 2500         | 3125   |            |
|                    | Lavadora             | 1        | 1,25   | 5500         | 6875   |            |
| Faenado (x2)       | Cutter grande        | 1        | 1,25   | 6000         | 7500   | 47,50      |
|                    | Cutter pequeña       | 2        | 1,25   | 2000         | 5000   |            |
|                    | Picadora             | 1        | 1,25   | 1500         | 1875   |            |
|                    | Evaporadora          | 1        | 1,25   | 7500         | 9375   |            |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

|                       |                         |   |      |       |                   |                |
|-----------------------|-------------------------|---|------|-------|-------------------|----------------|
| Blanqueado            | Marmita de cocción G.   | 2 | 1    | 13500 | 27000             | 61,75          |
|                       | Marmita de cocción P.   | 2 | 1    | 8000  | 16000             |                |
|                       | Evaporadora             | 2 | 1,25 | 7500  | 18750             |                |
| Embidonado            | Embutidora              | 2 | 1,25 | 3050  | 7625              | 38,75          |
|                       | Moledora                | 2 | 1,25 | 2750  | 6875              |                |
|                       | Trituradora             | 2 | 1,25 | 2200  | 5500              |                |
|                       | Evaporadora             | 2 | 1,25 | 7500  | 18750             |                |
| Raspado               | Máquina raspado         | 1 | 1,25 | 30000 | 37500             | 56,25          |
|                       | Evaporadora             | 2 | 1,25 | 7500  | 18750             |                |
| Escaldado/Enfriado    | Escaldadora/Congelador  | 1 | 1,25 | 45000 | 56250             | 75,00          |
|                       | Evaporadora             | 2 | 1,25 | 7500  | 18750             |                |
| Deshuese              | Deshuesadora Carne Roja | 1 | 1,25 | 4250  | 5312,5            | 17,88          |
|                       | Deshuesadora Ave        | 1 | 1,25 | 2550  | 3187,5            |                |
|                       | Evaporadora             | 1 | 1,25 | 7500  | 9375              |                |
| Salado                | Saladora                | 2 | 1,25 | 3200  | 8000              | 17,38          |
|                       | Evaporadora             | 1 | 1,25 | 7500  | 9375              |                |
| Envasado              | Línea envasado          | 1 | 1,25 | 12500 | 15625             | 52,50          |
|                       | Envasadora grande       | 1 | 1,25 | 3500  | 4375              |                |
|                       | Envasadora pequeña      | 2 | 1,25 | 1750  | 4375              |                |
|                       | Evaporadora             | 3 | 1,25 | 7500  | 28125             |                |
| Pasillo 5             | Evaporadora             | 3 | 1,25 | 10000 | 37500             | 42,56          |
|                       | Puerta acceso           | 3 | 1,25 | 1350  | 5062,5            |                |
| Acceso a cámaras (x2) | Evaporadora             | 2 | 1,25 | 10000 | 25000             | 56,75          |
|                       | Puerta acceso           | 2 | 1,25 | 1350  | 3375              |                |
| Almacén               | Puerta                  | 2 | 1,25 | 1350  | 3375              | 3,38           |
| Sala máquinas         | Compresor               | 6 | 1,25 | 49880 | 374100            | 374,10         |
| Sala P.C.I            | Grupo conyta incendios  | 1 | 1,25 | 10000 | 12500             | 12,50          |
|                       |                         |   |      |       | <b>TOTAL (kW)</b> | <b>1290,78</b> |

## 15. GRUPO ELECTRÓGENO

Se pretende dotar a la instalación de un suministro de generación asistida a través de un grupo electrógeno que entre en funcionamiento de manera automática en caso de fallo en el suministro de red y permita el funcionamiento ininterrumpido de los receptores más esenciales, siendo en este caso las cámaras frigoríficas y la instalación de frío.

El grupo electrógeno dará suministro desde el cuadro de conmutación mediante una línea de 3(4x185+TTx95) mm<sup>2</sup> de Cu, XLPE+Pol, RZ1-K (AS+) 0,6/1 kV. El aislamiento y la cubierta serán no propagadores de incendio, sin emisión de humos ni gases tóxicos ni corrosivos, libre de halógenos y resistentes al fuego RF 180.

Teniendo en cuenta que la potencia simultánea instalada es de 467,51 kW y que el  $\cos\phi$  del grupo es de 0.85, la potencia aparente necesaria será de 584,38 kVA. Aplicando un incremento del 20% para tener en cuenta los picos de corriente en el arranque y un coeficiente de seguridad del 10%, la potencia aparente mínima para el grupo será de 771,39 kVA.

Se selecciona un grupo electrógeno con una potencia comercial de 800 kVA.

## 16. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

| Capítulo  | Importe           |
|---|-------------------|
| <b>Capítulo 1 INSTALACIÓN DE ENLACE</b>           | <b>25.984,10</b>  |
| Capítulo 1.1 ACOMETIDA                            | 828,70            |
| Capítulo 1.2 SECCIONAMIENTO                       | 11.391,17         |
| Capítulo 1.3 DERIVACIÓN INDIVIDUAL                | 3.008,11          |
| Capítulo 1.4 PROTECCIÓN SOBRETENSIONES            | 270,56            |
| Capítulo 1.5 INTERRUPTOR GENERAL                  | 10.485,56         |
| <b>Capítulo 2 CUADROS DE DISTRIBUCIÓN</b>         | <b>115.675,33</b> |
| Capítulo 2.1 CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN       | 40.310,13         |
| Capítulo 2.2 CS FUERZA Y ALUMBRADO 1              | 13.387,54         |
| Capítulo 2.3 CS FUERZA Y ALUMBRADO 2              | 10.560,93         |
| Capítulo 2.4 CS COMPRESORES                       | 15.242,65         |
| Capítulo 2.5 CS CLIMA                             | 24.105,08         |
| Capítulo 2.6 CS MODULAR TOMAS DE CORRIENTE        | 12.069,00         |
| <b>Capítulo 3 LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR</b> | <b>120.102,03</b> |
| <b>Capítulo 4 ILUMINACIÓN</b>                     | <b>50.157,40</b>  |
| <b>Capítulo 5 MECANISMOS</b>                      | <b>4.759,62</b>   |
| <b>Capítulo 6 TUBOS Y CANALIZACIONES</b>          | <b>36.066,44</b>  |
| <b>Capítulo 7 VARIOS</b>                          | <b>116.867,06</b> |
| Capítulo 7.1 RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA        | 3.491,60          |
| Capítulo 7.2 RED TOMA DE TIERRA BANDEJAS          | 3.695,64          |
| Capítulo 7.3 CIRCUITO MANIOBRA CONTACTORES        | 4.750,30          |
| Capítulo 7.4 BATERÍA DE CONDENSADORES             | 8.738,33          |
| Capítulo 7.5 GRUPO ELECTRÓGENO                    | 96.191,19         |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO</b>                          | <b>469.611,98</b> |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO CON 21 % DE IVA</b>          | <b>568.230,50</b> |

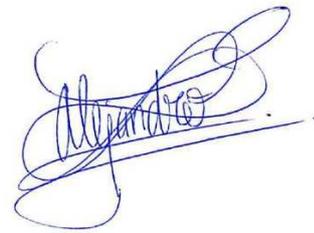
Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

## 17. CONCLUSIÓN

Se considera que en la presente memoria y demás documentos que la acompañan, queda suficientemente descrita la instalación objeto del proyecto, con el fin de procurar un correcto funcionamiento de la misma.

Zaragoza, Septiembre de 2017

AUTOR DEL PROYECTO



Fdo: Bayona Ferreiro, Alejandro



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA  
LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y  
DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

### ANEXO 1 – CÁLCULOS ELÉCTRICOS BT

Autor

Alejandro Bayona Ferreiro

Director

Pedro Ibañez Carabantes

Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza  
Septiembre de 2017



## CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

### Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

$P_c$  = Potencia de Cálculo en Watios.

$L$  = Longitud de Cálculo en metros.

$e$  = Caída de tensión en Voltios.

$K$  = Conductividad.

$I$  = Intensidad en Amperios.

$U$  = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

$S$  = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

$\cos j$  = Coseno de  $\phi$ . Factor de potencia.

$R$  = Rendimiento. (Para líneas motor).

$n$  = N° de conductores por fase.

$X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$r$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$r_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$C_u = 0.018$$

$$A_l = 0.029$$

$a$  = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.00392$$

$$A_l = 0.00403$$

$T$  = Temperatura del conductor (°C).

$T_0$  = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$  = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

$I$  = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas



$I_b \leq I_n \leq I_z$   
 $I_2 \leq 1,45 I_z$

Donde:

$I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ( $1,45 I_n$  como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ( $1,6 I_n$ ).

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P_x(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

$P$  = Potencia activa instalación (kW).

$Q$  = Potencia reactiva instalación (kVAr).

$Q_c$  = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\phi_1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\phi_2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

$U$  = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \times \pi \times f$ ;  $f = 50$  Hz.

$C$  = Capacidad condensadores (F);  $c \times 1000000$  ( $\mu$ F).

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                    |          |
|--------------------|----------|
| C.S. Mantenimiento | 36935 W  |
| Linea Envasado     | 12500 W  |
| Máquina raspado    | 30000 W  |
| Escaldadora        | 45000 W  |
| Al. Exterior 1     | 990 W    |
| Al. Exterior 2     | 880 W    |
| Al. Exterior 3     | 990 W    |
| Al. Mantenimiento  | 564 W    |
| Al. Pasillo 1      | 708 W    |
| Al. Pasillo 2      | 590 W    |
| Al. Pasillo 3      | 590 W    |
| Al. Emergencia 1   | 64 W     |
| Al. Pasillo 4      | 944 W    |
| Al. Pasillo 5      | 2360 W   |
| Al. Pasillo 6      | 354 W    |
| Al. Trafo          | 116 W    |
| Al. Grupo          | 58 W     |
| Al. Emergencia 2   | 168 W    |
| Fuerza y Al. 1     | 913881 W |
| Fuerza y Al. 2     | 197536 W |
| Cuadro Compresores | 299752 W |

|              |           |
|--------------|-----------|
| P.C.I.       | 10000 W   |
| Cuadro Clima | 448160 W  |
| TOTAL....    | 2003140 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 54009
- Potencia Instalada Fuerza (W): 1949131
- Potencia Máxima Admisible (W): 1228888.62

#### Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.98; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2003140 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $49880 \times 1.25 + 1065366.5 = 1127716.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.55)}$

$$I = 1127716.5 / 1,732 \times 400 \times 0.98 = 1660.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 5(3x240/120)mm<sup>2</sup>Al

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 1860 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 400x60 mm. Sección útil: 20285 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 79.87

$e(\text{parcial}) = 5 \times 1127716.5 / 27.78 \times 400 \times 5 \times 240 = 0.42 \text{ V.} = 0.11 \%$   
 $e(\text{total}) = 0.11\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

#### Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 7 m; Cos j: 0.98; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2003140 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $49880 \times 1.25 + 1065366.5 = 1127716.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.55)}$

$$I = 1127716.5 / 1,732 \times 400 \times 0.98 = 1660.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4(4x240+TTx120)mm<sup>2</sup>Cu

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) 1960 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 500x100 mm. Sección útil: 43560 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 75.91

$e(\text{parcial}) = 7 \times 1127716.5 / 45.57 \times 400 \times 4 \times 240 = 0.45 \text{ V.} = 0.11 \%$   
 $e(\text{total}) = 0.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 2000 A. Térmico reg. Int.Reg.: 1810 A.

#### Cálculo de la Línea: Maniobra Grupo



- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Soportes
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 650 kW.
- Potencia aparente generador: 800 kVA.

$$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1 \times 800 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 1154.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3(4x185+TTx95)mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 1173 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 88.45

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 680000.02 / 43.8 \times 400 \times 3 \times 185 = 0.35 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.09\% \text{ ADMIS (1.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 1250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 1164 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 1250 A.

Contactador Tripolar In: 1250 A.

#### Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.

Tensión Compuesta: 400 V.

Potencia activa: 1127716.5 W.

CosØ actual: 0.85.

CosØ a conseguir: 0.98.

Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 469.9

Gama de Regulación: (1:2:4)

Potencia de Escalón (kVAr): 67.13

Capacidad Condensadores (µF): 445.16

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
  2. Segunda salida.
  3. Primera y segunda salida.
  4. Tercera salida.
  5. Tercera y primera salida.
  6. Tercera y segunda salida.
  7. Tercera, primera y segunda salida.
- Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.



Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

#### Cálculo de la Línea: Bateria Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 8 m;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia reactiva: 469903.38 VAr.

$$I = C_{Re} \times Q_c / (1.732 \times U) = 1.5 \times 469903.38 / (1.732 \times 400) = 1017.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3(3x150+TTx95)mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 1029 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 200x60 mm. Sección útil: 9650 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 88.88

$$e(\text{parcial}) = 8 \times 469903.38 / 43.74 \times 400 \times 3 \times 150 = 0.48 \text{ V.} = 0.12 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.23\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 1250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 1023 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: C.S. Mantenimiento

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 22 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
11080.5 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I = 11080.5 / 1.732 \times 400 \times 1 = 15.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.04

$$e(\text{parcial}) = 22 \times 11080.5 / 50.41 \times 400 \times 6 = 2.01 \text{ V.} = 0.5 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

## **SUBCUADRO**

### **C.S. Mantenimiento**



### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| T.C.1 Mantenim. | 3680 W  |
| T.C.2 Mantenim. | 11085 W |
| T.C.3 Mantenim. | 22170 W |
| TOTAL....       | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.1 Mantenim.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.2 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=0.64\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.2 Mantenim.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=0.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.3 Mantenim.



- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6=0.06 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: Línea Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 34.2 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 12500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $12500 \times 1.25=15625 \text{ W.}$

$$I=15625/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85=31.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 77.59

$$e(\text{parcial})=34.2 \times 15625 / 45.32 \times 400 \times 4 \times 0.85=8.67 \text{ V.}=2.17 \%$$

$$e(\text{total})=2.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 32 A.

#### Cálculo de la Línea: Máquina raspado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 55.8 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 30000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $30000 \times 1.25=37500 \text{ W.}$



$I=37500/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85=74.92$  A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 87 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 77.08  
 $e(\text{parcial})=55.8 \times 37500 / 45.4 \times 400 \times 16 \times 0.85=8.47$  V.=2.12 %  
 $e(\text{total})=2.23\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 81 A.  
Protección diferencial:  
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 90 A.

#### Cálculo de la Línea: Escaldadora

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 76.1 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 45000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $45000 \times 1.25=56250$  W.

$I=56250/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85=112.38$  A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 137 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 73.64  
 $e(\text{parcial})=76.1 \times 56250 / 45.9 \times 400 \times 35 \times 0.85=7.84$  V.=1.96 %  
 $e(\text{total})=2.07\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.  
Protección diferencial:  
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 125 A.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado Exterior

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2860 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2860$  W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=2860/1,732 \times 400 \times 1=4.13$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K



I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 43.13  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 2860 / 50.94 \times 400 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total})=0.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Exterior 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 130.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 990 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $990 \times 1 = 990 \text{ W.}$

$I=990/1,732 \times 400 \times 1 = 1.43 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.26  
 $e(\text{parcial})=130.5 \times 990 / 51.47 \times 400 \times 1.5 = 4.18 \text{ V.} = 1.05 \%$   
 $e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

#### Cálculo de la Línea: Al. Exterior 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 133.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 880 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $880 \times 1 = 880 \text{ W.}$

$I=880/1,732 \times 400 \times 1 = 1.27 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.2  
 $e(\text{parcial})=133.7 \times 880 / 51.48 \times 400 \times 1.5 = 3.81 \text{ V.} = 0.95 \%$   
 $e(\text{total})=1.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Exterior 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 165.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 990 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $990 \times 1 = 990 \text{ W}$ .

$$I = 990 / 1,732 \times 400 \times 1 = 1.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$$e(\text{parcial}) = 165.1 \times 990 / 51.47 \times 400 \times 1.5 = 5.29 \text{ V.} = 1.32 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Pasillos 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2516 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1610.56 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.4)}$

$$I = 1610.56 / 1,732 \times 400 \times 1 = 2.32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.51

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 1610.56 / 51.42 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Al. Mantenimiento

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;



- Potencia a instalar: 564 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $564 \times 1 = 564 \text{ W}$ .

$$I = 564 / 230 \times 1 = 2.45 \text{ A}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.52

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 15.7 \times 564 / 51.42 \times 230 \times 1.5 = 1 \text{ V} = 0.43 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Pasillo 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 49.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 708 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $708 \times 1.8 = 1274.4 \text{ W}$ .

$$I = 1274.4 / 230 \times 1 = 5.54 \text{ A}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.41

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 49.7 \times 1274.4 / 51.25 \times 230 \times 2.5 = 4.3 \text{ V} = 1.87 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Pasillo 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 46.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 590 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $590 \times 1.8 = 1062 \text{ W}$ .

$$I = 1062 / 230 \times 1 = 4.62 \text{ A}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.



Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.85

$e(\text{parcial})=2 \times 46.4 \times 1062 / 51.17 \times 230 \times 1.5 = 5.58 \text{ V.} = 2.43 \%$

$e(\text{total})=2.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Pasillo 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 82.5 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 590 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $590 \times 1.8 = 1062 \text{ W.}$

$I = 1062 / 230 \times 1 = 4.62 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.98

$e(\text{parcial})=2 \times 82.5 \times 1062 / 51.33 \times 230 \times 2.5 = 5.94 \text{ V.} = 2.58 \%$

$e(\text{total})=2.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Emergencia 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 83.6 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 64 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $64 \times 1 = 64 \text{ W.}$

$I = 64 / 230 \times 1 = 0.28 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial})=2 \times 83.6 \times 64 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.6 \text{ V.} = 0.26 \%$

$e(\text{total})=0.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:



I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Pasillos 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2770.56 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I=2770.56/1,732 \times 400 \times 1 = 4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.51

e(parcial)=0.3x2770.56/51.24x400x2.5=0.02 V.=0 %

e(total)=0.12% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Al. Pasillo 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 77.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 944 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
944x1.8=1699.2 W.

$$I=1699.2/1,732 \times 400 \times 1 = 2.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.75

e(parcial)=77.9x1699.2/51.38x400x1.5=4.29 V.=1.07 %

e(total)=1.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 100.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2360 \times 1.8 = 4248 \text{ W}$ .

$$I = 4248 / 1.732 \times 400 \times 1 = 6.13 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.68

$$e(\text{parcial}) = 100.9 \times 4248 / 51.02 \times 400 \times 2.5 = 8.4 \text{ V} = 2.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.22\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Pasillo 6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 118.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 354 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $354 \times 1.8 = 637.2 \text{ W}$ .

$$I = 637.2 / 230 \times 1 = 2.77 \text{ A}$$

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.35

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 118.3 \times 637.2 / 51.45 \times 230 \times 2.5 = 5.1 \text{ V} = 2.22 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Trafo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 9.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $116 \times 1 = 116 \text{ W}$ .

$$I = 116 / 230 \times 1 = 0.5 \text{ A}$$

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K



I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.02  
 $e(\text{parcial})=2 \times 9.4 \times 116 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.12 \text{ V.} = 0.05 \%$   
 $e(\text{total})=0.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

#### Cálculo de la Línea: Al. Grupo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 21 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 58 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
58x1=58 W.

$I=58/230 \times 1=0.25 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.01  
 $e(\text{parcial})=2 \times 21 \times 58 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \%$   
 $e(\text{total})=0.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

#### Cálculo de la Línea: Al. Emergencia 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 120.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 168 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
168x1=168 W.

$I=168/230 \times 1=0.73 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.05  
 $e(\text{parcial})=2 \times 120.1 \times 168 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 2.27 \text{ V.} = 0.99 \%$   
 $e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: Fuerza y Al. 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Soportes
- Longitud: 77.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 913881 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $1350 \times 1.25 + 410159.97 = 411847.47 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.45)}$

$I = 411847.47 / 1,732 \times 400 \times 1 = 594.47 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 2(4x120+TTx70)mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 602 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 88.76  
 $e(\text{parcial}) = 77.6 \times 411847.47 / 43.76 \times 400 \times 2 \times 120 = 7.61 \text{ V.} = 1.9 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea  
I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 598 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 598 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA.

**SUBCUADRO**  
**Fuerza y Al. 1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                  |         |
|------------------|---------|
| C.S.1 Deshuese   | 36935 W |
| C.S.2 Deshuese   | 36935 W |
| C.S. Raspado     | 36935 W |
| C.S. Escaldado   | 36935 W |
| C.S.1 Salado     | 36935 W |
| C.S.2 Salado     | 36935 W |
| C.S.1 Embidonado | 36935 W |
| C.S.2 Embidonado | 36935 W |
| C.S.3 Embidonado | 36935 W |
| C.S.4 Embidonado | 36935 W |
| C.S.1 Blanqueado | 33485 W |
| C.S.2 Blanqueado | 36935 W |
| C.S.3 Blanqueado | 36935 W |
| C.S.1 Almacén    | 36935 W |
| C.S.2 Almacén    | 36935 W |
| C.S.3 Almacén    | 36935 W |
| C.S.1 Envasado   | 36935 W |
| C.S.2 Envasado   | 36935 W |
| C.S.1 Faenado 1  | 36935 W |
| C.S.2 Faenado 1  | 36935 W |
| C.S.1 Faenado 2  | 36935 W |
| C.S.2 Faenado 2  | 36935 W |
| Motor P1 Almacén | 1350 W  |

|                    |          |
|--------------------|----------|
| Control P1 Almacén | 12 W     |
| Motor P2 Almacén   | 1350 W   |
| Control P2 Almacén | 12 W     |
| Motor P1 Envasado  | 1350 W   |
| Control P1 Envasad | 12 W     |
| Motor P2 Envasado  | 1350 W   |
| Control P2 Envasad | 12 W     |
| T.C.1 Vestuario H  | 3125 W   |
| T.C.2 Vestuario H  | 1875 W   |
| A.A. Vestuario H   | 2000 W   |
| T.C.1 Vestuario M  | 3125 W   |
| T.C.2 Vestuario M  | 1875 W   |
| Aire Acondicionado | 2000 W   |
| T.C.1 Comedor      | 3000 W   |
| T.C.2 Comedor      | 2800 W   |
| Aire Acondicionado | 2000 W   |
| T.C.1 Limpieza P.  | 2750 W   |
| T.C.2 Limpieza P.  | 3125 W   |
| T.C.3 Limpieza P.  | 6875 W   |
| T.C.1 Limpieza M.  | 7500 W   |
| T.C.2 Limpieza M.  | 18000 W  |
| T.C.3 Limpieza M.  | 22500 W  |
| Al. Deshuese       | 1128 W   |
| Al. Raspado        | 1316 W   |
| Al. Escaldado      | 1316 W   |
| Al. Salado         | 1316 W   |
| Al. Emergencia 3   | 152 W    |
| Al. Embidonado     | 1128 W   |
| Al. Blanqueado     | 1316 W   |
| Al. Almacén        | 1128 W   |
| Al. Vestuarios     | 748 W    |
| Al. Emergencia 4   | 168 W    |
| Al. Comedor        | 732 W    |
| Al. Limp. Personal | 544 W    |
| Al. Limp. Material | 680 W    |
| Al. Envasado       | 2350 W   |
| Al. Emergencia 5   | 144 W    |
| Al. Faenado 1      | 1128 W   |
| Al. Faenado 2      | 1128 W   |
| Al. Sala Caldera   | 261 W    |
| Al. Emergencia 6   | 80 W     |
| TOTAL....          | 913881 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 16763

- Potencia Instalada Fuerza (W): 897118

#### Cálculo de la Línea: C.S.1 Deshuese

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 66 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
11080.5 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=11080.5/1,732 \times 400 \times 1 = 15.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 46.04  
 $e(\text{parcial})=66 \times 11080.5 / 50.41 \times 400 \times 6 = 6.04 \text{ V.} = 1.51 \%$   
 $e(\text{total})=3.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

### **SUBCUADRO** **C.S.1 Deshuese**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                |         |
|----------------|---------|
| T.C.1 Deshuese | 3680 W  |
| T.C.2 Deshuese | 11085 W |
| T.C.3 Deshuese | 22170 W |
| TOTAL....      | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.1 Deshuese

- Tensión de servicio: 230 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;  
- Potencia a instalar: 3680 W.  
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=3.56\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

#### Cálculo de la Línea: T.C.2 Deshuese



- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/1,732 \times 400 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5=0.07 \text{ V.}=0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.3 Dshuese

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6=0.06 \text{ V.}=0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S.2 Dshuese

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 74.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
11080.5 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=11080.5/1,732 \times 400 \times 1=15.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.04

$e(\text{parcial})=74.5 \times 11080.5 / 50.41 \times 400 \times 6 = 6.82 \text{ V.} = 1.71 \%$

$e(\text{total})=3.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

## SUBCUADRO

### C.S.2 Deshuese

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                |         |
|----------------|---------|
| T.C.4 Deshuese | 3680 W  |
| T.C.5 Deshuese | 11085 W |
| T.C.6 Deshuese | 22170 W |
| TOTAL....      | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.4 Deshuese

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=3.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.5 Deshuese

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 11085 W.

- Potencia de cálculo: 11085 W.



$I=11085/1,732 \times 400 \times 1=16$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085/47.35 \times 400 \times 2.5=0.07$  V.=0.02 %  
 $e(\text{total})=3.74\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.6 Deshuese

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 22170/46.15 \times 400 \times 6=0.06$  V.=0.02 %  
 $e(\text{total})=3.74\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S. Raspado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 67 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
7387 W.(Coef. de Simult.: 0.2 )

$I=7387/1,732 \times 400 \times 1=10.66$  A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.69  
 $e(\text{parcial})=67 \times 7387/51.02 \times 400 \times 6=4.04$  V.=1.01 %  
 $e(\text{total})=3.03\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

## **SUBCUADRO** **C.S. Raspado**

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|               |         |
|---------------|---------|
| T.C.1 Raspado | 3680 W  |
| T.C.2 Raspado | 11085 W |
| T.C.3 Raspado | 22170 W |
| TOTAL....     | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

### Cálculo de la Línea: T.C.1 Raspado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=3.06\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: T.C.2 Raspado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2

$e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=3.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.3 Raspado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72

$e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=3.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S. Escaldado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40.2 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
7387 W.(Coef. de Simult.: 0.2 )

$I=7387/1,732 \times 400 \times 1=10.66 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.69

$e(\text{parcial})=40.2 \times 7387 / 51.02 \times 400 \times 6 = 2.43 \text{ V.} = 0.61 \%$

$e(\text{total})=2.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea



Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

### **SUBCUADRO** **C.S. Escaldado**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| T.C.1 Escaldado | 3680 W  |
| T.C.2 Escaldado | 11085 W |
| T.C.3 Escaldado | 22170 W |
| TOTAL....       | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.1 Escaldado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=2.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.2 Escaldado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=2.64\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.3 Escaldado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72

$e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6=0.06$  V.=0.02 %

$e(\text{total})=2.64\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Cálculo de la Línea: C.S.1 Salado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 49.1 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
14774 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$I=14774/1,732 \times 400 \times 1=21.33$  A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.75

$e(\text{parcial})=49.1 \times 14774 / 49.58 \times 400 \times 6=6.1$  V.=1.52 %

$e(\text{total})=3.54\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

**SUBCUADRO**

**C.S.1 Salado**



### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|              |         |
|--------------|---------|
| T.C.1 Salado | 3680 W  |
| T.C.2 Salado | 11085 W |
| T.C.3 Salado | 22170 W |
| TOTAL....    | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.1 Salado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=3.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.2 Salado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.56\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.3 Salado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72  
e(parcial)= $0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
e(total)=3.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Cálculo de la Línea: C.S.2 Salado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 46 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
14774 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I=14774/1,732 \times 400 \times 1=21.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.75  
e(parcial)= $46 \times 14774 / 49.58 \times 400 \times 6 = 5.71 \text{ V.} = 1.43 \%$   
e(total)=3.44% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

**SUBCUADRO**

**C.S.2 Salado**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:



|              |         |
|--------------|---------|
| T.C.4 Salado | 3680 W  |
| T.C.5 Salado | 11085 W |
| T.C.6 Salado | 22170 W |
| TOTAL....    | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

Cálculo de la Línea: T.C.4 Salado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=3.48\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.5 Salado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.6 Salado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;



- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6=0.06 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S.1 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
18467.5 W.(Coef. de Simult.: 0.5 )

$$I=18467.5/1,732 \times 400 \times 1=26.66 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.79

$$e(\text{parcial})=30.6 \times 18467.5 / 48.55 \times 400 \times 6=4.85 \text{ V.}=1.21 \%$$

$$e(\text{total})=3.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

### **SUBCUADRO**

#### **C.S.1 Embidonado**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                  |         |
|------------------|---------|
| T.C.1 Embidonado | 3680 W  |
| T.C.2 Embidonado | 11085 W |
| T.C.3 Embidonado | 22170 W |
| TOTAL....        | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

Cálculo de la Línea: T.C.1 Embidonado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=3.26\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.2 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.24\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.3 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/400 \times 1=55.425 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 72  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.24\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S.2 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 37.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
18467.5 W.(Coef. de Simult.: 0.5 )

$I=18467.5/1,732 \times 400 \times 1 = 26.66 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 56.79  
 $e(\text{parcial})=37.6 \times 18467.5 / 48.55 \times 400 \times 6 = 5.96 \text{ V.} = 1.49 \%$   
 $e(\text{total})=3.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### **SUBCUADRO C.S.2 Embidonado**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                  |         |
|------------------|---------|
| T.C.4 Embidonado | 3680 W  |
| T.C.5 Embidonado | 11085 W |
| T.C.6 Embidonado | 22170 W |
| TOTAL....        | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.4 Embidonado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23  
e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
e(total)=3.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.5 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/1,732 \times 400 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2  
e(parcial)= $0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$   
e(total)=3.52% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.6 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:



Temperatura cable (°C): 72  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Cálculo de la Línea: C.S.3 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 38.9 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
11080.5 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$I=11080.5/1,732 \times 400 \times 1 = 15.99 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 46.04  
 $e(\text{parcial})=38.9 \times 11080.5 / 50.41 \times 400 \times 6 = 3.56 \text{ V.} = 0.89 \%$   
 $e(\text{total})=2.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

**SUBCUADRO**  
**C.S.3 Embidonado**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                  |         |
|------------------|---------|
| T.C.7 Embidonado | 3680 W  |
| T.C.8 Embidonado | 11085 W |
| T.C.9 Embidonado | 22170 W |
| TOTAL....        | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

Cálculo de la Línea: T.C.7 Embidonado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5=0.08$  V.=0.03 %  
 $e(\text{total})=2.94\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.8 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$I=11085/1,732 \times 400 \times 1=16$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5=0.07$  V.=0.02 %  
 $e(\text{total})=2.92\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.9 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 72  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6=0.06$  V.=0.02 %  
 $e(\text{total})=2.92\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Cálculo de la Línea: C.S.4 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 31.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
11080.5 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=11080.5/1,732 \times 400 \times 1 = 15.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.04  
e(parcial)= $31.4 \times 11080.5 / 50.41 \times 400 \times 6 = 2.88 \text{ V.} = 0.72 \%$   
e(total)=2.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

**SUBCUADRO**

**C.S.4 Embidonado**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                   |         |
|-------------------|---------|
| T.C.10 Embidonado | 3680 W  |
| T.C.11 Embidonado | 11085 W |
| T.C.12 Embidonado | 22170 W |
| TOTAL....         | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

Cálculo de la Línea: T.C.10 Embidonado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1 = 16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=2.77\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.11 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$I=11085/1,732 \times 400 \times 1=16 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2

$e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=2.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.12 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72

$e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=2.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S.1 Blanqueado

- Tensión de servicio: 400 V.



- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 36.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 33485 W.
- Potencia de cálculo:  
10045.5 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=10045.5/1,732 \times 400 \times 1 = 14.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.97  
 $e(\text{parcial})=36.2 \times 10045.5 / 50.6 \times 400 \times 6 = 2.99 \text{ V.} = 0.75 \%$   
 $e(\text{total})=2.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

## SUBCUADRO

### C.S.1 Blanqueado

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                  |         |
|------------------|---------|
| T.C.1 Blanqueado | 230 W   |
| T.C.2 Blanqueado | 11085 W |
| T.C.3 Blanqueado | 22170 W |
| TOTAL....        | 33485 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 33485

#### Cálculo de la Línea: T.C.1 Blanqueado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 230 W.
- Potencia de cálculo: 230 W.

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

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 230 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$



$e(\text{total})=2.77\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.2 Blanqueado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$I=11085/1,732 \times 400 \times 1=16$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2

$e(\text{parcial})=0.3 \times 11085/47.35 \times 400 \times 2.5=0.07$  V.=0.02 %

$e(\text{total})=2.78\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.3 Blanqueado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72

$e(\text{parcial})=0.3 \times 22170/46.15 \times 400 \times 6=0.06$  V.=0.02 %

$e(\text{total})=2.78\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Cálculo de la Línea: C.S.2 Blanqueado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 27.6 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
11080.5 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )



$I=11080.5/1,732 \times 400 \times 1=15.99$  A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.04

$e(\text{parcial})=27.6 \times 11080.5/50.41 \times 400 \times 6=2.53$  V.=0.63 %

$e(\text{total})=2.65\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

## SUBCUADRO

### C.S.2 Blanqueado

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                  |         |
|------------------|---------|
| T.C.4 Blanqueado | 3680 W  |
| T.C.5 Blanqueado | 11085 W |
| T.C.6 Blanqueado | 22170 W |
| TOTAL....        | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.4 Blanqueado

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680/48.32 \times 230 \times 2.5=0.08$  V.=0.03 %

$e(\text{total})=2.68\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.



Cálculo de la Línea: T.C.5 Blanqueado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/1,732 \times 400 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2  
e(parcial)= $0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$   
e(total)=2.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.6 Blanqueado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72  
e(parcial)= $0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
e(total)=2.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Cálculo de la Línea: C.S.3 Blanqueado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
14774 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I=14774/1,732 \times 400 \times 1=21.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.75

$e(\text{parcial})=20.7 \times 14774 / 49.58 \times 400 \times 6 = 2.57 \text{ V.} = 0.64 \%$

$e(\text{total})=2.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

## SUBCUADRO

### C.S.3 Blanqueado

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                  |         |
|------------------|---------|
| T.C.7 Blanqueado | 3680 W  |
| T.C.8 Blanqueado | 11085 W |
| T.C.9 Blanqueado | 22170 W |
| TOTAL....        | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.7 Blanqueado

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=2.69\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.8 Blanqueado

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;



- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/1,732 \times 400 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5=0.07 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.67\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.9 Blanqueado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6=0.06 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.67\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S.1 Almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 49.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
7387 W.(Coef. de Simult.: 0.2 )

$$I=7387/1,732 \times 400 \times 1=10.66 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.69

$$e(\text{parcial})=49.8 \times 7387 / 51.02 \times 400 \times 6=3 \text{ V.}=0.75 \%$$



$e(\text{total})=2.77\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

## SUBCUADRO

### C.S.1 Almacén

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|               |         |
|---------------|---------|
| T.C.1 Almacén | 3680 W  |
| T.C.2 Almacén | 11085 W |
| T.C.3 Almacén | 22170 W |
| TOTAL....     | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.1 Almacén

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08$  V. = 0.03 %

$e(\text{total})=2.8\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.2 Almacén

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 11085 W.

- Potencia de cálculo: 11085 W.

$I=11085/400 \times 1=27.7$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.3 Almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$I=22170/1,732 \times 400 \times 1 = 32 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 72  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S.2 Almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
7387 W.(Coef. de Simult.: 0.2 )

$I=7387/1,732 \times 400 \times 1 = 10.66 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 42.69  
 $e(\text{parcial})=25.3 \times 7387 / 51.02 \times 400 \times 6 = 1.53 \text{ V.} = 0.38 \%$   
 $e(\text{total})=2.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

## **SUBCUADRO** **C.S.2 Almacén**

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|               |         |
|---------------|---------|
| T.C.4 Almacén | 3680 W  |
| T.C.5 Almacén | 11085 W |
| T.C.6 Almacén | 22170 W |
| TOTAL....     | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

### Cálculo de la Línea: T.C.4 Almacén

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=2.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: T.C.5 Almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.6 Almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$I=22170/1,732 \times 400 \times 1 = 32 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 72  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Cálculo de la Línea: C.S.3 Almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45.2 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
7387 W.(Coef. de Simult.: 0.2 )

$I=7387/1,732 \times 400 \times 1 = 10.66 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 42.69  
 $e(\text{parcial})=45.2 \times 7387 / 51.02 \times 400 \times 6 = 2.73 \text{ V.} = 0.68 \%$   
 $e(\text{total})=2.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

**SUBCUADRO**  
**C.S.3 Almacén**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|               |         |
|---------------|---------|
| T.C.7 Almacén | 3680 W  |
| T.C.8 Almacén | 11085 W |
| T.C.9 Almacén | 22170 W |
| TOTAL....     | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

Cálculo de la Línea: T.C.7 Almacén

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=2.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.8 Almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.9 Almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1 = 32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Cálculo de la Línea: C.S.1 Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 44 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
14774 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I=14774/1,732 \times 400 \times 1 = 21.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.75

$$e(\text{parcial})=44 \times 14774 / 49.58 \times 400 \times 6 = 5.46 \text{ V.} = 1.37 \%$$

$$e(\text{total})=3.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

**SUBCUADRO**

**C.S.1 Envasado**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                |         |
|----------------|---------|
| T.C.1 Envasado | 3680 W  |
| T.C.2 Envasado | 11085 W |
| T.C.3 Envasado | 22170 W |
| TOTAL....      | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.1 Envasado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=3.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.2 Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.3 Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.



- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1 = 32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72  
e(parcial)= $0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
e(total)=3.4% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S.2 Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 59.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
11080.5 W.(Coef. de Simult.: 0.3 )

$$I=11080.5/1,732 \times 400 \times 1 = 15.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.04  
e(parcial)= $59.1 \times 11080.5 / 50.41 \times 400 \times 6 = 5.41 \text{ V.} = 1.35 \%$   
e(total)=3.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

### **SUBCUADRO**

#### **C.S.2 Envasado**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                |         |
|----------------|---------|
| T.C.4 Envasado | 3680 W  |
| T.C.5 Envasado | 11085 W |
| T.C.6 Envasado | 22170 W |

TOTAL.... 36935 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

Cálculo de la Línea: T.C.4 Envasado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=3.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.5 Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.39\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.6 Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.



$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 22170/46.15 \times 400 \times 6=0.06$  V.=0.02 %  
 $e(\text{total})=3.38\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S.1 Faenado 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 29.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
14774 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$I=14774/1,732 \times 400 \times 1=21.33$  A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.75  
 $e(\text{parcial})=29.2 \times 14774/49.58 \times 400 \times 6=3.63$  V.=0.91 %  
 $e(\text{total})=2.92\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

### **SUBCUADRO**

#### **C.S.1 Faenado 1**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| T.C.1 Faenado 1 | 3680 W  |
| T.C.2 Faenado 1 | 11085 W |
| T.C.3 Faenado 1 | 22170 W |
| TOTAL....       | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935



Cálculo de la Línea: T.C.1 Faenado 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=2.96\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.2 Faenado 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.7 \text{ V.} = 0.18 \%$   
 $e(\text{total})=3.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.3 Faenado 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/400 \times 1=55.425 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72

$e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=2.94\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S.2 Faenado 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 33.4 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
14774 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$I=14774/1,732 \times 400 \times 1=21.33 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.75

$e(\text{parcial})=33.4 \times 14774 / 49.58 \times 400 \times 6 = 4.15 \text{ V.} = 1.04 \%$

$e(\text{total})=3.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

### **SUBCUADRO**

#### **C.S.2 Faenado 1**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| T.C.4 Faenado 1 | 3680 W  |
| T.C.5 Faenado 1 | 11085 W |
| T.C.6 Faenado 1 | 22170 W |
| TOTAL....       | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.4 Faenado 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;



- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=3.09\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.5 Faenado 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/1,732 \times 400 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.07\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.6 Faenado 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.07\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$



Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Cálculo de la Línea: C.S.1 Faenado 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 44.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
14774 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I=14774/1,732 \times 400 \times 1 = 21.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.75

$$e(\text{parcial})=44.4 \times 14774 / 49.58 \times 400 \times 6 = 5.51 \text{ V.} = 1.38 \%$$

$$e(\text{total})=3.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

**SUBCUADRO**

**C.S.1 Faenado 2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| T.C.1 Faenado 2 | 3680 W  |
| T.C.2 Faenado 2 | 11085 W |
| T.C.3 Faenado 2 | 22170 W |
| TOTAL....       | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

Cálculo de la Línea: T.C.1 Faenado 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1 = 16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=3.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

#### Cálculo de la Línea: T.C.2 Faenado 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$I=11085/1,732 \times 400 \times 1 = 16 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.3 Faenado 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$I=22170/1,732 \times 400 \times 1 = 32 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 72  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S.2 Faenado 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 43.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
14774 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I=14774/1,732 \times 400 \times 1 = 21.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.75  
e(parcial)= $43.2 \times 14774 / 49.58 \times 400 \times 6 = 5.36 \text{ V.} = 1.34 \%$   
e(total)=3.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

## SUBCUADRO

### C.S.2 Faenado 2

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| T.C.4 Faenado 2 | 3680 W  |
| T.C.5 Faenado 2 | 11085 W |
| T.C.6 Faenado 2 | 22170 W |
| TOTAL....       | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.4 Faenado 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1 = 16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=3.39\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: T.C.5 Faenado 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$I=11085/1,732 \times 400 \times 1 = 16 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.37\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.6 Faenado 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$I=22170/1,732 \times 400 \times 1 = 32 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 72  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.37\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Cálculo de la Línea: Puertas Almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2724 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1699.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$

$I = 1699.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 = 2.89 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.79  
 $e(\text{parcial}) = 0.3 \times 1699.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: Motor P1 Almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 50.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$I = 1687.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 3.37 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.81  
 $e(\text{parcial}) = 50.3 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 1.94 \text{ V.} = 0.49 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Control P1 Almacén

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 55.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$I = 12 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 55.3 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=2.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Motor P2 Almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 17 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$I = 1687.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 3.37 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81

$e(\text{parcial})=17 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 0.66 \text{ V.} = 0.16 \%$

$e(\text{total})=2.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Control P2 Almacén

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 22 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$I = 12 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 22 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Puertas Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2724 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 + 12 = 1699.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$

$I = 1699.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 = 2.89 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.79  
 $e(\text{parcial}) = 0.3 \times 1699.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: Motor P1 Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 32.8 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$I = 1687.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 3.37 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.81  
 $e(\text{parcial}) = 32.8 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 1.27 \text{ V.} = 0.32 \%$   
 $e(\text{total}) = 2.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Control P1 Envasad

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 37.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.



$I=12/230 \times 1=0.05$  A.

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 37.8 \times 12/51.52 \times 230 \times 2.5=0.03$  V.=0.01 %  
 $e(\text{total})=2.03\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Motor P2 Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 60.7 m;  $\text{Cos } j$ : 0.85;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;  $R$ : 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25=1687.5$  W.

$I=1687.5/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85=3.37$  A.

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.81  
 $e(\text{parcial})=60.7 \times 1687.5/51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85=2.35$  V.=0.59 %  
 $e(\text{total})=2.6\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Control P2 Envasad

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 65.7 m;  $\text{Cos } j$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$I=12/230 \times 1=0.05$  A.

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 65.7 \times 12/51.52 \times 230 \times 2.5=0.05$  V.=0.02 %  
 $e(\text{total})=2.04\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Vestuario Hombres

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo:  
5600 W.(Coef. de Simult.: 0.8 )

$$I=5600/1,732 \times 400 \times 0.85=9.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.71

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5600 / 50.65 \times 400 \times 4=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: T.C.1 Vestuario H

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 59.1 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3125 W.
- Potencia de cálculo: 3125 W.

$$I=3125/230 \times 0.85=15.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 45 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.31

$$e(\text{parcial})=2 \times 59.1 \times 3125 / 50.36 \times 230 \times 4=7.97 \text{ V.}=3.47 \%$$

$$e(\text{total})=5.49\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.2 Vestuario H

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 64 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1875 W.



- Potencia de cálculo: 1875 W.

$$I=1875/230 \times 0.85=9.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.22

$$e(\text{parcial})=2 \times 64 \times 1875 / 50.74 \times 230 \times 2.5=8.23 \text{ V.}=3.58 \%$$

$$e(\text{total})=5.6\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: A.A. Vestuario H

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 54.3 m; Cos j: 0.95; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.95=9.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.85

$$e(\text{parcial})=2 \times 54.3 \times 2000 / 50.81 \times 230 \times 2.5=7.43 \text{ V.}=3.23 \%$$

$$e(\text{total})=5.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Vestuario Mujeres

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 7000 W.

- Potencia de cálculo:

$$5600 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$$

$$I=5600 / 1.732 \times 400 \times 0.85=9.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 73 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.85

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5600 / 51.36 \times 400 \times 16=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$



Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: T.C.1 Vestuario M

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 52 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3125 W.
- Potencia de cálculo: 3125 W.

$$I=3125/230 \times 0.85=15.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 45 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.31

$$e(\text{parcial})=2 \times 52 \times 3125 / 50.36 \times 230 \times 4 = 7.01 \text{ V.} = 3.05 \%$$

$$e(\text{total})=5.07\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.2 Vestuario M

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 57.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1875 W.
- Potencia de cálculo: 1875 W.

$$I=1875/230 \times 0.85=9.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.22

$$e(\text{parcial})=2 \times 57.3 \times 1875 / 50.74 \times 230 \times 2.5 = 7.37 \text{ V.} = 3.2 \%$$

$$e(\text{total})=5.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Aire Acondicionado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 44.9 m; Cos j: 0.95; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.



$I=2000/230 \times 0.95=9.15$  A.

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.85

$e(\text{parcial})=2 \times 44.9 \times 2000 / 50.81 \times 230 \times 2.5=6.15$  V.=2.67 %

$e(\text{total})=4.69\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Comedor

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 7800 W.

- Potencia de cálculo:

6240 W. (Coef. de Simult.: 0.8 )

$I=6240 / 1,732 \times 400 \times 0.9=10.01$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 31 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.21

$e(\text{parcial})=0.3 \times 6240 / 50.56 \times 400 \times 4=0.02$  V.=0.01 %

$e(\text{total})=2.02\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: T.C.1 Comedor

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 47 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

$I=3000 / 230 \times 0.9=14.49$  A.

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 4 + TT \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 45 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.19

$e(\text{parcial})=2 \times 47 \times 3000 / 50.56 \times 230 \times 4=6.06$  V.=2.64 %



$e(\text{total})=4.66\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.2 Comedor

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 50.5 m; Cos j: 0.95;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2800 W.
- Potencia de cálculo: 2800 W.

$I=2800/230 \times 0.95=12.81$  A.

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 45 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.05

$e(\text{parcial})=2 \times 50.5 \times 2800 / 50.77 \times 230 \times 4 = 6.05$  V.=2.63 %

$e(\text{total})=4.65\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Aire Acondicionado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 44.6 m; Cos j: 0.95;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.95=9.15$  A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, PVC. Desig. UNE: VV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.72

$e(\text{parcial})=2 \times 44.6 \times 2000 / 50.83 \times 230 \times 2.5 = 6.1$  V.=2.65 %

$e(\text{total})=4.67\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Limpieza Personal

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 12750 W.
- Potencia de cálculo:  
10200 W.(Coef. de Simult.: 0.8 )



$$I=10200/1,732 \times 400 \times 0.85=17.32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.61

e(parcial)= $0.3 \times 10200 / 48.75 \times 400 \times 4 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

e(total)=2.02% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: T.C.1 Limpieza P.

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 55.7 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2750 W.

- Potencia de cálculo: 2750 W.

$$I=2750/230 \times 0.85=14.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 45 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.89

e(parcial)= $2 \times 55.7 \times 2750 / 50.62 \times 230 \times 4 = 6.58 \text{ V.} = 2.86 \%$

e(total)=4.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.2 Limpieza P.

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 62.9 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3125 W.

- Potencia de cálculo: 3125 W.

$$I=3125/230 \times 0.85=15.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 45 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.31

e(parcial)= $2 \times 62.9 \times 3125 / 50.36 \times 230 \times 4 = 8.48 \text{ V.} = 3.69 \%$

e(total)=5.71% ADMIS (6.5% MAX.)



Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.3 Limpieza P.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 64.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6875 W.
- Potencia de cálculo: 6875 W.

$$I=6875/1,732 \times 400 \times 0.85=11.67 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.7

e(parcial)=64.3x6875/49.76x400x2.5=8.88 V.=2.22 %

e(total)=4.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Limpieza Material

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 48000 W.
- Potencia de cálculo:  
33600 W.(Coef. de Simult.: 0.7 )

$$I=33600/1,732 \times 400 \times 0.85=57.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 73 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.55

e(parcial)=0.3x33600/46.37x400x16=0.03 V.=0.01 %

e(total)=2.02% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: T.C.1 Limpieza M.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 50.1 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 7500 W.



- Potencia de cálculo: 7500 W.

$$I=7500/1,732 \times 400 \times 0.85=12.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.55

$$e(\text{parcial})=50.1 \times 7500 / 49.44 \times 400 \times 2.5=7.6 \text{ V.}=1.9 \%$$

$$e(\text{total})=3.92\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.2 Limpieza M.

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 55.2 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 18000 W.

- Potencia de cálculo: 18000 W.

$$I=18000/1,732 \times 400 \times 0.85=30.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.08

$$e(\text{parcial})=55.2 \times 18000 / 47.69 \times 400 \times 6=8.68 \text{ V.}=2.17 \%$$

$$e(\text{total})=4.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.3 Limpieza M.

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 54.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 22500 W.

- Potencia de cálculo: 22500 W.

$$I=22500/1,732 \times 400 \times 0.85=38.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 74.5

$$e(\text{parcial})=54.3 \times 22500 / 45.78 \times 400 \times 6=11.12 \text{ V.}=2.78 \%$$

$$e(\text{total})=4.8\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$



Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 5228 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5228 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=5228/1,732 \times 400 \times 1 = 7.55 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.38

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5228 / 50.53 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Al. Deshuese

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 68.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1128 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1128x1=1128 W.

$$I=1128/230 \times 1 = 4.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.1

$$e(\text{parcial})=2 \times 68.3 \times 1128 / 51.31 \times 230 \times 2.5 = 5.22 \text{ V.} = 2.27 \%$$

$$e(\text{total})=4.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactador:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Raspado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor



- Longitud: 71 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1316 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1316 \times 1 = 1316 \text{ W}$ .

$I = 1316 / 1,732 \times 400 \times 1 = 1.9 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.45

$e(\text{parcial}) = 71 \times 1316 / 51.43 \times 400 \times 1.5 = 3.03 \text{ V} = 0.76 \%$

$e(\text{total}) = 2.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Escaldado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 58.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1316 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1316 \times 1 = 1316 \text{ W}$ .

$I = 1316 / 230 \times 1 = 5.72 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.5

$e(\text{parcial}) = 2 \times 58.3 \times 1316 / 51.24 \times 230 \times 2.5 = 5.21 \text{ V} = 2.26 \%$

$e(\text{total}) = 4.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Salado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 53.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1316 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1316 \times 1 = 1316 \text{ W}$ .

$I = 1316 / 230 \times 1 = 5.72 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 41.5  
 $e(\text{parcial})=2 \times 53.7 \times 1316 / 51.24 \times 230 \times 2.5 = 4.8 \text{ V.} = 2.09 \%$   
 $e(\text{total})=4.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

#### Cálculo de la Línea: Al. Emergencia 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 75.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $152 \times 1 = 152 \text{ W.}$

$I=152/230 \times 1 = 0.66 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.04  
 $e(\text{parcial})=2 \times 75.1 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 1.28 \text{ V.} = 0.56 \%$   
 $e(\text{total})=2.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4488 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $4488 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I=4488/1,732 \times 400 \times 1 = 6.48 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 43.97  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 4488 / 50.78 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Al. Embidonado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 37.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1128 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1128 \times 1 = 1128 \text{ W}$ .

$I = 1128 / 230 \times 1 = 4.9 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.09

$e(\text{parcial}) = 2 \times 37.9 \times 1128 / 51.13 \times 230 \times 1.5 = 4.85 \text{ V} = 2.11 \%$

$e(\text{total}) = 4.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactador:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Blanqueado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1316 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1316 \times 1 = 1316 \text{ W}$ .

$I = 1316 / 230 \times 1 = 5.72 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.84

$e(\text{parcial}) = 2 \times 35.4 \times 1316 / 50.99 \times 230 \times 1.5 = 5.3 \text{ V} = 2.3 \%$

$e(\text{total}) = 4.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactador:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Almacén



- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 49.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1128 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1128 \times 1 = 1128 \text{ W}$ .

$$I = 1128 / 230 \times 1 = 4.9 \text{ A}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.1  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 49.1 \times 1128 / 51.31 \times 230 \times 2.5 = 3.75 \text{ V} = 1.63 \%$   
 $e(\text{total}) = 3.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Vestuarios

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 63.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 748 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $748 \times 1 = 748 \text{ W}$ .

$$I = 748 / 230 \times 1 = 3.25 \text{ A}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.92  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 63.3 \times 748 / 51.35 \times 230 \times 1.5 = 5.35 \text{ V} = 2.32 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.35\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Emergencia 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 64.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 168 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $168 \times 1 = 168 \text{ W}$ .

$$I = 168 / 230 \times 1 = 0.73 \text{ A}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.05  
 $e(\text{parcial})=2 \times 64.5 \times 168 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 1.22 \text{ V.} = 0.53 \%$   
 $e(\text{total})=2.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4450 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
5035.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=5035.6/1,732 \times 400 \times 1 = 7.27 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 44.99  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 5035.6 / 50.6 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: Al. Comedor

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 51.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 732 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
732x1.8=1317.6 W.

$I=1317.6/230 \times 1 = 5.73 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 41.51  
 $e(\text{parcial})=2 \times 51.1 \times 1317.6 / 51.24 \times 230 \times 2.5 = 4.57 \text{ V.} = 1.99 \%$   
 $e(\text{total})=4.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Limp. Personal

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 58.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 544 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $544 \times 1 = 544 \text{ W}$ .

$$I = 544 / 230 \times 1 = 2.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.49

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 58.2 \times 544 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 3.57 \text{ V.} = 1.55 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactador:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Limp. Material

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 64.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 680 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $680 \times 1 = 680 \text{ W}$ .

$$I = 680 / 230 \times 1 = 2.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.76

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 64.4 \times 680 / 51.37 \times 230 \times 1.5 = 4.94 \text{ V.} = 2.15 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactador:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor



- Longitud: 62.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2350 \times 1 = 2350 \text{ W}$ .

$$I = 2350 / 1,732 \times 400 \times 1 = 3.39 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 20 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.44

$$e(\text{parcial}) = 62.3 \times 2350 / 51.25 \times 400 \times 1.5 = 4.76 \text{ V} = 1.19 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Emergencia 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 66.7 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 144 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $144 \times 1 = 144 \text{ W}$ .

$$I = 144 / 230 \times 1 = 0.63 \text{ A}$$

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 66.7 \times 144 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 1.08 \text{ V} = 0.47 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2597 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2597 \text{ W} \cdot (\text{Coef. de Simult.: } 1)$

$$I = 2597 / 1,732 \times 400 \times 1 = 3.75 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 23 A. según ITC-BT-19



Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.33

$e(\text{parcial})=0.3 \times 2597 / 51.27 \times 400 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: Al. Faenado 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 31.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1128 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1128 \times 1 = 1128 \text{ W.}$

$I=1128/230 \times 1 = 4.9 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.09

$e(\text{parcial})=2 \times 31.6 \times 1128 / 51.13 \times 230 \times 1.5 = 4.04 \text{ V.} = 1.76 \%$

$e(\text{total})=3.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Faenado 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1128 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1128 \times 1 = 1128 \text{ W.}$

$I=1128/230 \times 1 = 4.9 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.1

$e(\text{parcial})=2 \times 45.5 \times 1128 / 51.31 \times 230 \times 2.5 = 3.48 \text{ V.} = 1.51 \%$

$e(\text{total})=3.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$



Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactora:

Contactora Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Sala Caldera

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 62.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 261 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $261 \times 1 = 261 \text{ W}$ .

$$I = 261 / 230 \times 1 = 1.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 62.9 \times 261 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 1.85 \text{ V.} = 0.8 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.82\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Emergencia 6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 64.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 80 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $80 \times 1 = 80 \text{ W}$ .

$$I = 80 / 230 \times 1 = 0.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 64.1 \times 80 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.58 \text{ V.} = 0.25 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.27\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Fuerza y Al. 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Soportes
- Longitud: 56 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 197536 W.



- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $1350 \times 1.25 + 118051.93 = 119739.43 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.55)}$

$I = 119739.43 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 216.04 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 259 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 74.79

$e(\text{parcial}) = 56 \times 119739.43 / 45.73 \times 400 \times 95 = 3.86 \text{ V.} = 0.96 \%$

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

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 238 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 238 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 500 mA.

## SUBCUADRO

### Fuerza y Al. 2

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                    |         |
|--------------------|---------|
| C.S.1 Acceso       | 36935 W |
| C.S.2 Acceso       | 36935 W |
| C.S.1 Pasillo 5    | 36935 W |
| C.S.2 Pasillo 5    | 36935 W |
| Puerta Cámara 1    | 1350 W  |
| Control P.Cámara 1 | 12 W    |
| Puerta Cámara 2    | 1350 W  |
| Control P.Cámara 2 | 12 W    |
| Puerta Cámara 3    | 1350 W  |
| Control P.Cámara 3 | 12 W    |
| Puerta Cámara G1   | 1350 W  |
| Control Puerta G1  | 12 W    |
| Puerta Cámara G2   | 1350 W  |
| Control Puerta G2  | 12 W    |
| Puerta 1 Acceso    | 1350 W  |
| Control P1 Acceso  | 12 W    |
| Puerta 2 Acceso    | 1350 W  |
| Control P2 Acceso  | 12 W    |
| Puerta 3 Acceso    | 1350 W  |
| Control P3 Acceso  | 12 W    |
| Puerta 4 Acceso    | 1350 W  |
| Control P4 Acceso  | 12 W    |
| Puerta 5 Acceso    | 1350 W  |
| Control P5 Acceso  | 12 W    |
| Puerta 6 Acceso    | 1350 W  |
| Control P6 Acceso  | 12 W    |
| Puerta 1 Pasillo 5 | 1350 W  |
| Control P1 Pas.5   | 12 W    |
| Puerta 2 Pasillo 5 | 1350 W  |

|                    |          |
|--------------------|----------|
| Control P2 Pas.5   | 12 W     |
| Puerta 3 Pasillo 5 | 1350 W   |
| Control P3 Pas.5   | 12 W     |
| T.C.1 Oficina      | 1230 W   |
| Aire Acondicionado | 2000 W   |
| Al. Cámara 7m (1)  | 540 W    |
| Al. Cámara 7m (2)  | 540 W    |
| Al. Cámara 7m (3)  | 540 W    |
| Al. Cámara 5m (1)  | 432 W    |
| Al. Emergencia 7   | 104 W    |
| Al. Cámara 5m (2)  | 432 W    |
| Al. Cámara G1 .1   | 3540 W   |
| Al. Cámara G1 .2   | 3540 W   |
| Al. Cámara G1 .3   | 3540 W   |
| Al. Cámara G2.1    | 3540 W   |
| Al. Cámara G2.2    | 3540 W   |
| Al. Cámara G2.3    | 3540 W   |
| Al. Acceso         | 2360 W   |
| Al. Emergencia 8   | 320 W    |
| Al. Oficina        | 94 W     |
| Al. Túnel 1 y 2    | 848 W    |
| Al. Emergencia 9   | 48 W     |
| TOTAL....          | 197536 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 27498
- Potencia Instalada Fuerza (W): 170038

#### Cálculo de la Línea: C.S.1 Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 51.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
14774 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I=14774/1,732 \times 400 \times 1 = 21.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.75

$$e(\text{parcial})=51.2 \times 14774 / 49.58 \times 400 \times 6 = 6.36 \text{ V.} = 1.59 \%$$

$$e(\text{total})=2.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### **SUBCUADRO**

### C.S.1 Acceso

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|              |         |
|--------------|---------|
| T.C.1 Acceso | 3680 W  |
| T.C.2 Acceso | 11085 W |
| T.C.3 Acceso | 22170 W |
| TOTAL....    | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.1 Acceso

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=2.7\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.2 Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.68\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.3 Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1 = 32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72  
e(parcial)= $0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
e(total)=2.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Cálculo de la Línea: C.S.2 Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 38.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
14774 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I=14774/1,732 \times 400 \times 1 = 21.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.75  
e(parcial)= $38.9 \times 14774 / 49.58 \times 400 \times 6 = 4.83 \text{ V.} = 1.21 \%$   
e(total)=2.28% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

**SUBCUADRO**

**C.S.2 Acceso**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|              |         |
|--------------|---------|
| T.C.4 Acceso | 3680 W  |
| T.C.5 Acceso | 11085 W |
| T.C.6 Acceso | 22170 W |
| TOTAL....    | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.4 Acceso

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=2.32\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.5 Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.6 Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra



- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1 = 32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S.1 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 78.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
14774 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$$I=14774/1,732 \times 400 \times 1 = 21.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.75  
 $e(\text{parcial})=78.2 \times 14774 / 49.58 \times 400 \times 6 = 9.71 \text{ V.} = 2.43 \%$   
 $e(\text{total})=3.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

### **SUBCUADRO**

#### **C.S.1 Pasillo 5**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| T.C.1 Pasillo 5 | 3680 W  |
| T.C.2 Pasillo 5 | 11085 W |
| T.C.3 Pasillo 5 | 22170 W |
| TOTAL....       | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

Cálculo de la Línea: T.C.1 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=3.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.2 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/1,732 \times 400 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: T.C.3 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/1,732 \times 400 \times 1=32 \text{ A.}$$



Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 72  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: C.S.2 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 52 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36935 W.
- Potencia de cálculo:  
14774 W.(Coef. de Simult.: 0.4 )

$I=14774/1,732 \times 400 \times 1 = 21.33 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 50.75  
 $e(\text{parcial})=52 \times 14774 / 49.58 \times 400 \times 6 = 6.46 \text{ V.} = 1.61 \%$   
 $e(\text{total})=2.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### **SUBCUADRO C.S.2 Pasillo 5**

##### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| T.C.4 Pasillo 5 | 3680 W  |
| T.C.5 Pasillo 5 | 11085 W |
| T.C.6 Pasillo 5 | 22170 W |
| TOTAL....       | 36935 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36935

#### Cálculo de la Línea: T.C.4 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.23

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3680 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=2.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.5 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11085 W.
- Potencia de cálculo: 11085 W.

$$I=11085/400 \times 1=27.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.2

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 11085 / 47.35 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

#### Cálculo de la Línea: T.C.6 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22170 W.
- Potencia de cálculo: 22170 W.

$$I=22170/400 \times 1=55.42 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.



Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72

$e(\text{parcial})=0.3 \times 22170 / 46.15 \times 400 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=2.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

#### Cálculo de la Línea: Puertas 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2724 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 + 12 = 1699.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$

$I = 1699.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 = 2.89 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79

$e(\text{parcial})=0.3 \times 1699.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: Puerta Cámara 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 62.6 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$I = 1687.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 3.37 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81

$e(\text{parcial})=62.6 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 2.42 \text{ V.} = 0.6 \%$

$e(\text{total})=1.68\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 16 A.



Cálculo de la Línea: Control P.Cámara 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 67.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$$I=12/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40  
e(parcial)= $2 \times 67.6 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
e(total)=1.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Puerta Cámara 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 52.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$$I=1687.5/400 \times 0.85 \times 0.85=3.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81  
e(parcial)= $52.3 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 2.02 \text{ V.} = 0.51 \%$   
e(total)=1.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Control P.Cámara 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 57.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$$I=12/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 57.3 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

#### Cálculo de la Línea: Puertas 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2724 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1699.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$

$I = 1699.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 = 2.89 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.79  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 1699.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: Puerta Cámara 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 36.9 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$I = 1687.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 3.37 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.81  
 $e(\text{parcial})=36.9 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 1.43 \text{ V.} = 0.36 \%$   
 $e(\text{total})=1.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Control P.Cámara 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 41.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$$I=12/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 41.3 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total})=1.09\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: Puerta Cámara G1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 46.9 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$$I=1687.5/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 3.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.81  
 $e(\text{parcial})=46.9 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 1.81 \text{ V.} = 0.45 \%$   
 $e(\text{total})=1.53\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Control Puerta G1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 51.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$$I=12/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 51.9 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### Cálculo de la Línea: Puertas 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2724 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
1350x1.25+12=1699.5 W.(Coef. de Simult.: 0.5 )

$$I=1699.5/1,732 \times 400 \times 0.85=2.89 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 1699.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

### Cálculo de la Línea: Puerta Cámara G2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 70.8 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
1350x1.25=1687.5 W.

$$I=1687.5/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85=3.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.



Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81

$e(\text{parcial})=70.8 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 2.74 \text{ V.} = 0.68 \%$

$e(\text{total})=1.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Control Puerta G2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 75.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$I=12/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 75.8 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=1.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Puerta 1 Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 31.1 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$I=1687.5/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 3.37 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81

$e(\text{parcial})=31.1 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 1.2 \text{ V.} = 0.3 \%$

$e(\text{total})=1.38\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 16 A.



Cálculo de la Línea: Control P1 Acceso

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 36.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$$I=12/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40  
e(parcial)= $2 \times 36.1 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$   
e(total)=1.09% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Puertas 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2724 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 + 12 = 1699.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$

$$I=1699.5/1,732 \times 400 \times 0.85=2.89 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79  
e(parcial)= $0.3 \times 1699.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
e(total)=1.08% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Puerta 2 Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 42.1 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$



$$I=1687.5/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85=3.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.81

$$e(\text{parcial})=42.1 \times 1687.5/51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85=1.63 \text{ V.}=0.41 \%$$
$$e(\text{total})=1.49\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Control P2 Acceso

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 47.1 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$$I=12/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 47.1 \times 12/51.52 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$
$$e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Puerta 3 Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 49.9 m; Cos j: 0.85;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25=1687.5 \text{ W.}$

$$I=1687.5/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85=3.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.81

$$e(\text{parcial})=49.9 \times 1687.5/51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85=1.93 \text{ V.}=0.48 \%$$
$$e(\text{total})=1.56\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$



Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactora:

Contactora Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Control P3 Acceso

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 54.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$$I=12/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 54.9 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Puertas 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2724 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
1350x1.25+12=1699.5 W.(Coef. de Simult.: 0.5 )

$$I=1699.5/1,732 \times 400 \times 0.85=2.89 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 1699.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Puerta 4 Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor



- Longitud: 59.7 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$$I = 1687.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 3.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81

$$e(\text{parcial}) = 59.7 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 2.31 \text{ V.} = 0.58 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Control P4 Acceso

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 64.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$$I = 12 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 64.7 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Puerta 5 Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 74.7 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$$I = 1687.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 3.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.



Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81

$e(\text{parcial})=74.7 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 2.89 \text{ V.} = 0.72 \%$

$e(\text{total})=1.8\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Control P5 Acceso

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 79.5 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 12 W.

- Potencia de cálculo: 12 W.

$I=12/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 79.5 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=1.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Puertas 6

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 2724 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1350 \times 1.25 + 12 = 1699.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$

$I=1699.5/1,732 \times 400 \times 0.85 = 2.89 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 23 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79

$e(\text{parcial})=0.3 \times 1699.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.



Cálculo de la Línea: Puerta 6 Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 59.7 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$$I = 1687.5 / 1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 3.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81

$$e(\text{parcial}) = 59.7 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 2.31 \text{ V.} = 0.58 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactora:

Contactora Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Control P6 Acceso

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 64.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$$I = 12 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 64.7 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Puerta 1 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 74.7 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$



$I=1687.5/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85=3.37$  A.

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81  
 $e(\text{parcial})=74.7 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85=2.89$  V.=0.72 %  
 $e(\text{total})=1.8\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Control P1 Pas.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 79.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$I=12/230 \times 1=0.05$  A.

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 79.5 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.06$  V.=0.03 %  
 $e(\text{total})=1.11\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Puertas 7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2724 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 + 12=1699.5$  W.(Coef. de Simult.: 0.5)

$I=1699.5/1,732 \times 400 \times 0.85=2.89$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 1699.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5=0.01$  V.=0 %  
 $e(\text{total})=1.08\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Puerta 2 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 59.7 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$$I = 1687.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 3.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81

$$e(\text{parcial}) = 59.7 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 2.31 \text{ V.} = 0.58 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Control P2 Pas.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 64.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$$I = 12 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 64.7 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Puerta 3 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor



- Longitud: 74.7 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1350 \times 1.25 = 1687.5 \text{ W.}$

$$I = 1687.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 3.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.81

$$e(\text{parcial}) = 74.7 \times 1687.5 / 51.37 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 2.89 \text{ V.} = 0.72 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.8\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Control P3 Pas.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 79.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: 12 W.

$$I = 12 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 79.5 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Oficina

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.95; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3230 W.
- Potencia de cálculo:  
 $2261 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.7)}$

$$I = 2261 / 1,732 \times 400 \times 0.95 = 3.44 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.12

$e(\text{parcial})=0.3 \times 2261 / 51.31 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: T.C.1 Oficina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 55.2 m; Cos j: 0.95;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1230 W.
- Potencia de cálculo: 1230 W.

$I=1230/230 \times 0.95=5.63 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (F<sub>c</sub>=1) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.45

$e(\text{parcial})=2 \times 55.2 \times 1230 / 51.25 \times 230 \times 2.5 = 4.61 \text{ V.} = 2 \%$

$e(\text{total})=3.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Aire Acondicionado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 44.6 m; Cos j: 0.95;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.95=9.15 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (F<sub>c</sub>=1) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.85

$e(\text{parcial})=2 \times 44.6 \times 2000 / 50.81 \times 230 \times 2.5 = 6.11 \text{ V.} = 2.66 \%$

$e(\text{total})=3.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 5



- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2156 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=2156/1,732 \times 400 \times 1=3.11 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.78  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 2156 / 51.19 \times 400 \times 1.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$   
 $e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: Al. Cámara 7m (1)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 63 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
540x1=540 W.

$$I=540/230 \times 1=2.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.48  
 $e(\text{parcial})=2 \times 63 \times 540 / 51.43 \times 230 \times 1.5=3.83 \text{ V.}=1.67 \%$   
 $e(\text{total})=2.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.  
Contactor:  
Contactor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Cámara 7m (2)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 52.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
540x1=540 W.



$I=540/230 \times 1=2.35$  A.

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.48  
 $e(\text{parcial})=2 \times 52.6 \times 540 / 51.43 \times 230 \times 1.5=3.2$  V.=1.39 %  
 $e(\text{total})=2.47\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.  
Contactor:  
Contactor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Cámara 7m (3)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 42.1 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $540 \times 1=540$  W.

$I=540/230 \times 1=2.35$  A.

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.48  
 $e(\text{parcial})=2 \times 42.1 \times 540 / 51.43 \times 230 \times 1.5=2.56$  V.=1.11 %  
 $e(\text{total})=2.2\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.  
Contactor:  
Contactor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Cámara 5m (1)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40.5 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $432 \times 1=432$  W.

$I=432/230 \times 1=1.88$  A.

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770  $\text{mm}^2$ .

Caída de tensión:



Temperatura cable (°C): 40.31  
 $e(\text{parcial})=2 \times 40.5 \times 432 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 1.97 \text{ V.} = 0.86 \%$   
 $e(\text{total})=1.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

#### Cálculo de la Línea: Al. Emergencia 7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 65.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 104 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $104 \times 1 = 104 \text{ W.}$

$I=104/230 \times 1=0.45 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.02  
 $e(\text{parcial})=2 \times 65.2 \times 104 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.76 \text{ V.} = 0.33 \%$   
 $e(\text{total})=1.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado 6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 24352 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $43232 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I=43232/1,732 \times 400 \times 1=62.4 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 73 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 76.54  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 43232 / 45.48 \times 400 \times 16 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total})=1.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Al. Cámara 5m (2)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 26.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $432 \times 1 = 432 \text{ W}$ .

$$I = 432 / 230 \times 1 = 1.88 \text{ A}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 26.1 \times 432 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 1.27 \text{ V} = 0.55 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.64\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactador:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Cámara G1 .1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 52.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3540 \times 1.8 = 6372 \text{ W}$ .

$$I = 6372 / 1.732 \times 400 \times 1 = 9.2 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.57  
 $e(\text{parcial}) = 52.7 \times 6372 / 49.61 \times 400 \times 1.5 = 11.28 \text{ V} = 2.82 \%$   
 $e(\text{total}) = 3.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Cámara G1 .2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 58.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):



$$3540 \times 1.8 = 6372 \text{ W.}$$

$$I = 6372 / 1,732 \times 400 \times 1 = 9.2 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.02

$$e(\text{parcial}) = 58.6 \times 6372 / 50.41 \times 400 \times 2.5 = 7.41 \text{ V.} = 1.85 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Cámara G1 .3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 64.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3540x1.8=6372 W.

$$I = 6372 / 1,732 \times 400 \times 1 = 9.2 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.02

$$e(\text{parcial}) = 64.5 \times 6372 / 50.41 \times 400 \times 2.5 = 8.15 \text{ V.} = 2.04 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Cámara G2.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 81.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3540x1.8=6372 W.

$$I = 6372 / 1,732 \times 400 \times 1 = 9.2 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.



Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.02

$e(\text{parcial})=81.2 \times 6372 / 50.41 \times 400 \times 2.5 = 10.26 \text{ V.} = 2.57 \%$

$e(\text{total})=3.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Cámara G2.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 85.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3540 \times 1.8 = 6372 \text{ W.}$

$I=6372/1,732 \times 400 \times 1 = 9.2 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.02

$e(\text{parcial})=85.6 \times 6372 / 50.41 \times 400 \times 2.5 = 10.82 \text{ V.} = 2.7 \%$

$e(\text{total})=3.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Cámara G2.3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 91.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3540 \times 1.8 = 6372 \text{ W.}$

$I=6372/1,732 \times 400 \times 1 = 9.2 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.02

$e(\text{parcial})=91.7 \times 6372 / 50.41 \times 400 \times 2.5 = 11.59 \text{ V.} = 2.9 \%$

$e(\text{total})=3.99\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:



I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 82.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $2360 \times 1.8 = 4248 \text{ W}$ .

$$I = 4248 / (1.732 \times 400 \times 1) = 6.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.7

$$e(\text{parcial}) = 82.9 \times 4248 / (50.65 \times 400 \times 1.5) = 11.59 \text{ V.} = 2.9 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.99\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Al. Emergencia 8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 95.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 320 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $320 \times 1 = 320 \text{ W}$ .

$$I = 320 / 230 \times 1 = 1.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.17

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 95.4 \times 320 / (51.49 \times 230 \times 1.5) = 3.44 \text{ V.} = 1.49 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado 7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;



- Potencia a instalar: 990 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1668.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=1668.4/1,732 \times 400 \times 1=2.41$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.07  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 1668.4 / 51.32 \times 400 \times 1.5=0.02$  V.=0 %  
 $e(\text{total})=1.08\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: Al. Oficina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 94 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $94 \times 1=94$  W.

$I=94/230 \times 1=0.41$  A.

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01  
 $e(\text{parcial})=2 \times 10.3 \times 94 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.11$  V.=0.05 %  
 $e(\text{total})=1.13\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Túnel 1 y 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 24.6 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 848 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $848 \times 1.8=1526.4$  W.

$I=1526.4/230 \times 1=6.64$  A.

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.82

$e(\text{parcial})=2 \times 24.6 \times 1526.4 / 50.81 \times 230 \times 1.5 = 4.28 \text{ V.} = 1.86 \%$

$e(\text{total})=2.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Emergencia 9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25.5 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 48 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $48 \times 1 = 48 \text{ W.}$

$I=48/230 \times 1=0.21 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 25.5 \times 48 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=1.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Cuadro Compresores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Soportes
- Longitud: 28.8 m; Cos j: 0.85;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 299752 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $49880 \times 1.25 + 129971.22 = 192321.22 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.6)}$

$I=192321.22/1,732 \times 400 \times 0.85 = 326.59 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 150 + \text{TT} \times 95 \text{ mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 343 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 85.33

$e(\text{parcial})=28.8 \times 192321.22 / 44.23 \times 400 \times 150 = 2.09 \text{ V.} = 0.52 \%$

$e(\text{total})=0.63\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 335 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 335 A.



Protección diferencial en Principio de Línea  
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA.

## SUBCUADRO

### Cuadro Compresores

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

|                   |          |
|-------------------|----------|
| Compresor 1       | 49880 W  |
| Compresor 2       | 49880 W  |
| Compresor 3       | 49880 W  |
| Compresor 4       | 49880 W  |
| Compresor 5       | 49880 W  |
| Compresor 6       | 49880 W  |
| Al. Sala Máquinas | 348 W    |
| Emergencias       | 24 W     |
| Control Compresor | 100 W    |
| TOTAL....         | 299752 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 372
- Potencia Instalada Fuerza (W): 299380

#### Cálculo de la Línea: Compresor 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 11.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 49880 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $49880 \times 1.25 = 62350 \text{ W}$ .

$$I = 62350 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 124.56 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 137 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.33

$$e(\text{parcial}) = 11.3 \times 62350 / (44.79 \times 400 \times 35 \times 0.85) = 1.32 \text{ V.} = 0.33 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.97\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 125 A.

#### Cálculo de la Línea: Compresor 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor



- Longitud: 8.9 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 49880 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $49880 \times 1.25 = 62350$  W.

$$I = 62350 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 124.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 137 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.33

$$e(\text{parcial}) = 8.9 \times 62350 / (44.79 \times 400 \times 35 \times 0.85) = 1.04 \text{ V.} = 0.26 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 125 A.

#### Cálculo de la Línea: Compresor 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10.4 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 49880 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $49880 \times 1.25 = 62350$  W.

$$I = 62350 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 124.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 137 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.33

$$e(\text{parcial}) = 10.4 \times 62350 / (44.79 \times 400 \times 35 \times 0.85) = 1.22 \text{ V.} = 0.3 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.94\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 125 A.

#### Cálculo de la Línea: Compresor 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 14.2 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 49880 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):



$$49880 \times 1.25 = 62350 \text{ W.}$$

$$I = 62350 / (1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 124.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 137 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.33

e(parcial)=14.2x62350/44.79x400x35x0.85=1.66 V.=0.42 %

e(total)=1.05% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 125 A.

#### Cálculo de la Línea: Compresor 5

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 16.1 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 49880 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$49880 \times 1.25 = 62350 \text{ W.}$$

$$I = 62350 / (1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 124.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 137 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.33

e(parcial)=16.1x62350/44.79x400x35x0.85=1.88 V.=0.47 %

e(total)=1.11% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 125 A.

#### Cálculo de la Línea: Compresor 6

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 17.5 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 49880 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$49880 \times 1.25 = 62350 \text{ W.}$$

$$I = 62350 / (1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 124.56 \text{ A.}$$



Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 137 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 81.33  
 $e(\text{parcial})=17.5 \times 62350 / 44.79 \times 400 \times 35 \times 0.85 = 2.05 \text{ V.} = 0.51 \%$   
 $e(\text{total})=1.15\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.  
Protección diferencial:  
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 125 A.

#### Cálculo de la Línea: Al. Sala Máquinas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 372 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
372 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=372/230 \times 1=1.62 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.15  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 372 / 51.49 \times 230 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=0.64\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: Al. Sala Máquinas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 348 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $348 \times 1 = 348 \text{ W.}$

$I=348/230 \times 1=1.51 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.2  
 $e(\text{parcial})=2 \times 15.3 \times 348 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.6 \text{ V.} = 0.26 \%$

$e(\text{total})=0.9\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Emergencias

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 12.4 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $24 \times 1 = 24$  W.

$I=24/230 \times 1=0.1$  A.

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 12.4 \times 24 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.03$  V. = 0.01 %

$e(\text{total})=0.65\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Control Compresor

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

$I=100/230 \times 1=0.43$  A.

Se eligen conductores Bipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 33 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 100 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.07$  V. = 0.03 %

$e(\text{total})=0.66\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: P.C.I.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 90 m; Cos j: 0.95;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):



$$10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$$

$$I = 12500 / 1,732 \times 400 \times 0.95 \times 0.85 = 22.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.8

$$e(\text{parcial}) = 90 \times 12500 / 49.4 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 11.16 \text{ V.} = 2.79 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Cuadro Clima

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 18.5 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 448160 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$35000 \times 1.25 + 233896 = 277646 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.6)}$$

$$I = 277646 / 1,732 \times 400 \times 0.85 = 471.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x95+TTx50)mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 518 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm. Sección útil: 4175 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.42

$$e(\text{parcial}) = 18.5 \times 277646 / 44.77 \times 400 \times 2 \times 95 = 1.51 \text{ V.} = 0.38 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 495 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 495 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

#### **SUBCUADRO**

##### **Cuadro Clima**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Evap.1 Raspado

7500 W



|                    |          |
|--------------------|----------|
| Evap.2 Raspado     | 7500 W   |
| Evap. Deshuese     | 7500 W   |
| Evap.1 Escaldado   | 7500 W   |
| Evap. 2 Escaldado  | 7500 W   |
| Evap. 1 Embidonado | 7500 W   |
| Evap. 2 Embidonado | 7500 W   |
| Evap. Salado       | 12500 W  |
| Evap. 1 Blanqueado | 7500 W   |
| Evap. 2 Blanqueado | 7500 W   |
| Evap. 1 Envasado   | 7500 W   |
| Evap. 2 Envasado   | 7500 W   |
| Evap. 3 Envasado   | 7500 W   |
| Evap. Faenado 1    | 7500 W   |
| Evap. Faenado 2    | 7500 W   |
| Evap. Camara 7m 1  | 10000 W  |
| Evap. Cámara 7m 2  | 10000 W  |
| Evap. Cámara 7m 3  | 10000 W  |
| Evap. Cámara 5m 1  | 10000 W  |
| Evap. Cámara 5m 2  | 10000 W  |
| Evap. 1 Pasillo 5  | 10000 W  |
| Evap. 2 Pasillo 5  | 10000 W  |
| Evap. 3 Pasillo 5  | 10000 W  |
| Evap. 1 Cámara G.1 | 35000 W  |
| Evap. 2 Cámara G.1 | 35000 W  |
| Evap. 3 Cámara G.3 | 35000 W  |
| Evap. 1 Cámara G.2 | 35000 W  |
| Evap. 2 Cámara G.2 | 35000 W  |
| Evap. 3 Cámara G.2 | 35000 W  |
| Evap. 1 Acceso 1   | 10000 W  |
| Evap. 2 Acceso 1   | 10000 W  |
| Evap. 1 Acceso 2   | 10000 W  |
| Evap. 2 Acceso 2   | 10000 W  |
| Control Clima      | 660 W    |
| TOTAL....          | 448160 W |

- Potencia Instalada Fuerza (W): 448160

#### Cálculo de la Línea: Evap.1 Raspado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 49 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 18.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.98

$$e(\text{parcial}) = 49 \times 9375 / (47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85) = 11.44 \text{ V.} = 2.86 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap.2 Raspado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 65.5 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 18.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.98

$$e(\text{parcial}) = 65.5 \times 9375 / (47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85) = 15.3 \text{ V.} = 3.82 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.31\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. Deshuese

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 90.4 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 18.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

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

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.53

$$e(\text{parcial}) = 90.4 \times 9375 / (49.1 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 12.69 \text{ V.} = 3.17 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.



Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Evap.1 Escaldado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 80.5 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$

$I = 9375 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 18.73 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 64.98  
 $e(\text{parcial}) = 80.5 \times 9375 / 47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 18.8 \text{ V.} = 4.7 \%$   
 $e(\text{total}) = 5.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Evap. 2 Escaldado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 76.6 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$

$I = 9375 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 18.73 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 64.98  
 $e(\text{parcial}) = 76.6 \times 9375 / 47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 17.89 \text{ V.} = 4.47 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.96\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.  
Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Evap. 1 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 65.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W}$ .

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 18.73 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.98

$$e(\text{parcial}) = 65.3 \times 9375 / (47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85) = 15.25 \text{ V.} = 3.81 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Evap. 2 Embidonado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 73.5 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W}$ .

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 18.73 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.98

$$e(\text{parcial}) = 73.5 \times 9375 / (47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85) = 17.16 \text{ V.} = 4.29 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Evap. Salado



- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 94.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 12500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $12500 \times 1.25 = 15625 \text{ W}$ .

$$I = 15625 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 31.22 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.03

e(parcial)= $94.3 \times 15625 / 47.54 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 15.19 \text{ V} = 3.8 \%$   
e(total)=4.29% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 32 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. 1 Blanqueado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 83.8 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W}$ .

$$I = 9375 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 18.73 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.98

e(parcial)= $83.8 \times 9375 / 47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 19.57 \text{ V} = 4.89 \%$   
e(total)=5.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. 2 Blanqueado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor



- Longitud: 85.2 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W}$ .

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 18.73 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.98

$$e(\text{parcial}) = 85.2 \times 9375 / (47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85) = 19.9 \text{ V} = 4.97 \%$$

$$e(\text{total}) = 5.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. 1 Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 36.2 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W}$ .

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 18.73 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.98

$$e(\text{parcial}) = 36.2 \times 9375 / (47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85) = 8.45 \text{ V} = 2.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.6\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. 2 Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 39 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):



$$7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$$

$$I = 9375 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 18.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.98

$$e(\text{parcial}) = 39 \times 9375 / 47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 9.11 \text{ V.} = 2.28 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.77\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. 3 Envasado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 46.2 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$

$$I = 9375 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 18.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.98

$$e(\text{parcial}) = 46.2 \times 9375 / 47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 10.79 \text{ V.} = 2.7 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. Faenado 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 55.7 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$

$$I = 9375 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 18.73 \text{ A.}$$



Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 64.98  
 $e(\text{parcial})=55.7 \times 9375 / 47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 13.01 \text{ V.} = 3.25 \%$   
 $e(\text{total})=3.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. Faenado 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45.8 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$

$I=9375 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 18.73 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 64.98  
 $e(\text{parcial})=45.8 \times 9375 / 47.23 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 10.7 \text{ V.} = 2.67 \%$   
 $e(\text{total})=3.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. Camara 7m 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 76.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$

$I=12500 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 24.97 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.06

$e(\text{parcial})=76.3 \times 12500 / 47.37 \times 400 \times 4 \times 0.85 = 14.8 \text{ V.} = 3.7 \%$

$e(\text{total})=4.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. Cámara 7m 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 66.5 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 10000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$

$I = 12500 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 24.97 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

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

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.06

$e(\text{parcial})=66.5 \times 12500 / 47.37 \times 400 \times 4 \times 0.85 = 12.9 \text{ V.} = 3.23 \%$

$e(\text{total})=3.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. Cámara 7m 3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 64.2 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 10000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$

$I = 12500 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 24.97 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

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

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:



Temperatura cable (°C): 64.06  
 $e(\text{parcial})=64.2 \times 12500 / 47.37 \times 400 \times 4 \times 0.85 = 12.46 \text{ V.} = 3.11 \%$   
 $e(\text{total})=3.6\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Evap. Cámara 5m 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 46.6 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$

$I=12500 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 24.97 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 84.4  
 $e(\text{parcial})=46.6 \times 12500 / 44.36 \times 400 \times 2.5 \times 0.85 = 15.45 \text{ V.} = 3.86 \%$   
 $e(\text{total})=4.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Evap. Cámara 5m 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 61.5 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$

$I=12500 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 24.97 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 64.06  
 $e(\text{parcial})=61.5 \times 12500 / 47.37 \times 400 \times 4 \times 0.85 = 11.93 \text{ V.} = 2.98 \%$   
 $e(\text{total})=3.47\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Evap. 1 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 88 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$

$$I = 12500 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 24.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

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

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.06

$$e(\text{parcial}) = 88 \times 12500 / (47.37 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 17.07 \text{ V.} = 4.27 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Evap. 2 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 81.7 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$

$$I = 12500 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 24.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

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

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.06

$$e(\text{parcial}) = 81.7 \times 12500 / (47.37 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 15.85 \text{ V.} = 3.96 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.



Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Evap. 3 Pasillo 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 95.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W}$ .

$I = 12500 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 24.97 \text{ A}$ .  
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 64.06  
 $e(\text{parcial}) = 95.3 \times 12500 / (47.37 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 18.49 \text{ V.} = 4.62 \%$   
 $e(\text{total}) = 5.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Evap. 1 Cámara G.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 109 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 35000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $35000 \times 1.25 = 43750 \text{ W}$ .

$I = 43750 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 87.4 \text{ A}$ .  
Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 71.57  
 $e(\text{parcial}) = 109 \times 43750 / (46.21 \times 400 \times 25 \times 0.85) = 12.14 \text{ V.} = 3.03 \%$   
 $e(\text{total}) = 3.53\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 99 A.  
Protección diferencial:  
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.  
Contactor:

Contactador Tripolar In: 100 A.

Cálculo de la Línea: Evap. 2 Cámara G.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 102 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 35000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $35000 \times 1.25 = 43750$  W.

$$I = 43750 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 87.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 71.57

$$e(\text{parcial}) = 102 \times 43750 / (46.21 \times 400 \times 25 \times 0.85) = 11.36 \text{ V.} = 2.84 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 99 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 100 A.

Cálculo de la Línea: Evap. 3 Cámara G.3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 109 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 35000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $35000 \times 1.25 = 43750$  W.

$$I = 43750 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 87.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 71.57

$$e(\text{parcial}) = 109 \times 43750 / (46.21 \times 400 \times 25 \times 0.85) = 12.14 \text{ V.} = 3.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.53\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 99 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 100 A.

Cálculo de la Línea: Evap. 1 Cámara G.2



- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 119.6 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 35000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $35000 \times 1.25 = 43750 \text{ W}$ .

$$I = 43750 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 87.4 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 71.57

$$e(\text{parcial}) = 119.6 \times 43750 / 46.21 \times 400 \times 25 \times 0.85 = 13.32 \text{ V.} = 3.33 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 99 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 100 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. 2 Cámara G.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 126.6 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 35000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $35000 \times 1.25 = 43750 \text{ W}$ .

$$I = 43750 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85 = 87.4 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 71.57

$$e(\text{parcial}) = 126.6 \times 43750 / 46.21 \times 400 \times 25 \times 0.85 = 14.1 \text{ V.} = 3.53 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 99 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 100 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. 3 Cámara G.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor



- Longitud: 119.6 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 35000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $35000 \times 1.25 = 43750$  W.

$$I = 43750 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 87.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 71.57

$$e(\text{parcial}) = 119.6 \times 43750 / (46.21 \times 400 \times 25 \times 0.85) = 13.32 \text{ V.} = 3.33 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 99 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 100 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. 1 Acceso 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 98.1 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $10000 \times 1.25 = 12500$  W.

$$I = 12500 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 24.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.06

$$e(\text{parcial}) = 98.1 \times 12500 / (47.37 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 19.03 \text{ V.} = 4.76 \%$$

$$e(\text{total}) = 5.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. 2 Acceso 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 108.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):



$$10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$$

$$I = 12500 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 24.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.74

$$e(\text{parcial}) = 108.3 \times 12500 / (48.9 \times 400 \times 6 \times 0.85) = 13.57 \text{ V.} = 3.39 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.88\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. 1 Acceso 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 123.4 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 10000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$$

$$I = 12500 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 24.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.74

$$e(\text{parcial}) = 123.4 \times 12500 / (48.9 \times 400 \times 6 \times 0.85) = 15.46 \text{ V.} = 3.87 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.36\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Evap. 2 Acceso 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 133.5 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 10000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$$

$$I = 12500 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 0.85) = 24.97 \text{ A.}$$



Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 54.74  
 $e(\text{parcial})=133.5 \times 12500 / 48.9 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 16.73 \text{ V.} = 4.18 \%$   
 $e(\text{total})=4.67\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.  
Contactor:  
Contactor Tripolar In: 25 A.

#### Cálculo de la Línea: Control Clima

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 660 W.
- Potencia de cálculo: 660 W.

$I=660/230 \times 1 = 2.87 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.38  
 $e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 660 / 51.45 \times 230 \times 2.5 = 0.22 \text{ V.} = 0.1 \%$   
 $e(\text{total})=0.59\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

**Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:**

#### **Cuadro General de Mando y Protección**

| Denominación          | P.Cálculo<br>(W) | Dist.Cálc<br>(m) | Sección<br>(mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo<br>(A) | I.Admi.<br>(A) | C.T.Parc.<br>(%) | C.T.Total<br>(%) | Dimensiones(mm)<br>Tubo,Canal,Band. |
|-----------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| ACOMETIDA             | 1127716.5        | 5                | 5(3x240/120)Al                | 1660.99          | 1860           | 0.11             | 0.11             | 400x60                              |
| DERIVACION IND.       | 1127716.5        | 7                | 4(4x240+TTx120)Cu             | 1660.99          | 1960           | 0.11             | 0.11             | 500x100                             |
| Maniobra Grupo        | 680000           | 5                | 3(4x185+TTx95)Cu              | 1154.73          | 1173           | 0.09             | 0.09             |                                     |
| Bateria Condensadores | 1127716.5        | 8                | 3(3x150+TTx95)Cu              | 1017.4           | 1029           | 0.12             | 0.23             | 200x60                              |
| C.S. Mantenimiento    | 11080.5          | 22               | 4x6+TTx6Cu                    | 15.99            | 46             | 0.5              | 0.62             | 75x60                               |
| Línea Envasado        | 15625            | 34.2             | 4x4+TTx4Cu                    | 31.22            | 36             | 2.17             | 2.28             | 75x60                               |
| Máquina raspado       | 37500            | 55.8             | 4x16+TTx16Cu                  | 74.92            | 87             | 2.12             | 2.23             | 75x60                               |
| Escaldadora           | 56250            | 76.1             | 4x35+TTx16Cu                  | 112.38           | 137            | 1.96             | 2.07             | 75x60                               |
| Alumbrado Exterior    | 2860             | 0.3              | 4x1.5Cu                       | 4.13             | 16.5           | 0.01             | 0.12             | 16                                  |
| Al. Exterior 1        | 990              | 130.5            | 4x1.5+TTx1.5Cu                | 1.43             | 20             | 1.05             | 1.17             | 75x60                               |
| Al. Exterior 2        | 880              | 133.7            | 4x1.5+TTx1.5Cu                | 1.27             | 20             | 0.95             | 1.07             | 75x60                               |
| Al. Exterior 3        | 990              | 165.1            | 4x1.5+TTx1.5Cu                | 1.43             | 20             | 1.32             | 1.44             | 75x60                               |
| Al. Pasillos 1        | 1610.56          | 0.3              | 4x2.5Cu                       | 2.32             | 23             | 0                | 0.12             | 20                                  |
| Al. Mantenimiento     | 564              | 15.7             | 2x1.5+TTx1.5Cu                | 2.45             | 24             | 0.43             | 0.55             | 75x60                               |
| Al. Pasillo 1         | 1274.4           | 49.7             | 2x2.5+TTx2.5Cu                | 5.54             | 33             | 1.87             | 1.98             | 75x60                               |

**PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

|                    |           |       |                  |        |      |      |      |        |
|--------------------|-----------|-------|------------------|--------|------|------|------|--------|
| Al. Pasillo 2      | 1062      | 46.4  | 2x1.5+TTx1.5Cu   | 4.62   | 24   | 2.43 | 2.54 | 75x60  |
| Al. Pasillo 3      | 1062      | 82.5  | 2x2.5+TTx2.5Cu   | 4.62   | 33   | 2.58 | 2.7  | 75x60  |
| Al. Emergencia 1   | 64        | 83.6  | 2x1.5+TTx1.5Cu   | 0.28   | 24   | 0.26 | 0.38 | 75x60  |
| Al. Pasillos 2     | 2770.56   | 0.3   | 4x2.5Cu          | 4      | 23   | 0    | 0.12 | 20     |
| Al. Pasillo 4      | 1699.2    | 77.9  | 4x1.5+TTx1.5Cu   | 2.45   | 20   | 1.07 | 1.19 | 75x60  |
| Al. Pasillo 5      | 4248      | 100.9 | 4x2.5+TTx2.5Cu   | 6.13   | 26.5 | 2.1  | 2.22 | 75x60  |
| Al. Pasillo 6      | 637.2     | 118.3 | 2x2.5+TTx2.5Cu   | 2.77   | 33   | 2.22 | 2.33 | 75x60  |
| Al. Trafo          | 116       | 9.4   | 2x1.5+TTx1.5Cu   | 0.5    | 24   | 0.05 | 0.17 | 75x60  |
| Al. Grupo          | 58        | 21    | 2x1.5+TTx1.5Cu   | 0.25   | 24   | 0.06 | 0.18 | 75x60  |
| Al. Emergencia 2   | 168       | 120.1 | 2x1.5+TTx1.5Cu   | 0.73   | 24   | 0.99 | 1.1  | 75x60  |
| Fuerza y Al. 1     | 411847.47 | 77.6  | 2(4x120+TTx70)Cu | 594.47 | 602  | 1.9  | 2.01 |        |
| Fuerza y Al. 2     | 119739.43 | 56    | 4x95+TTx50Cu     | 216.04 | 259  | 0.96 | 1.08 |        |
| Cuadro Compresores | 192321.22 | 28.8  | 4x150+TTx95Cu    | 326.59 | 343  | 0.52 | 0.63 |        |
| P.C.I.             | 12500     | 90    | 4x6+TTx6Cu       | 22.34  | 46   | 2.79 | 2.9  | 75x60  |
| Cuadro Clima       | 277646    | 18.5  | 2(4x95+TTx50)Cu  | 471.48 | 518  | 0.38 | 0.49 | 100x60 |

**Subcuadro C.S. Mantenimiento**

| Denominación    | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-----------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.1 Mantenim. | 3680          | 0.2           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5         | 0.02          | 0.64          | 20                               |
| T.C.2 Mantenim. | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23           | 0.02          | 0.63          | 20                               |
| T.C.3 Mantenim. | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40           | 0.02          | 0.63          | 25                               |

**Subcuadro Fuerza y Al. 1**

| Denominación       | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|--------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| C.S.1 Deshuese     | 11080.5       | 66            | 4x6+TTx6Cu                 | 15.99         | 46           | 1.51          | 3.53          | 75x60                            |
| C.S.2 Deshuese     | 11080.5       | 74.5          | 4x6+TTx6Cu                 | 15.99         | 46           | 1.71          | 3.72          | 75x60                            |
| C.S. Raspado       | 7387          | 67            | 4x6+TTx6Cu                 | 10.66         | 46           | 1.01          | 3.03          | 75x60                            |
| C.S. Escaldado     | 7387          | 40.2          | 4x6+TTx6Cu                 | 10.66         | 46           | 0.61          | 2.62          | 75x60                            |
| C.S.1 Salado       | 14774         | 49.1          | 4x6+TTx6Cu                 | 21.33         | 46           | 1.52          | 3.54          | 75x60                            |
| C.S.2 Salado       | 14774         | 46            | 4x6+TTx6Cu                 | 21.33         | 46           | 1.43          | 3.44          | 75x60                            |
| C.S.1 Embidonado   | 18467.5       | 30.6          | 4x6+TTx6Cu                 | 26.66         | 46           | 1.21          | 3.23          | 75x60                            |
| C.S.2 Embidonado   | 18467.5       | 37.6          | 4x6+TTx6Cu                 | 26.66         | 46           | 1.49          | 3.5           | 75x60                            |
| C.S.3 Embidonado   | 11080.5       | 38.9          | 4x6+TTx6Cu                 | 15.99         | 46           | 0.89          | 2.91          | 75x60                            |
| C.S.4 Embidonado   | 11080.5       | 31.4          | 4x6+TTx6Cu                 | 15.99         | 46           | 0.72          | 2.73          | 75x60                            |
| C.S.1 Blanqueado   | 10045.5       | 36.2          | 4x6+TTx6Cu                 | 14.5          | 46           | 0.75          | 2.76          | 75x60                            |
| C.S.2 Blanqueado   | 11080.5       | 27.6          | 4x6+TTx6Cu                 | 15.99         | 46           | 0.63          | 2.65          | 75x60                            |
| C.S.3 Blanqueado   | 14774         | 20.7          | 4x6+TTx6Cu                 | 21.33         | 46           | 0.64          | 2.66          | 75x60                            |
| C.S.1 Almacén      | 7387          | 49.8          | 4x6+TTx6Cu                 | 10.66         | 46           | 0.75          | 2.77          | 75x60                            |
| C.S.2 Almacén      | 7387          | 25.3          | 4x6+TTx6Cu                 | 10.66         | 46           | 0.38          | 2.4           | 75x60                            |
| C.S.3 Almacén      | 7387          | 45.2          | 4x6+TTx6Cu                 | 10.66         | 46           | 0.68          | 2.7           | 75x60                            |
| C.S.1 Envasado     | 14774         | 44            | 4x6+TTx6Cu                 | 21.33         | 46           | 1.37          | 3.38          | 75x60                            |
| C.S.2 Envasado     | 11080.5       | 59.1          | 4x6+TTx6Cu                 | 15.99         | 46           | 1.35          | 3.37          | 75x60                            |
| C.S.1 Faenado 1    | 14774         | 29.2          | 4x6+TTx6Cu                 | 21.33         | 46           | 0.91          | 2.92          | 75x60                            |
| C.S.2 Faenado 1    | 14774         | 33.4          | 4x6+TTx6Cu                 | 21.33         | 46           | 1.04          | 3.05          | 75x60                            |
| C.S.1 Faenado 2    | 14774         | 44.4          | 4x6+TTx6Cu                 | 21.33         | 46           | 1.38          | 3.39          | 75x60                            |
| C.S.2 Faenado 2    | 14774         | 43.2          | 4x6+TTx6Cu                 | 21.33         | 46           | 1.34          | 3.36          | 75x60                            |
| Puertas Almacén    | 1699.5        | 0.3           | 4x2.5Cu                    | 2.89          | 23           | 0             | 2.02          | 20                               |
| Motor P1 Almacén   | 1687.5        | 50.3          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5         | 0.49          | 2.5           | 75x60                            |
| Control P1 Almacén | 12            | 55.3          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33           | 0.02          | 2.04          | 75x60                            |
| Motor P2 Almacén   | 1687.5        | 17            | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5         | 0.16          | 2.18          | 75x60                            |
| Control P2 Almacén | 12            | 22            | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33           | 0.01          | 2.02          | 75x60                            |
| Puertas Envasado   | 1699.5        | 0.3           | 4x2.5Cu                    | 2.89          | 23           | 0             | 2.02          | 20                               |
| Motor P1 Envasado  | 1687.5        | 32.8          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5         | 0.32          | 2.33          | 75x60                            |
| Control P1 Envasad | 12            | 37.8          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33           | 0.01          | 2.03          | 75x60                            |
| Motor P2 Envasado  | 1687.5        | 60.7          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5         | 0.59          | 2.6           | 75x60                            |
| Control P2 Envasad | 12            | 65.7          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33           | 0.02          | 2.04          | 75x60                            |
| Vestuario Hombres  | 5600          | 0.3           | 4x4Cu                      | 9.51          | 31           | 0.01          | 2.02          | 20                               |
| T.C.1 Vestuario H  | 3125          | 59.1          | 2x4+TTx4Cu                 | 15.98         | 45           | 3.47          | 5.49          | 75x60                            |
| T.C.2 Vestuario H  | 1875          | 64            | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 9.59          | 33           | 3.58          | 5.6           | 75x60                            |
| A.A. Vestuario H   | 2000          | 54.3          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 9.15          | 33           | 3.23          | 5.25          | 75x60                            |
| Vestuario Mujeres  | 5600          | 0.3           | 4x16Cu                     | 9.51          | 73           | 0             | 2.02          | 32                               |
| T.C.1 Vestuario M  | 3125          | 52            | 2x4+TTx4Cu                 | 15.98         | 45           | 3.05          | 5.07          | 75x60                            |
| T.C.2 Vestuario M  | 1875          | 57.3          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 9.59          | 33           | 3.2           | 5.22          | 75x60                            |
| Aire Acondicionado | 2000          | 44.9          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 9.15          | 33           | 2.67          | 4.69          | 75x60                            |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

|                    |        |      |                |       |      |      |      |       |
|--------------------|--------|------|----------------|-------|------|------|------|-------|
| Comedor            | 6240   | 0.3  | 4x4Cu          | 10.01 | 31   | 0.01 | 2.02 | 20    |
| T.C.1 Comedor      | 3000   | 47   | 2x4+TTx4Cu     | 14.49 | 45   | 2.64 | 4.66 | 75x60 |
| T.C.2 Comedor      | 2800   | 50.5 | 2x4+TTx4Cu     | 12.81 | 45   | 2.63 | 4.65 | 75x60 |
| Aire Acondicionado | 2000   | 44.6 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 9.15  | 26   | 2.65 | 4.67 | 75x60 |
| Limpieza Personal  | 10200  | 0.3  | 4x4Cu          | 17.32 | 31   | 0.01 | 2.02 | 20    |
| T.C.1 Limpieza P.  | 2750   | 55.7 | 2x4+TTx4Cu     | 14.07 | 45   | 2.86 | 4.88 | 75x60 |
| T.C.2 Limpieza P.  | 3125   | 62.9 | 2x4+TTx4Cu     | 15.98 | 45   | 3.69 | 5.71 | 75x60 |
| T.C.3 Limpieza P.  | 6875   | 64.3 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 11.67 | 26.5 | 2.22 | 4.25 | 75x60 |
| Limpieza Material  | 33600  | 0.3  | 4x16Cu         | 57.06 | 73   | 0.01 | 2.02 | 32    |
| T.C.1 Limpieza M.  | 7500   | 50.1 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 12.74 | 26.5 | 1.9  | 3.92 | 75x60 |
| T.C.2 Limpieza M.  | 18000  | 55.2 | 4x6+TTx6Cu     | 30.57 | 46   | 2.17 | 4.19 | 75x60 |
| T.C.3 Limpieza M.  | 22500  | 54.3 | 4x6+TTx6Cu     | 38.21 | 46   | 2.78 | 4.8  | 75x60 |
| Alumbrado 1        | 5228   | 0.3  | 4x2.5Cu        | 7.55  | 23   | 0.01 | 2.02 | 20    |
| Al. Deshuese       | 1128   | 68.3 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 4.9   | 33   | 2.27 | 4.29 | 75x60 |
| Al. Raspado        | 1316   | 71   | 4x1.5+TTx1.5Cu | 1.9   | 20   | 0.76 | 2.78 | 75x60 |
| Al. Escaldado      | 1316   | 58.3 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.72  | 33   | 2.26 | 4.29 | 75x60 |
| Al. Salado         | 1316   | 53.7 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.72  | 33   | 2.09 | 4.11 | 75x60 |
| Al. Emergencia 3   | 152    | 75.1 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.66  | 24   | 0.56 | 2.58 | 75x60 |
| Alumbrado 2        | 4488   | 0.3  | 4x2.5Cu        | 6.48  | 23   | 0.01 | 2.02 | 20    |
| Al. Embidonado     | 1128   | 37.9 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 4.9   | 24   | 2.11 | 4.13 | 75x60 |
| Al. Blanqueado     | 1316   | 35.4 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 5.72  | 24   | 2.3  | 4.32 | 75x60 |
| Al. Almacén        | 1128   | 49.1 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 4.9   | 33   | 1.63 | 3.65 | 75x60 |
| Al. Vestuarios     | 748    | 63.3 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 3.25  | 24   | 2.32 | 4.35 | 75x60 |
| Al. Emergencia 4   | 168    | 64.5 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.73  | 24   | 0.53 | 2.55 | 75x60 |
| Alumbrado 3        | 5035.6 | 0.3  | 4x2.5Cu        | 7.27  | 23   | 0.01 | 2.02 | 20    |
| Al. Comedor        | 1317.6 | 51.1 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.73  | 33   | 1.99 | 4.01 | 75x60 |
| Al. Limp. Personal | 544    | 58.2 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.37  | 24   | 1.55 | 3.57 | 75x60 |
| Al. Limp. Material | 680    | 64.4 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.96  | 24   | 2.15 | 4.17 | 75x60 |
| Al. Envasado       | 2350   | 62.3 | 4x1.5+TTx1.5Cu | 3.39  | 20   | 1.19 | 3.21 | 75x60 |
| Al. Emergencia 5   | 144    | 66.7 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.63  | 24   | 0.47 | 2.49 | 75x60 |
| Alumbrado 4        | 2597   | 0.3  | 4x2.5Cu        | 3.75  | 23   | 0    | 2.02 | 20    |
| Al. Faenado 1      | 1128   | 31.6 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 4.9   | 24   | 1.76 | 3.78 | 75x60 |
| Al. Faenado 2      | 1128   | 45.5 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 4.9   | 33   | 1.51 | 3.53 | 75x60 |
| Al. Sala Caldera   | 261    | 62.9 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.13  | 24   | 0.8  | 2.82 | 75x60 |
| Al. Emergencia 6   | 80     | 64.1 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.35  | 24   | 0.25 | 2.27 | 75x60 |

**Subcuadro C.S.1 Deshuese**

| Denominación   | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|----------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.1 Deshuese | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.56          | 20                               |
| T.C.2 Deshuese | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.54          | 20                               |
| T.C.3 Deshuese | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.54          | 25                               |

**Subcuadro C.S.2 Deshuese**

| Denominación   | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|----------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.4 Deshuese | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.76          | 20                               |
| T.C.5 Deshuese | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.74          | 20                               |
| T.C.6 Deshuese | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.74          | 25                               |

**Subcuadro C.S. Raspado**

| Denominación  | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|---------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.1 Raspado | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.06          | 20                               |
| T.C.2 Raspado | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.04          | 20                               |
| T.C.3 Raspado | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.04          | 25                               |

**Subcuadro C.S. Escaldado**

| Denominación    | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-----------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.1 Escaldado | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 2.66          | 20                               |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

|                 |       |     |                |    |    |      |      |    |
|-----------------|-------|-----|----------------|----|----|------|------|----|
| T.C.2 Escaldado | 11085 | 0.3 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 16 | 23 | 0.02 | 2.64 | 20 |
| T.C.3 Escaldado | 22170 | 0.3 | 4x6+TTx6Cu     | 32 | 40 | 0.02 | 2.64 | 25 |

**Subcuadro C.S.1 Salado**

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|--------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.1 Salado | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.57          | 20                               |
| T.C.2 Salado | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.56          | 20                               |
| T.C.3 Salado | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.55          | 25                               |

**Subcuadro C.S.2 Salado**

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|--------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.4 Salado | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.48          | 20                               |
| T.C.5 Salado | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.46          | 20                               |
| T.C.6 Salado | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.46          | 25                               |

**Subcuadro C.S.1 Embidonado**

| Denominación     | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.1 Embidonado | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.26          | 20                               |
| T.C.2 Embidonado | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.24          | 20                               |
| T.C.3 Embidonado | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.24          | 25                               |

**Subcuadro C.S.2 Embidonado**

| Denominación     | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.4 Embidonado | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.54          | 20                               |
| T.C.5 Embidonado | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.52          | 20                               |
| T.C.6 Embidonado | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.52          | 25                               |

**Subcuadro C.S.3 Embidonado**

| Denominación     | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.7 Embidonado | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 2.94          | 20                               |
| T.C.8 Embidonado | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 2.92          | 20                               |
| T.C.9 Embidonado | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 2.92          | 25                               |

**Subcuadro C.S.4 Embidonado**

| Denominación      | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.10 Embidonado | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 2.77          | 20                               |
| T.C.11 Embidonado | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 2.75          | 20                               |
| T.C.12 Embidonado | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 2.75          | 25                               |

**Subcuadro C.S.1 Blanqueado**

| Denominación     | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.1 Blanqueado | 230           | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 1             | 26.5        | 0             | 2.77          | 20                               |
| T.C.2 Blanqueado | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 2.78          | 20                               |
| T.C.3 Blanqueado | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 2.78          | 25                               |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

**Subcuadro C.S.2 Blanqueado**

| Denominación     | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.4 Blanqueado | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 2.68          | 20                               |
| T.C.5 Blanqueado | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 2.66          | 20                               |
| T.C.6 Blanqueado | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 2.66          | 25                               |

**Subcuadro C.S.3 Blanqueado**

| Denominación     | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.7 Blanqueado | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 2.69          | 20                               |
| T.C.8 Blanqueado | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 2.67          | 20                               |
| T.C.9 Blanqueado | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 2.67          | 25                               |

**Subcuadro C.S.1 Almacén**

| Denominación  | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|---------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.1 Almacén | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 2.8           | 20                               |
| T.C.2 Almacén | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 2.78          | 20                               |
| T.C.3 Almacén | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 2.78          | 25                               |

**Subcuadro C.S.2 Almacén**

| Denominación  | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|---------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.4 Almacén | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 2.43          | 20                               |
| T.C.5 Almacén | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 2.41          | 20                               |
| T.C.6 Almacén | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 2.41          | 25                               |

**Subcuadro C.S.3 Almacén**

| Denominación  | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|---------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.7 Almacén | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 2.73          | 20                               |
| T.C.8 Almacén | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 2.71          | 20                               |
| T.C.9 Almacén | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 2.71          | 25                               |

**Subcuadro C.S.1 Envasado**

| Denominación   | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|----------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.1 Envasado | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.41          | 20                               |
| T.C.2 Envasado | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.4           | 20                               |
| T.C.3 Envasado | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.4           | 25                               |

**Subcuadro C.S.2 Envasado**

| Denominación   | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|----------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.4 Envasado | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.4           | 20                               |
| T.C.5 Envasado | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.39          | 20                               |
| T.C.6 Envasado | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.38          | 25                               |

**Subcuadro C.S.1 Faenado 1**

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) |
|--------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|
|--------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|

**PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

|                 | (W)   | (m) | (mm <sup>2</sup> ) | (A) | (A)  | (%)  | (%)  | Tube,Canal,Band. |
|-----------------|-------|-----|--------------------|-----|------|------|------|------------------|
| T.C.1 Faenado 1 | 3680  | 0.3 | 2x2.5+TTx2.5Cu     | 16  | 26.5 | 0.03 | 2.96 | 20               |
| T.C.2 Faenado 1 | 11085 | 3   | 4x2.5+TTx2.5Cu     | 16  | 23   | 0.18 | 3.1  | 20               |
| T.C.3 Faenado 1 | 22170 | 0.3 | 4x6+TTx6Cu         | 32  | 40   | 0.02 | 2.94 | 25               |

**Subcuadro C.S.2 Faenado 1**

| Denominación    | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tube,Canal,Band. |
|-----------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.4 Faenado 1 | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.09          | 20                               |
| T.C.5 Faenado 1 | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.07          | 20                               |
| T.C.6 Faenado 1 | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.07          | 25                               |

**Subcuadro C.S.1 Faenado 2**

| Denominación    | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tube,Canal,Band. |
|-----------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.1 Faenado 2 | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.43          | 20                               |
| T.C.2 Faenado 2 | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.41          | 20                               |
| T.C.3 Faenado 2 | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.41          | 25                               |

**Subcuadro C.S.2 Faenado 2**

| Denominación    | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tube,Canal,Band. |
|-----------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.4 Faenado 2 | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.39          | 20                               |
| T.C.5 Faenado 2 | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.37          | 20                               |
| T.C.6 Faenado 2 | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.37          | 25                               |

**Subcuadro Fuerza y Al. 2**

| Denominación       | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tube,Canal,Band. |
|--------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| C.S.1 Acceso       | 14774         | 51.2          | 4x6+TTx6Cu                 | 21.33         | 46          | 1.59          | 2.67          | 75x60                            |
| C.S.2 Acceso       | 14774         | 38.9          | 4x6+TTx6Cu                 | 21.33         | 46          | 1.21          | 2.28          | 75x60                            |
| C.S.1 Pasillo 5    | 14774         | 78.2          | 4x6+TTx6Cu                 | 21.33         | 46          | 2.43          | 3.5           | 75x60                            |
| C.S.2 Pasillo 5    | 14774         | 52            | 4x6+TTx6Cu                 | 21.33         | 46          | 1.61          | 2.69          | 75x60                            |
| Puertas 1          | 1699.5        | 0.3           | 4x2.5Cu                    | 2.89          | 23          | 0             | 1.08          | 20                               |
| Puerta Cámara 1    | 1687.5        | 62.6          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5        | 0.6           | 1.68          | 75x60                            |
| Control P.Cámara 1 | 12            | 67.6          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33          | 0.02          | 1.1           | 75x60                            |
| Puerta Cámara 2    | 1687.5        | 52.3          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5        | 0.51          | 1.59          | 75x60                            |
| Control P.Cámara 2 | 12            | 57.3          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33          | 0.02          | 1.1           | 75x60                            |
| Puertas 2          | 1699.5        | 0.3           | 4x2.5Cu                    | 2.89          | 23          | 0             | 1.08          | 20                               |
| Puerta Cámara 3    | 1687.5        | 36.9          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5        | 0.36          | 1.44          | 75x60                            |
| Control P.Cámara 3 | 12            | 41.3          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33          | 0.01          | 1.09          | 75x60                            |
| Puerta Cámara G1   | 1687.5        | 46.9          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5        | 0.45          | 1.53          | 75x60                            |
| Control Puerta G1  | 12            | 51.9          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33          | 0.02          | 1.1           | 75x60                            |
| Puertas 3          | 1699.5        | 0.3           | 4x2.5Cu                    | 2.89          | 23          | 0             | 1.08          | 20                               |
| Puerta Cámara G2   | 1687.5        | 70.8          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5        | 0.68          | 1.76          | 75x60                            |
| Control Puerta G2  | 12            | 75.8          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33          | 0.03          | 1.11          | 75x60                            |
| Puerta 1 Acceso    | 1687.5        | 31.1          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5        | 0.3           | 1.38          | 75x60                            |
| Control P1 Acceso  | 12            | 36.1          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33          | 0.01          | 1.09          | 75x60                            |
| Puertas 4          | 1699.5        | 0.3           | 4x2.5Cu                    | 2.89          | 23          | 0             | 1.08          | 20                               |
| Puerta 2 Acceso    | 1687.5        | 42.1          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5        | 0.41          | 1.49          | 75x60                            |
| Control P2 Acceso  | 12            | 47.1          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33          | 0.02          | 1.1           | 75x60                            |
| Puerta 3 Acceso    | 1687.5        | 49.9          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5        | 0.48          | 1.56          | 75x60                            |
| Control P3 Acceso  | 12            | 54.9          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33          | 0.02          | 1.1           | 75x60                            |
| Puertas 5          | 1699.5        | 0.3           | 4x2.5Cu                    | 2.89          | 23          | 0             | 1.08          | 20                               |
| Puerta 4 Acceso    | 1687.5        | 59.7          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5        | 0.58          | 1.66          | 75x60                            |
| Control P4 Acceso  | 12            | 64.7          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33          | 0.02          | 1.1           | 75x60                            |
| Puerta 5 Acceso    | 1687.5        | 74.7          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5        | 0.72          | 1.8           | 75x60                            |
| Control P5 Acceso  | 12            | 79.5          | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.05          | 33          | 0.03          | 1.11          | 75x60                            |
| Puertas 6          | 1699.5        | 0.3           | 4x2.5Cu                    | 2.89          | 23          | 0             | 1.08          | 20                               |
| Puerta 6 Acceso    | 1687.5        | 59.7          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 3.37          | 26.5        | 0.58          | 1.66          | 75x60                            |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

|                    |        |      |                |      |      |      |      |       |
|--------------------|--------|------|----------------|------|------|------|------|-------|
| Control P6 Acceso  | 12     | 64.7 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.05 | 33   | 0.02 | 1.1  | 75x60 |
| Puerta 1 Pasillo 5 | 1687.5 | 74.7 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 3.37 | 26.5 | 0.72 | 1.8  | 75x60 |
| Control P1 Pas.5   | 12     | 79.5 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.05 | 33   | 0.03 | 1.11 | 75x60 |
| Puertas 7          | 1699.5 | 0.3  | 4x2.5Cu        | 2.89 | 23   | 0    | 1.08 | 20    |
| Puerta 2 Pasillo 5 | 1687.5 | 59.7 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 3.37 | 26.5 | 0.58 | 1.66 | 75x60 |
| Control P2 Pas.5   | 12     | 64.7 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.05 | 33   | 0.02 | 1.1  | 75x60 |
| Puerta 3 Pasillo 5 | 1687.5 | 74.7 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 3.37 | 26.5 | 0.72 | 1.8  | 75x60 |
| Control P3 Pas.5   | 12     | 79.5 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.05 | 33   | 0.03 | 1.11 | 75x60 |
| Oficina            | 2261   | 0.3  | 4x2.5Cu        | 3.44 | 23   | 0    | 1.08 | 20    |
| T.C.1 Oficina      | 1230   | 55.2 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.63 | 33   | 2    | 3.08 | 75x60 |
| Aire Acondicionado | 2000   | 44.6 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 9.15 | 33   | 2.66 | 3.74 | 75x60 |
| Alumbrado 5        | 2156   | 0.3  | 4x1.5Cu        | 3.11 | 16.5 | 0.01 | 1.08 | 16    |
| Al. Cámara 7m (1)  | 540    | 63   | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.35 | 24   | 1.67 | 2.75 | 75x60 |
| Al. Cámara 7m (2)  | 540    | 52.6 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.35 | 24   | 1.39 | 2.47 | 75x60 |
| Al. Cámara 7m (3)  | 540    | 42.1 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 2.35 | 24   | 1.11 | 2.2  | 75x60 |
| Al. Cámara 5m (1)  | 432    | 40.5 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.88 | 24   | 0.86 | 1.94 | 75x60 |
| Al. Emergencia 7   | 104    | 65.2 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.45 | 24   | 0.33 | 1.41 | 75x60 |
| Alumbrado 6        | 43232  | 0.3  | 4x16Cu         | 62.4 | 73   | 0.01 | 1.09 | 32    |
| Al. Cámara 5m (2)  | 432    | 26.1 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.88 | 24   | 0.55 | 1.64 | 75x60 |
| Al. Cámara G1 .1   | 6372   | 52.7 | 4x1.5+TTx1.5Cu | 9.2  | 20   | 2.82 | 3.91 | 75x60 |
| Al. Cámara G1 .2   | 6372   | 58.6 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 9.2  | 26.5 | 1.85 | 2.94 | 75x60 |
| Al. Cámara G1 .3   | 6372   | 64.5 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 9.2  | 26.5 | 2.04 | 3.13 | 75x60 |
| Al. Cámara G2.1    | 6372   | 81.2 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 9.2  | 26.5 | 2.57 | 3.65 | 75x60 |
| Al. Cámara G2.2    | 6372   | 85.6 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 9.2  | 26.5 | 2.7  | 3.79 | 75x60 |
| Al. Cámara G2.3    | 6372   | 91.7 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 9.2  | 26.5 | 2.9  | 3.99 | 75x60 |
| Al. Acceso         | 4248   | 82.9 | 4x1.5+TTx1.5Cu | 6.13 | 20   | 2.9  | 3.99 | 75x60 |
| Al. Emergencia 8   | 320    | 95.4 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.39 | 24   | 1.49 | 2.58 | 75x60 |
| Alumbrado 7        | 1668.4 | 0.3  | 4x1.5Cu        | 2.41 | 16.5 | 0    | 1.08 | 16    |
| Al. Oficina        | 94     | 10.3 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.41 | 24   | 0.05 | 1.13 | 75x60 |
| Al. Túnel 1 y 2    | 1526.4 | 24.6 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 6.64 | 24   | 1.86 | 2.94 | 75x60 |
| Al. Emergencia 9   | 48     | 25.5 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.21 | 24   | 0.06 | 1.14 | 75x60 |

**Subcuadro C.S.1 Acceso**

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|--------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.1 Acceso | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 2.7           | 20                               |
| T.C.2 Acceso | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 2.68          | 20                               |
| T.C.3 Acceso | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 2.68          | 25                               |

**Subcuadro C.S.2 Acceso**

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|--------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.4 Acceso | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 2.32          | 20                               |
| T.C.5 Acceso | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 2.3           | 20                               |
| T.C.6 Acceso | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 2.3           | 25                               |

**Subcuadro C.S.1 Pasillo 5**

| Denominación    | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-----------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.1 Pasillo 5 | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 3.54          | 20                               |
| T.C.2 Pasillo 5 | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 3.52          | 20                               |
| T.C.3 Pasillo 5 | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 3.52          | 25                               |

**Subcuadro C.S.2 Pasillo 5**

| Denominación    | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-----------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| T.C.4 Pasillo 5 | 3680          | 0.3           | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 26.5        | 0.03          | 2.73          | 20                               |
| T.C.5 Pasillo 5 | 11085         | 0.3           | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 16            | 23          | 0.02          | 2.71          | 20                               |
| T.C.6 Pasillo 5 | 22170         | 0.3           | 4x6+TTx6Cu                 | 32            | 40          | 0.02          | 2.71          | 25                               |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

**Subcuadro Cuadro Compresores**

| Denominación      | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| Compresor 1       | 62350         | 11.3          | 4x35+TTx16Cu               | 124.56        | 137         | 0.33          | 0.97          | 75x60                            |
| Compresor 2       | 62350         | 8.9           | 4x35+TTx16Cu               | 124.56        | 137         | 0.26          | 0.89          | 75x60                            |
| Compresor 3       | 62350         | 10.4          | 4x35+TTx16Cu               | 124.56        | 137         | 0.3           | 0.94          | 75x60                            |
| Compresor 4       | 62350         | 14.2          | 4x35+TTx16Cu               | 124.56        | 137         | 0.42          | 1.05          | 75x60                            |
| Compresor 5       | 62350         | 16.1          | 4x35+TTx16Cu               | 124.56        | 137         | 0.47          | 1.11          | 75x60                            |
| Compresor 6       | 62350         | 17.5          | 4x35+TTx16Cu               | 124.56        | 137         | 0.51          | 1.15          | 75x60                            |
| Al. Sala Máquinas | 372           | 0.3           | 2x2.5Cu                    | 1.62          | 23          | 0             | 0.64          |                                  |
| Al. Sala Máquinas | 348           | 15.3          | 2x1.5+TTx1.5Cu             | 1.51          | 24          | 0.26          | 0.9           | 75x60                            |
| Emergencias       | 24            | 12.4          | 2x1.5+TTx1.5Cu             | 0.1           | 24          | 0.01          | 0.65          | 75x60                            |
| Control Compresor | 100           | 10            | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 0.43          | 33          | 0.03          | 0.66          | 75x60                            |

**Subcuadro Cuadro Clima**

| Denominación       | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm <sup>2</sup> ) | I.Cálculo (A) | I.Admi. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|--------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| Evap.1 Raspado     | 9375          | 49            | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 2.86          | 3.35          | 75x60                            |
| Evap.2 Raspado     | 9375          | 65.5          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 3.82          | 4.31          | 75x60                            |
| Evap. Deshuese     | 9375          | 90.4          | 4x4+TTx4Cu                 | 18.73         | 36          | 3.17          | 3.66          | 75x60                            |
| Evap.1 Escaldado   | 9375          | 80.5          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 4.7           | 5.19          | 75x60                            |
| Evap. 2 Escaldado  | 9375          | 76.6          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 4.47          | 4.96          | 75x60                            |
| Evap. 1 Embidonado | 9375          | 65.3          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 3.81          | 4.3           | 75x60                            |
| Evap. 2 Embidonado | 9375          | 73.5          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 4.29          | 4.78          | 75x60                            |
| Evap. Salado       | 15625         | 94.3          | 4x6+TTx6Cu                 | 31.22         | 46          | 3.8           | 4.29          | 75x60                            |
| Evap. 1 Blanqueado | 9375          | 83.8          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 4.89          | 5.38          | 75x60                            |
| Evap. 2 Blanqueado | 9375          | 85.2          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 4.97          | 5.46          | 75x60                            |
| Evap. 1 Envasado   | 9375          | 36.2          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 2.11          | 2.6           | 75x60                            |
| Evap. 2 Envasado   | 9375          | 39            | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 2.28          | 2.77          | 75x60                            |
| Evap. 3 Envasado   | 9375          | 46.2          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 2.7           | 3.19          | 75x60                            |
| Evap. Faenado 1    | 9375          | 55.7          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 3.25          | 3.74          | 75x60                            |
| Evap. Faenado 2    | 9375          | 45.8          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 18.73         | 26.5        | 2.67          | 3.16          | 75x60                            |
| Evap. Camara 7m 1  | 12500         | 76.3          | 4x4+TTx4Cu                 | 24.97         | 36          | 3.7           | 4.19          | 75x60                            |
| Evap. Cámara 7m 2  | 12500         | 66.5          | 4x4+TTx4Cu                 | 24.97         | 36          | 3.23          | 3.72          | 75x60                            |
| Evap. Cámara 7m 3  | 12500         | 64.2          | 4x4+TTx4Cu                 | 24.97         | 36          | 3.11          | 3.6           | 75x60                            |
| Evap. Cámara 5m 1  | 12500         | 46.6          | 4x2.5+TTx2.5Cu             | 24.97         | 26.5        | 3.86          | 4.35          | 75x60                            |
| Evap. Cámara 5m 2  | 12500         | 61.5          | 4x4+TTx4Cu                 | 24.97         | 36          | 2.98          | 3.47          | 75x60                            |
| Evap. 1 Pasillo 5  | 12500         | 88            | 4x4+TTx4Cu                 | 24.97         | 36          | 4.27          | 4.76          | 75x60                            |
| Evap. 2 Pasillo 5  | 12500         | 81.7          | 4x4+TTx4Cu                 | 24.97         | 36          | 3.96          | 4.45          | 75x60                            |
| Evap. 3 Pasillo 5  | 12500         | 95.3          | 4x4+TTx4Cu                 | 24.97         | 36          | 4.62          | 5.11          | 75x60                            |
| Evap. 1 Cámara G.1 | 43750         | 109           | 4x25+TTx16Cu               | 87.4          | 110         | 3.03          | 3.53          | 75x60                            |
| Evap. 2 Cámara G.1 | 43750         | 102           | 4x25+TTx16Cu               | 87.4          | 110         | 2.84          | 3.33          | 75x60                            |
| Evap. 3 Cámara G.3 | 43750         | 109           | 4x25+TTx16Cu               | 87.4          | 110         | 3.03          | 3.53          | 75x60                            |
| Evap. 1 Cámara G.2 | 43750         | 119.6         | 4x25+TTx16Cu               | 87.4          | 110         | 3.33          | 3.82          | 75x60                            |
| Evap. 2 Cámara G.2 | 43750         | 126.6         | 4x25+TTx16Cu               | 87.4          | 110         | 3.53          | 4.02          | 75x60                            |
| Evap. 3 Cámara G.2 | 43750         | 119.6         | 4x25+TTx16Cu               | 87.4          | 110         | 3.33          | 3.82          | 75x60                            |
| Evap. 1 Acceso 1   | 12500         | 98.1          | 4x4+TTx4Cu                 | 24.97         | 36          | 4.76          | 5.25          | 75x60                            |
| Evap. 2 Acceso 1   | 12500         | 108.3         | 4x6+TTx6Cu                 | 24.97         | 46          | 3.39          | 3.88          | 75x60                            |
| Evap. 1 Acceso 2   | 12500         | 123.4         | 4x6+TTx6Cu                 | 24.97         | 46          | 3.87          | 4.36          | 75x60                            |
| Evap. 2 Acceso 2   | 12500         | 133.5         | 4x6+TTx6Cu                 | 24.97         | 46          | 4.18          | 4.67          | 75x60                            |
| Control Clima      | 660           | 5             | 2x2.5+TTx2.5Cu             | 2.87          | 33          | 0.1           | 0.59          | 75x60                            |

### CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

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

M. conductor de Cu desnudo            35 mm<sup>2</sup>    490 m.

Picas verticales de Cobre            14 mm    8 picas de 2m.

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de **1.15 $\Omega$** .

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 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.

### CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA DEL GRUPO ELECTRÓGENO

- La resistividad del terreno es 300  $\Omega$ m.
- El electrodo en la puesta a tierra se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo            35 mm<sup>2</sup>    20 m.

Picas verticales de Cobre            14 mm    8 picas de 2m.

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de **11.54 $\Omega$** .

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 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.

### CALCULO DE LA SECCION DE LAS BANDEJAS

Para el cálculo de la sección de las bandejas, se han agrupado todos los circuitos que atraviesan cada canalización. Con los datos de la sección y del diámetro exterior específicos para cada conductor, se ha aplicado la siguiente fórmula facilitada por el fabricante:

$$S = \frac{K \times (100 + a)}{100} \times \sum n$$

Donde:

S = Sección útil de la bandeja

K = Coeficiente de relleno

1,2 para cables pequeños

1,4 para cables de potencia

a = Reserva de espacio en %

$\sum n$  = Suma de las secciones de los cables a instalar

En nuestro caso se ha elegido un coeficiente de relleno **K = 1,4** y una reserva de espacio **a = 15%**.

Una vez obtenida la sección útil de cada bandeja, se consultan las especificaciones del fabricante y se elige la bandeja con la sección útil inmediatamente superior.

A continuación se muestran las tablas que recogen los cálculos descritos:

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja          | Circuito           | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|------------------|--------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 1                | C.S. Mantenimiento | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        | 10676,36                    | 300x60          |
|                  | Línea de envasado  | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                  | Al. Exterior 2     | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|                  | Al. Pasillo 3      | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                  | Al. Pasillo 5      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                  | C.S.2 Envasado     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                  | Compresor 1        | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        |                             |                 |
|                  | Compresor 2        | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        |                             |                 |
|                  | Compresor 3        | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        |                             |                 |
|                  | Compresor 4        | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        |                             |                 |
|                  | Compresor 5        | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        |                             |                 |
|                  | Compresor 6        | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        |                             |                 |
|                  | Al. Sala Máquinas  | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                  | Evap.1 Envasado    | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                  | Evap.2 Envasado    | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                  | Evap.3 Envasado    | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                  | Evap. Faenado 1    | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                  | Evap. Faenado 2    | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                  | Evap. Cámara 7m 1  | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                  | Evap. Cámara 7m 2  | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                  | Evap. Cámara 7m 3  | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                  | Evap.1 Pasillo 5   | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                  | Evap.2 Pasillo 5   | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
| Evap.3 Pasillo 5 | 4x4+TT4            | 13,2                     | 136,85 |                               |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja         | Circuito          | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|-----------------|-------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 2               | T.C.1 Limpieza M  | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        | 11634,43                    | 300x60          |
|                 | T.C.2 Limpieza M  | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | T.C.3 Limpieza M  | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | Al. Limpieza M    | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                 | Evap.1 Raspado    | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Raspado    | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap. Deshuese    | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Escaldado  | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Escaldado  | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Embidonado | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Embidonado | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap. Salado      | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Blanqueado | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Blanqueado | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Envasado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Envasado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.3 Envasado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap. Faenado 1   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap. Faenado 2   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap. Cámara 7m 1 | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap. Cámara 7m 2 | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap. Cámara 7m 3 | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap. Cámara 5m 1 | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap. Cámara 5m 2 | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Pasillo 5  | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Pasillo 5  | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.3 Pasillo 5  | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Cámara G.1 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Cámara G.1 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|                 | Evap.3 Cámara G.1 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Cámara G.2 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Cámara G.2 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|                 | Evap.3 Cámara G.2 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
| Evap.1 Acceso 1 | 4x4+TT4           | 13,2                     | 136,85 |                               |                             |                 |
| Evap.2 Acceso 1 | 4x6+TT6           | 14,8                     | 172,03 |                               |                             |                 |
| Evap.1 Acceso 2 | 4x6+TT6           | 14,8                     | 172,03 |                               |                             |                 |
| Evap.2 Acceso 2 | 4x6+TT6           | 14,8                     | 172,03 |                               |                             |                 |

| Bandeja         | Circuito          | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|-----------------|-------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 3               | Al. Pasillo 3     | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         | 4984,03                     | 150x60          |
|                 | T.C.1 Limpieza M  | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | T.C.2 Limpieza M  | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | T.C.3 Limpieza M  | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | Al. Limpieza M    | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                 | Evap.1 Embidonado | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Embidonado | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Blanqueado | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Blanqueado | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Envasado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Envasado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap.3 Envasado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap. Faenado 1   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap. Faenado 2   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Evap. Cámara 7m 1 | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap. Cámara 7m 2 | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap. Cámara 7m 3 | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Pasillo 5  | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Pasillo 5  | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.3 Pasillo 5  | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Acceso 1   | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Acceso 1   | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Acceso 2   | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
| Evap.2 Acceso 2 | 4x6+TT6           | 14,8                     | 172,03 |                               |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja | Circuito          | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|-------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 4       | Al. Pasillo 2     | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         | 8771,67                     | 200x60          |
|         | Fuerza y Al.2     | 4x95+TT50                | 39,8   | 1244,10                       |                             |                 |
|         | Evap. Cámara 5m 1 | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap. Cámara 5m 2 | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Cámara G.1 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Cámara G.1 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.3 Cámara G.1 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Cámara G.2 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Cámara G.2 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.3 Cámara G.2 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Acceso 1   | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Acceso 1   | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Acceso 2   | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Acceso 2   | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |

| Bandeja | Circuito            | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|---------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 5       | Al. Pasillo 1       | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         | 13417,18                    | 300x60          |
|         | Fuerza y Al.1       | 2x(4x120+TT70)           | 87,4   | 5999,47                       |                             |                 |
|         | C.S.1 Envasado      | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.2 Envasado      | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.1 Faenado 1     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.2 Faenado 1     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.1 Faenado 1     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.2 Faenado 2     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | Motor P1 Envasado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P1 Envasado | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Motor P2 Envasado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P2 Envasado | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | T.C.1 Limpieza M    | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | T.C.2 Limpieza M    | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | T.C.3 Limpieza M    | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | Al. Limpieza M      | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Al. Envasado        | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|         | Al. Faenado 1       | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Al. Faenado 2       | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Evap.1 Embidonado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Embidonado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Blanqueado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Blanqueado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja           | Circuito           | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|-------------------|--------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 6                 | C.S. Mantenimiento | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        | 21012,75                    | 500x60          |
|                   | Línea de envasado  | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                   | Máquina de raspado | 4x16+TT16                | 21,8   | 373,25                        |                             |                 |
|                   | Escaldadora        | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        |                             |                 |
|                   | Al. Exterior 1     | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|                   | Al. Exterior 2     | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|                   | Al. Exterior 3     | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|                   | Al. Pasillo 1      | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                   | Al. Pasillo 2      | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                   | Al. Pasillo 3      | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                   | Al. Pasillo 4      | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|                   | Al. Pasillo 5      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                   | Al. Pasillo 6      | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                   | Fuerza y Al.1      | 2x(4x120+TT70)           | 87,4   | 5999,47                       |                             |                 |
|                   | Fuerza y Al.2      | 4x95+TT50                | 39,8   | 1244,10                       |                             |                 |
|                   | Evap.1 Raspado     | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                   | Evap.2 Raspado     | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                   | Evap. Deshuese     | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                   | Evap.1 Escaldado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                   | Evap.2 Escaldado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                   | Evap. Salado       | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                   | Evap. Cámara 5m 1  | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                   | Evap. Cámara 5m 2  | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                   | Evap.1 Cámara G.1  | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|                   | Evap.2 Cámara G.1  | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|                   | Evap.3 Cámara G.1  | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|                   | Evap.1 Cámara G.2  | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|                   | Evap.2 Cámara G.2  | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
| Evap.3 Cámara G.2 | 4x25+TT16          | 26,2                     | 539,13 |                               |                             |                 |



| Bandeja | Circuito            | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|---------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 7       | C.S.1 Envasado      | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        | 2485,24                     | 100x60          |
|         | C.S.2 Envasado      | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | Motor P1 Envasado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P1 Envasado | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Motor P2 Envasado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P2 Envasado | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Al. Envasado        | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|         | Evap.1 Embidonado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Embidonado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Blanqueado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Blanqueado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Envasado     | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Envasado     | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.3 Envasado     | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja          | Circuito           | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|------------------|--------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 8                | Máquina de raspado | 4x16+TT16                | 21,8   | 373,25                        | 7616,24                     | 200x60          |
|                  | Escaldadora        | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        |                             |                 |
|                  | Al. Pasillo 4      | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|                  | Al. Pasillo 6      | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                  | C.S.1 Deshuese     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                  | C.S.2 Deshuese     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                  | C.S. Raspado       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                  | C.S.1 Salado       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                  | C.S.2 Salado       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                  | C.S.2 Almacén      | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                  | C.S.3 Almacén      | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                  | P.C.I              | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                  | Motor P2 Almacén   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                  | Control P2 Almacén | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                  | T.C.1 Vestuarios H | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
|                  | T.C.2 Vestuarios H | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                  | A.A. Vestuarios H  | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                  | T.C.1 Vestuarios M | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
|                  | T.C.2 Vestuarios M | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                  | A.A. Vestuarios M  | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                  | T.C.1 Comedor      | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
|                  | T.C.2 Comedor      | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
|                  | A.A. Comedor       | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                  | T.C.1 Limpieza P   | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
|                  | T.C.2 Limpieza P   | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
|                  | T.C.3 Limpieza P   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                  | Al. Deshuese       | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                  | Al. Raspado        | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|                  | Al. Salado         | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                  | Al. Almacén        | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                  | Al. Vestuarios     | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                  | Al. Comedor        | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                  | Al. Limpieza P     | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                  | Al. P.C.I          | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                  | Evap.1 Raspado     | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                  | Evap.1 Escaldado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
| Evap.2 Escaldado | 4x2,5+TT2,5        | 12                       | 113,10 |                               |                             |                 |
| Evap. Salado     | 4x4+TT4            | 13,2                     | 136,85 |                               |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja | Circuito          | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|-------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 9       | C.S. Escaldado    | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        | 3144,26                     | 100x60          |
|         | C.S.1 Embidonado  | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.2 Embidonado  | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.3 Embidonado  | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.4 Embidonado  | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.1. Blanqueado | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.2 Blanqueado  | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.3 Blanqueado  | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | Al. Escaldado     | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Al. Embidonado    | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Al. Blanqueado    | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Evap.1 Embidonado | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Embidonado | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Blanqueado | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Blanqueado | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja | Circuito            | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|---------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 10      | Al. Exterior 2      | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         | 7334,78                     | 200x60          |
|         | Al. Pasillo 5       | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | C.S.1 Faenado 1     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.2 Faenado 1     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.1 Faenado 1     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.2 Faenado 2     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | Al. Faenado 1       | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Al. Faenado 2       | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Fuerza y Al.2       | 4x95+TT50                | 39,8   | 1244,10                       |                             |                 |
|         | Motor P. Cámara 1   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P. Cámara 1 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Motor P. Cámara 2   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P. Cámara 2 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Motor P. Cámara 3   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P. Cámara 3 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Al. Cámara 1 (7m)   | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Al. Cámara 2 (7m)   | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Al. Cámara 3 (7m)   | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Evap. Faenado 1     | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap. Faenado 2     | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap. Cámara 7m 1   | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap. Cámara 7m 2   | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap. Cámara 7m 3   | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Pasillo 5    | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Pasillo 5    | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap.3 Pasillo 5    | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Acceso 1     | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Acceso 1     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Acceso 2     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Acceso 2     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja            | Circuito            | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|--------------------|---------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 11                 | Fuerza y Al.1       | 2x(4x120+TT70)           | 87,4   | 5999,47                       | 20241,82                    | 500x60          |
|                    | C.S.1 Deshuese      | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.2 Deshuese      | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S. Raspado        | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S. Escaldado      | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.1 Salado        | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.2 Salado        | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.1 Embidonado    | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.2 Embidonado    | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.3 Embidonado    | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.4 Embidonado    | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.1. Blanqueado   | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.2 Blanqueado    | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.3 Blanqueado    | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.1 Almacén       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.2 Almacén       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.3 Almacén       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.1 Envasado      | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.2 Envasado      | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.1 Faenado 1     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.2 Faenado 1     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.1 Faenado 1     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | C.S.2 Faenado 2     | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                    | P.C.I               | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                    | Motor P2 Almacén    | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                    | Control P2 Almacén  | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                    | Motor P1 Envasado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                    | Control P1 Envasado | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                    | Motor P2 Envasado   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                    | Control P2 Envasado | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                    | T.C.1 Vestuarios H  | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
|                    | T.C.2 Vestuarios H  | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                    | A.A. Vestuarios H   | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                    | T.C.1 Vestuarios M  | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
| T.C.2 Vestuarios M | 2x2,5+TT2,5         | 10,1                     | 80,12  |                               |                             |                 |
| A.A. Vestuarios M  | 2x2,5+TT2,5         | 10,1                     | 80,12  |                               |                             |                 |
| T.C.1 Comedor      | 2x4+TT4             | 11,1                     | 96,77  |                               |                             |                 |
| T.C.2 Comedor      | 2x4+TT4             | 11,1                     | 96,77  |                               |                             |                 |
| A.A. Comedor       | 2x2,5+TT2,5         | 10,1                     | 80,12  |                               |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

|                  |             |      |        |
|------------------|-------------|------|--------|
| T.C.1 Limpieza P | 2x4+TT4     | 11,1 | 96,77  |
| T.C.2 Limpieza P | 2x4+TT4     | 11,1 | 96,77  |
| T.C.3 Limpieza P | 4x2,5+TT2,5 | 12   | 113,10 |
| T.C.1 Limpieza M | 4x2,5+TT2,5 | 12   | 113,10 |
| T.C.2 Limpieza M | 4x6+TT6     | 14,8 | 172,03 |
| T.C.3 Limpieza M | 4x6+TT6     | 14,8 | 172,03 |
| Al. Deshuese     | 2x2,5+TT2,5 | 10,1 | 80,12  |
| Al. Raspado      | 4x1,5+TT1,5 | 10,8 | 91,61  |
| Al. Escaldado    | 2x2,5+TT2,5 | 10,1 | 80,12  |
| Al. Embidonado   | 2x1,5+TT1,5 | 9,2  | 66,48  |
| Al. Blanqueado   | 2x1,5+TT1,5 | 9,2  | 66,48  |
| Al. Salado       | 2x2,5+TT2,5 | 10,1 | 80,12  |
| Al. Almacén      | 2x2,5+TT2,5 | 10,1 | 80,12  |
| Al. Vestuarios   | 2x1,5+TT1,5 | 9,2  | 66,48  |
| Al. Comedor      | 2x1,5+TT1,5 | 9,2  | 66,48  |
| Al. Limpieza P   | 2x1,5+TT1,5 | 9,2  | 66,48  |
| Al. Limpieza M   | 2x1,5+TT1,5 | 9,2  | 66,48  |
| Al. Envasado     | 4x1,5+TT1,5 | 10,8 | 91,61  |
| Al. Faenado 1    | 2x1,5+TT1,5 | 9,2  | 66,48  |
| Al. Faenado 2    | 2x2,5+TT2,5 | 10,1 | 80,12  |
| Al. P.C.I        | 2x1,5+TT1,5 | 9,2  | 66,48  |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja | Circuito           | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|--------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 12      | C.S.3 Almacén      | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        | 685,87                      | 100x60          |
|         | Motor P2 Almacén   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P2 Almacén | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Al. Almacén        | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |

| Bandeja | Circuito       | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|----------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 13      | C.S.1 Deshuese | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        | 1793,78                     | 100x60          |
|         | C.S.2 Deshuese | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.1 Salado   | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | C.S.2 Salado   | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | P.C.I          | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Al. Deshuese   | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Al. Salado     | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Al. P.C.I      | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Evap. Salado   | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |

| Bandeja | Circuito       | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|----------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 14      | C.S.1 Deshuese | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        | 1793,78                     | 100x60          |
|         | C.S.2 Deshuese | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|         | Al. Deshuese   | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |

| Bandeja | Circuito            | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|---------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 15      | Motor P. Cámara 1   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        | 610,67                      | 100x60          |
|         | Control P. Cámara 1 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Al. Cámara 1 (7m)   | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Evap. Cámara 7m 1   | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja | Circuito            | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|---------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 16      | Al. Exterior 2      | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         | 1558,16                     | 100x60          |
|         | Al. Pasillo 5       | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Motor P. Cámara 2   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P. Cámara 2 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Al. Cámara 2 (7m)   | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Evap. Cámara 7m 2   | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Pasillo 5    | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Pasillo 5    | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap.3 Pasillo 5    | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |

| Bandeja | Circuito            | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|---------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 17      | Motor P. Cámara 3   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        | 610,67                      | 100x60          |
|         | Control P. Cámara 3 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Al. Cámara 3 (7m)   | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Evap. Cámara 7m 3   | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja         | Circuito              | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 18              | Al. Pasillo 5         | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        | 6802,04                     | 200x60          |
|                 | C.S. Acceso 1         | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S. Acceso 2         | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S.1 Pasillo 5       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S.2 Pasillo 5       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S.1 Acceso          | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S.2 Acceso          | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S.1 Pasillo 5       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S.2 Pasillo 5       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | Motor P.2 Acceso      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.2 Acceso    | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.3 Acceso      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.3 Acceso    | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.4 Acceso      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.4 Acceso    | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.5 Acceso      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.5 Acceso    | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.6 Acceso      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.6 Acceso    | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.1 Pasillo 5   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.1 Pasillo 5 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.2 Pasillo 5   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.2 Pasillo 5 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.3 Pasillo 5   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.3 Pasillo 5 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | T.C. Oficina          | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | A.A. Oficina          | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Al. Acceso            | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|                 | Al. Oficina           | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                 | Evap.1 Pasillo 5      | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.2 Pasillo 5      | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.3 Pasillo 5      | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|                 | Evap.1 Acceso 1       | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
| Evap.2 Acceso 1 | 4x6+TT6               | 14,8                     | 172,03 |                               |                             |                 |
| Evap.1 Acceso 2 | 4x6+TT6               | 14,8                     | 172,03 |                               |                             |                 |
| Evap.2 Acceso 2 | 4x6+TT6               | 14,8                     | 172,03 |                               |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja         | Circuito              | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 19              | C.S. Acceso 1         | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        | 6497,93                     | 150x60          |
|                 | C.S. Acceso 2         | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S.1 Pasillo 5       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S.2 Pasillo 5       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S.1 Acceso          | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S.2 Acceso          | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S.1 Pasillo 5       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | C.S.2 Pasillo 5       | 4x6+TT6                  | 14,8   | 172,03                        |                             |                 |
|                 | Motor P.1 Acceso      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.1 Acceso    | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.2 Acceso      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.2 Acceso    | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.3 Acceso      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.3 Acceso    | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.4 Acceso      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.4 Acceso    | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.5 Acceso      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.5 Acceso    | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.6 Acceso      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.6 Acceso    | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.1 Pasillo 5   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.1 Pasillo 5 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.2 Pasillo 5   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.2 Pasillo 5 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Motor P.3 Pasillo 5   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|                 | Control P.3 Pasillo 5 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | T.C. Oficina          | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | A.A. Oficina          | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|                 | Al. Acceso            | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|                 | Al. Oficina           | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                 | Al. Túnel 1           | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                 | Al. Túnel 2           | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|                 | Evap.1 Acceso 1       | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
| Evap.2 Acceso 1 | 4x6+TT6               | 14,8                     | 172,03 |                               |                             |                 |
| Evap.1 Acceso 2 | 4x6+TT6               | 14,8                     | 172,03 |                               |                             |                 |
| Evap.2 Acceso 2 | 4x6+TT6               | 14,8                     | 172,03 |                               |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja | Circuito             | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|----------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 20      | Motor P. Cámara G1   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        | 6588,58                     | 150x60          |
|         | Control P. Cámara G1 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Motor P. Cámara G2   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P. Cámara G2 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Al. 1 Cámara G1      | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|         | Al. 2 Cámara G1      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Al. 3 Cámara G1      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Al. 1 Cámara G2      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Al. 2 Cámara G2      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Al. 3 Cámara G3      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Cámara G.1    | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Cámara G.1    | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.3 Cámara G.1    | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Cámara G.2    | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Cámara G.2    | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.3 Cámara G.2    | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |

| Bandeja | Circuito             | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|----------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 21      | Motor P. Cámara G1   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        | 3800,25                     | 100x60          |
|         | Control P. Cámara G1 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Al. 1 Cámara G1      | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         |                             |                 |
|         | Al. 2 Cámara G1      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Al. 3 Cámara G1      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Al. 1 Cámara G2      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Al. 2 Cámara G2      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Al. 3 Cámara G3      | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Cámara G.1    | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Cámara G.1    | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.3 Cámara G.1    | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |

| Bandeja | Circuito             | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|----------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 22      | Motor P. Cámara G2   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        | 2788,33                     | 100x60          |
|         | Control P. Cámara G2 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Evap.1 Cámara G.2    | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Cámara G.2    | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.3 Cámara G.2    | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja | Circuito          | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|-------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 24      | Evap. Cámara 5m 1 | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        | 5366,46                     | 150x60          |
|         | Evap. Cámara 5m 2 | 4x4+TT4                  | 13,2   | 136,85                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Cámara G.1 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Cámara G.1 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.3 Cámara G.1 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.1 Cámara G.2 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.2 Cámara G.2 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |
|         | Evap.3 Cámara G.2 | 4x25+TT16                | 26,2   | 539,13                        |                             |                 |

| Bandeja | Circuito    | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|-------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 25      | Compresor 2 | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        | 5662,70                     | 150x60          |
|         | Compresor 3 | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        |                             |                 |
|         | Compresor 4 | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        |                             |                 |
|         | Compresor 5 | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        |                             |                 |
|         | Compresor 6 | 4x35+TT16                | 30,6   | 735,42                        |                             |                 |

| Bandeja | Circuito           | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|--------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 26      | T.C.1 Vestuarios H | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         | 1992,35                     | 100x60          |
|         | T.C.2 Vestuarios H | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | A.A. Vestuarios H  | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | T.C.1 Vestuarios M | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
|         | T.C.2 Vestuarios M | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | A.A. Vestuarios M  | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | T.C.1 Comedor      | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
|         | T.C.2 Comedor      | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
|         | A.A. Comedor       | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | T.C.1 Limpieza P   | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
|         | T.C.2 Limpieza P   | 2x4+TT4                  | 11,1   | 96,77                         |                             |                 |
|         | T.C.3 Limpieza P   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Al. Vestuarios     | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Al. Comedor        | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |
|         | Al. Limpieza P     | 2x1,5+TT1,5              | 9,2    | 66,48                         |                             |                 |

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

| Bandeja | Circuito              | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|-----------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 27      | Al. Exterior 2        | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         | 736,18                      | 100x60          |
|         | Motor P.1 Pasillo 5   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P.1 Pasillo 5 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Motor P.2 Pasillo 5   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P.2 Pasillo 5 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |

| Bandeja | Circuito              | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|-----------------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 28      | Al. Exterior 2        | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         | 736,18                      | 100x60          |
|         | Motor P.1 Pasillo 5   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P.1 Pasillo 5 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |
|         | Motor P.2 Pasillo 5   | 4x2,5+TT2,5              | 12     | 113,10                        |                             |                 |
|         | Control P.2 Pasillo 5 | 2x2,5+TT2,5              | 10,1   | 80,12                         |                             |                 |

| Bandeja | Circuito       | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|----------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 29      | Al. Exterior 1 | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         | 141,08                      | 100x60          |

| Bandeja | Circuito       | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|----------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 30      | Al. Exterior 1 | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         | 624,88                      | 100x60          |
|         | Evap. Deshuese | 4x4+TT4                  | 20     | 314,16                        |                             |                 |

| Bandeja | Circuito       | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|----------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 31      | Al. Exterior 3 | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         | 141,08                      | 100x60          |

| Bandeja | Circuito       | Cable (mm <sup>2</sup> ) | ∅ (mm) | Sconductor (mm <sup>2</sup> ) | Sbandeja (mm <sup>2</sup> ) | Bandeja elegida |
|---------|----------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 32      | Al. Exterior 3 | 4x1,5+TT1,5              | 10,8   | 91,61                         | 141,08                      | 100x60          |





## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA  
LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y  
DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

### ANEXO 2 – ESTUDIO DE ILUMINACIÓN

Autor

Alejandro Bayona Ferreiro

Director

Pedro Ibañez Carabantes

Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza  
Septiembre de 2017



## Contenido

|   |     |
|---|-----|
| 1. FACTOR DE MANTENIMIENTO .....                      | 205 |
| 2. TABLA RESUMEN DE LUMINARIAS .....                  | 209 |
| 3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. ....                      | 210 |
| 3.1 Raspado – Escaldado y enfriado – Blanqueado ..... | 210 |
| 3.2 Embidonado – Deshuese.....                        | 214 |
| 3.3 Salado .....                                      | 218 |
| 3.4 Envasado .....                                    | 222 |
| 3.5 Faenado.....                                      | 226 |
| 3.6 Almacén.....                                      | 230 |
| 3.7 Túnel.....  | 234 |
| 3.8 Limpieza material .....                           | 238 |
| 3.9 Limpieza personal.....                            | 242 |
| 3.10 Cámara frigorífica grande.....                   | 246 |
| 3.11 Cámara frigorífica 7m.....                       | 250 |
| 3.12 Cámara frigorífica 5m.....                       | 254 |
| 3.13 Baño – Vestuario .....                           | 258 |
| 3.14 Comedor.....                                     | 263 |
| 3.15 Mantenimiento .....                              | 267 |
| 3.16 Sala grupo contra incendios.....                 | 271 |
| 3.17 Sala máquinas.....                               | 275 |
| 3.18 Pasillo 1 .....                                  | 279 |
| 3.19 Pasillo 2 .....                                  | 283 |
| 3.20 Pasillo 3 .....                                  | 287 |
| 3.21 Pasillo 4 .....                                  | 291 |
| 3.22 Pasillo 5 .....                                  | 295 |
| 3.23 Pasillo 6 .....                                  | 299 |
| 3.24 Área cámaras frigoríficas.....                   | 303 |

## 1. FACTOR DE MANTENIMIENTO

Para comenzar con el estudio de iluminación, debemos establecer un factor de mantenimiento para la instalación. Dicho factor se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$f_m = f_{depreciación\ luminaria} \times f_{depreciación\ local} \times f_{depreciación\ flujo}$$

Donde:

$f_m$ : Es el factor de mantenimiento.

$f_{depreciación\ luminaria}$ : Hace referencia a la depreciación de la luminaria con el paso del tiempo debido, en mayor medida, a la suciedad acumulada.

$f_{depreciación\ local}$ : Factor que establece la pérdida de reflexión de las superficies del local producida, como en el caso anterior, por la suciedad en las mismas.

$f_{depreciación\ flujo}$ : Factor definido por el fabricante de la luminaria que relaciona la pérdida del flujo luminoso con el paso del tiempo, siendo en este caso un valor de **0,9**.

Para establecer los factores de depreciación de local y de las luminarias, elegimos la categoría del local según la siguiente tabla:

**CATEGORÍAS: LUMINARIA, ACTIVIDAD, LOCALIZACIÓN**

| Locales   | Ubicación                        | Local | Tipo |     |     |     |     |     |     |
|---|----------------------------------|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   |                                  |       | 1    | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
| Oficinas,<br>Almacenes,<br>Laboratorios,<br>Hospitales<br>Factorías,<br>Tiendas<br>Escuelas, etc. | Edificios con aire acondicionado | X     | A    | A   | A   | A/B | A/B | A   | B   |
|   | Áreas limpias del campo.         | X     | A/B  | A/B | A/B | B   | B   | A/B | C/D |
|   | Afuera de ciudad o pueblo        | Y     | B    | B   | B   | C   | B/C | B   | E   |
|   | Centro de ciudad o pueblo        | Y     | B/C  | B/C | B/C | C/D | C   | B/C | F/G |
|   | Área industrial sucia.           | Y     | C    | C   | B/C | D   | C/D | C   | G   |
| Áreas de fabricación<br>Talleres de<br>maquinaria, etc.<br>Área industrial sucia                  | Edificios con aire acondicionado | X     | A/B  | A   | A   | C   | B/C | B   | B/C |
|   | Áreas limpias del campo.         | Y     | B    | A/B | B   | C/D | C   | B/C | D/E |
|   | Afuera de ciudad o pueblo        | Y     | B/C  | B   | B   | D   | C/D | C   | F   |
|   | Centro de ciudad o pueblo        | Y     | C    | B/C | B/C | D/E | D   | C/D | G   |
|   | Área industrial sucia.           | Z     | C/D  | C   | C   | E   | D/E | D   | H   |
| Fundiciones,<br>Acerías<br>Soldadura,<br>Minas, etc.  | Edificios con aire acondicionado | X     | B    | A/B | A/B | D   | C/D | C   |     |
|   | Áreas limpias del campo.         | Y     | C    | B/C | B   | D/E | D   | C/D |     |
|   | Afuera de ciudad o pueblo        | Y     | C/D  | C   | B/C | E   | D/E | D   |     |
|   | Centro de ciudad o pueblo        | Z     | D    | C/D | B/C | E/F | E   | D/E |     |
|   | Área industrial sucia.           | Z     | D/E  | D   | C   | F   | E/F | E   |     |

Tipo:

1. Lámpara sin proteger.
2. Reflector abierto.
3. Lámpara con reflector, sistema óptico protegido al polvo.
4. Reflector abierto (con/sin difusor) no ventilado.
5. Difusor abierto o celosía.
6. Difusor celosía difusora; techo luminoso de celosía.
7. Cornisa indirecta.

En este caso, se clasifica el local como almacén/factoría > Edificio con aire acondicionado > Local X. Además se elige luminaria de tipo 3: lámparas con reflector o protegidas contra el polvo. Con lo que obtenemos un **local de categoría X y luminaria de categoría A**.

El siguiente paso es establecer el *factor de depreciación de las superficies del local*. Atendiendo a la siguiente tabla:

### FACTORES DE DEPRECIACIÓN DE LAS SUPERFICIES DEL LOCAL

| Tiempo<br>[meses] | Clase fotométrica<br>de la luminaria | Local          |            |               |
|-------------------|--------------------------------------|----------------|------------|---------------|
|                   |                                      | Muy limpio (X) | Normal (Y) | Muy Sucio (Z) |
| 0                 | Directa                              | 100%           | 100%       | 100%          |
|                   | Semi-Directa                         | 100%           | 100%       | 100%          |
|                   | Indirecta                            | 100%           | 100%       | 100%          |
| 12                | Directa                              | 96%            | 94%        | 92%           |
|                   | Semi-Directa                         | 93%            | 87%        | 80%           |
|                   | Indirecta                            | 90%            | 80%        | 68%           |
| 24                | Directa                              | 95%            | 93%        | 91%           |
|                   | Semi-Directa                         | 91%            | 84%        | 77%           |
|                   | Indirecta                            | 87%            | 75%        | 63%           |
| 36                | Directa                              | 95%            | 90%        | 90%           |
|                   | Semi-Directa                         | 90%            | 80%        | 74%           |
|                   | Indirecta                            | 85%            | 70%        | 58%           |

Se establece en 12 meses la frecuencia de la limpieza de todas las superficies del local. Sabiendo que la clase fotométrica de todas las luminarias escogidas es Directa y que nuestro local es muy limpio (X), obtenemos que  $f_{depreciación\ local} = 0,96$ .

Por último, solo queda definir el *factor de depreciación de la luminaria*.

### FACTORES DE DEPRECIACIÓN DE LUMINARIAS

| Tiempo<br>[meses] | A    | B    | C    | D    | E    | F    | G    | H    |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0                 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 6                 | 98%  | 88%  | 81%  | 71%  | 65%  | 55%  | 48%  | 40%  |
| 12                | 96%  | 86%  | 75%  | 63%  | 55%  | 45%  | 35%  | 25%  |
| 18                | 94%  | 83%  | 70%  | 57%  | 45%  | 32%  | 20%  |      |
| 24                | 92%  | 80%  | 65%  | 50%  | 35%  | 20%  |      |      |

Siguiendo el mismo procedimiento, se establece que las labores de mantenimiento y limpieza de las luminarias se realizarán en periodos de 12 meses, sabiendo además que la categoría es A, se obtiene un  $f_{depreciación\ luminaria} = 0,96$ .

Con todo lo anteriormente descrito obtenemos:

$$f_m = f_{depreciación\ luminaria} \times f_{depreciación\ local} \times f_{depreciación\ flujo}$$

$$f_m = 0,96 \times 0,96 \times 0,9 = 0,83$$

Valor que será utilizado para realizar los cálculos luminotécnicos mediante el software DIALux.

## 2. TABLA RESUMEN DE LUMINARIAS

| Zona                      | Norma   | Iluminancia media (lux) | Luminaria elegida  |
|---------------------------|---|-------------------------|--|
| Raspado                   | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.2 > 2.7.3 Zona de trabajo industria carne | 500                     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            |
| Escaldado y enfiado       | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.2 > 2.7.3 Zona de trabajo industria carne | 500                     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            |
| Blanqueado                | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.2 > 2.7.3 Zona de trabajo industria carne | 500                     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            |
| Embidonado                | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.2 > 2.7.3 Zona de trabajo industria carne | 500                     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            |
| Deshuese                  | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.2 > 2.7.3 Zona de trabajo industria carne | 500                     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            |
| Salado                    | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.2 > 2.7.3 Zona de trabajo industria carne | 500                     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            |
| Envasado                  | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.2 > 2.7.3 Zona de trabajo industria carne | 500                     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            |
| Faenado                   | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.2 > 2.7.3 Zona de trabajo industria carne | 500                     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            |
| Pasillo 1                 | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.1.1 Pasillos                        | 100                     | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    |
| Pasillo 2                 | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.1.1 Pasillos                        | 100                     | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    |
| Pasillo 3                 | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.1.1 Pasillos                        | 100                     | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    |
| Pasillo 4                 | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.1.1 Pasillos                        | 100                     | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    |
| Pasillo 5                 | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.1.1 Pasillos                        | 100                     | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    |
| Pasillo 6                 | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.1.1 Pasillos                        | 100                     | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    |
| Área cámaras              | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.1.1 Pasillos                        | 100                     | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5)    |
| Cámara frigorífica grande | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.4.1 Sala de almacenamiento en frío  | 100 - 200               | TRILUX GmbH & Co. KG Aragon 254 E (2x54W T5)               |
| Cámara frigorífica (7m)   | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.4.1 Sala de almacenamiento en frío  | 100 - 200               | TRILUX GmbH & Co. KG Nextrema G3 B 4000-840 ET             |
| Cámara frigorífica (5m)   | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.4.1 Sala de almacenamiento en frío  | 100 - 200               | TRILUX GmbH & Co. KG Nextrema G3 B 4000-840 ET             |
| Almacén                   | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.4.1 Sala de almacenamiento          | 100 - 200               | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            |
| Túnel                     | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.4.1 Sala de almacenamiento          | 100 - 200               | TRILUX GmbH & Co. KG E-Line T5N RMV 2x49W                  |
| Comedor                   | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.2.2 Sala de descanso                | 100                     | TRILUX GmbH & Co. KG Ector M73 RSM 414 TWLi 840 (4x14W T5) |
| Baños/Vestuarios (IP66)   | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.2.4 Vestuarios/Baños                | 200                     | TRILUX GmbH & Co. KG Olevon 1500 LED 3400-840 PC           |
| WC (IP66)                 | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.2.4 Vestuarios/Baños                | 200                     | TRILUX GmbH & Co. KG 7483 G2 LED 1900-830 ET               |
| Limpieza personal (IP66)  | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.2.4 Salas de lavado                 | 200                     | TRILUX GmbH & Co. KG Olevon 1500 LED 3400-840 PC           |
| Limpieza material (IP66)  | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.2.4 Salas de lavado                 | 200                     | TRILUX GmbH & Co. KG Olevon 1500 LED 3400-840 PC           |
| Oficina                   | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.7 > 7.2.1 Oficina de personal             | 500                     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            |
| Mantenimiento             | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.3.1 Sala de mecanismos              | 200                     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840            |
| Sala caldera (Estancas)   | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.3.1 Sala de mecanismos              | 200                     | PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840                          |
| Sala máquinas (Estancas)  | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.3.1 Sala de mecanismos              | 200                     | PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840                          |
| Sala Transformador        | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.3.1 Sala de mecanismos              | 200                     | PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/841                          |
| Sala Grupo                | UNE-EN 12464-1 2003 > Tabla 5.1 > 1.3.1 Sala de mecanismos              | 200                     | PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/841                          |
| Emergencias               | ITC BT 28   | 1 - 5                   | LEGRAND 661433 B65LED 200lum 1h P/NP                       |
| Alumbrado Exterior        | UNE-EN 12464-2 2007 > Tabla 5.7 > 5.7.1 Áreas de almacenamiento         | 20                      | TRILUX Combial 40-RB8R 12000-730 1G1W-ET                   |

### 3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

#### 3.1 Raspado – Escaldado y enfriado – Blanqueado

Los siguientes locales a estudiar serán considerados como “Zona de trabajo en industria de carne” según la tabla 5.2 apartado 2.7.3 de la norma “UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo”. Por lo tanto deberán disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 500lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840 y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

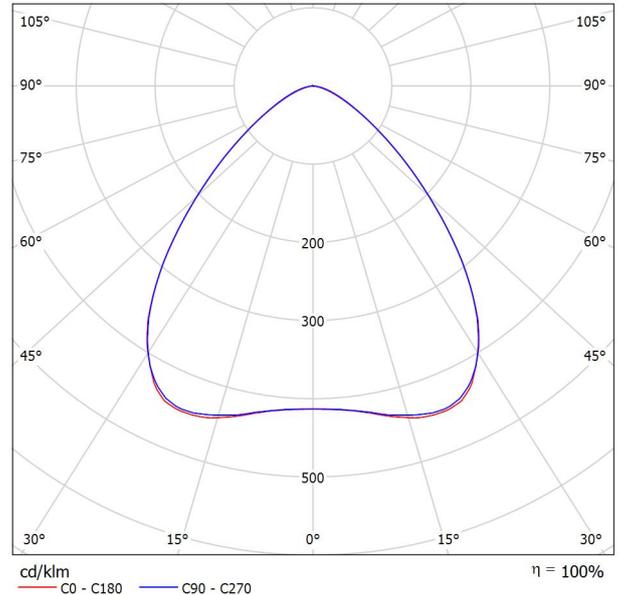
- Altura: 5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color rojo, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 / Hoja de datos de luminarias**

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

Emisión de luz 1:



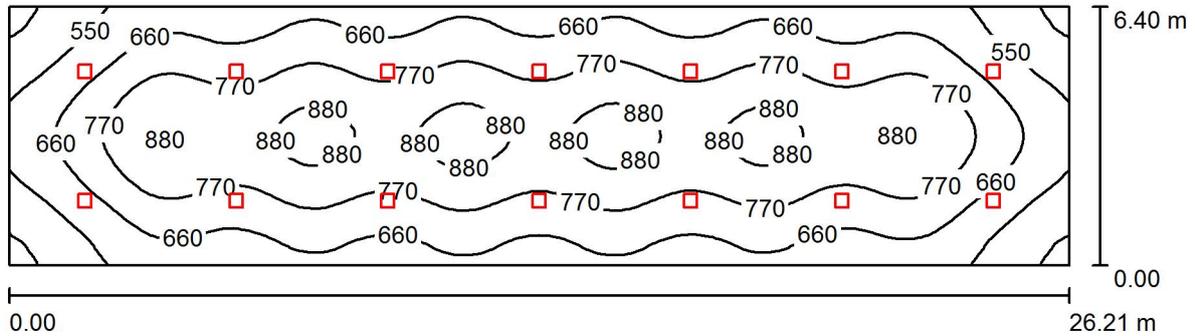
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 64 93 99 100 100

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<br>X Y  | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| 2H   | 2H   | 23.2 | 24.3 | 23.5 | 24.5 | 24.7  | 23.3 | 24.3 | 23.6 | 24.6 | 24.8 |
|  | 3H   | 23.4 | 24.4 | 23.8 | 24.7 | 24.9  | 23.5 | 24.5 | 23.9 | 24.8 | 25.0 |
|  | 4H   | 23.5 | 24.4 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.6 | 24.5 | 24.0 | 24.8 | 25.1 |
|  | 6H   | 23.4 | 24.3 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.7 | 24.5 | 24.0 | 24.8 | 25.1 |
|  | 8H   | 23.4 | 24.2 | 23.8 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 | 25.1 |
| 4H   | 12H  | 23.4 | 24.1 | 23.7 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 | 25.0 |
|  | 2H   | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.7 | 25.0  | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.8 | 25.0 |
|  | 3H   | 23.9 | 24.6 | 24.2 | 25.0 | 25.3  | 24.0 | 24.8 | 24.4 | 25.1 | 25.4 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.6 | 24.4 | 25.0 | 25.3  | 24.1 | 24.8 | 24.5 | 25.1 | 25.5 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.8 | 24.6 | 25.2 | 25.5 |
| 8H   | 8H   | 23.9 | 24.5 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
|  | 12H  | 23.9 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.4 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.7 | 24.7 | 25.1 | 25.6 |
|  | 8H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.1 | 25.6 |
| 12H  | 12H  | 23.9 | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.0 | 25.5 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.3  | 24.1 | 24.6 | 24.6 | 25.0 | 25.4 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.2 | 24.6 | 24.7 | 25.0 | 25.5 |
| 8H   | 24.0   | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2 | 24.2  | 24.6 | 24.7 | 25.0 | 25.5 |      |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias   |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H   | +0.8 / -1.2                                  |      |      |      |      | +0.8 / -1.1                                   |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H   | +1.6 / -2.7                                  |      |      |      |      | +1.5 / -2.4                                   |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H   | +2.6 / -4.0                                  |      |      |      |      | +2.4 / -3.5                                   |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar   | BK01   |      |      |      |      | BK02  |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección  | 5.9  |      |      |      |      | 6.5   |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 12700lm Flujo luminoso total |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:188

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 722        | 411            | 918            | 0.568           |
| Suelo       | 20         | 667        | 396            | 819            | 0.593           |
| Techo       | 70         | 193        | 131            | 215            | 0.678           |
| Paredes (4) | 50         | 374        | 147            | 549            | /               |

**Plano útil:**

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

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)                     | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W]  |
|----|-------|--|-------------------------|------------------------|--------|
| 1  | 14    | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 (1.000) | 12699                   | 12700                  | 94.0   |
|    |       |  | Total: 177787           | Total: 177800          | 1316.0 |

Valor de eficiencia energética:  $7.85 \text{ W/m}^2 = 1.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $167.74 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 177787 lm  
Potencia total: 1316.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 558                                | 164       | 722   | /                      | /  |
| Suelo      | 499                                | 168       | 667   | 20                     | 42   |
| Techo      | 0.00                               | 193       | 193   | 70                     | 43   |
| Pared 1    | 204                                | 179       | 382   | 50                     | 61   |
| Pared 2    | 171                                | 168       | 339   | 50                     | 54   |
| Pared 3    | 204                                | 179       | 382   | 50                     | 61   |
| Pared 4    | 171                                | 166       | 338   | 50                     | 54   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.568 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.447 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $7.85 \text{ W/m}^2 = 1.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $167.74 \text{ m}^2$ )

### 3.2 Embidonado – Deshuese

Los siguientes locales a estudiar serán considerados como “Zona de trabajo en industria de carne” según la tabla 5.2 apartado 2.7.3 de la norma “UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo”. Por lo tanto deberán disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 500lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840 y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

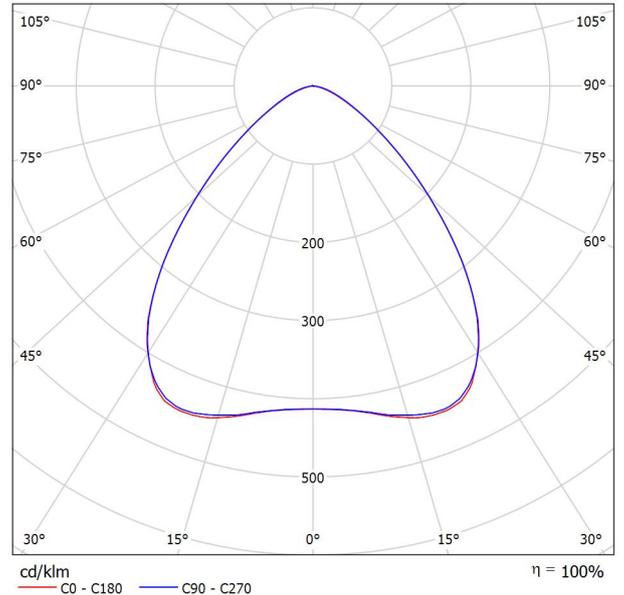
- Altura: 5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color rojo, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 / Hoja de datos de luminarias**

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

Emisión de luz 1:



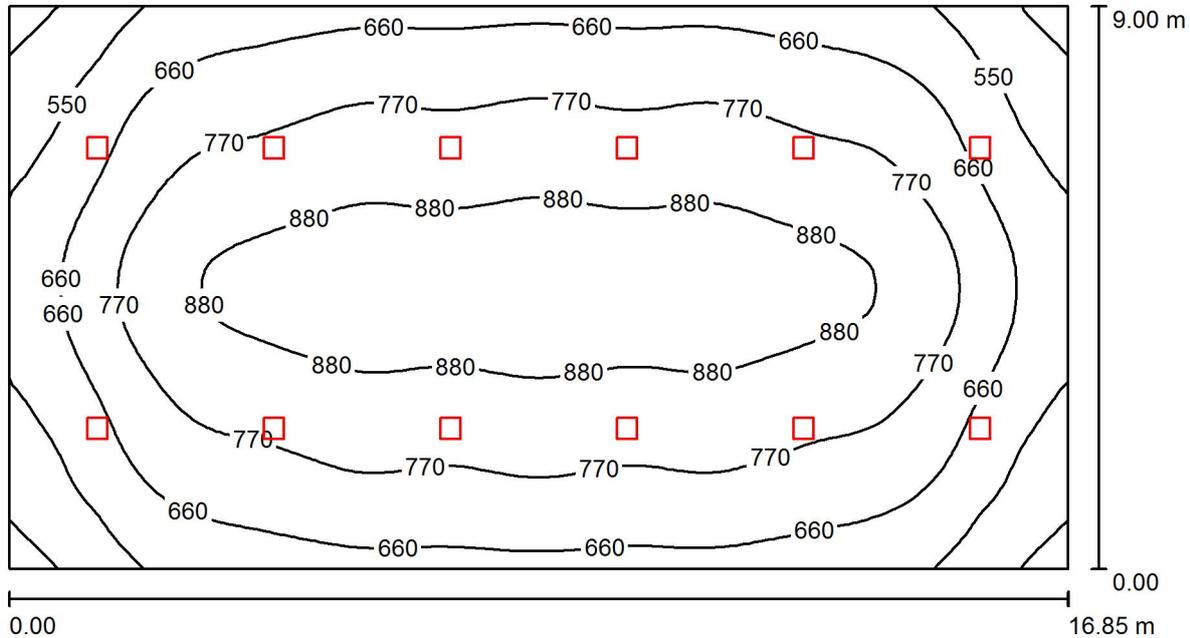
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 64 93 99 100 100

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<br>X Y  | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| 2H   | 2H   | 23.2 | 24.3 | 23.5 | 24.5 | 24.7  | 23.3 | 24.3 | 23.6 | 24.6 | 24.8 |
|  | 3H   | 23.4 | 24.4 | 23.8 | 24.7 | 24.9  | 23.5 | 24.5 | 23.9 | 24.8 | 25.0 |
|  | 4H   | 23.5 | 24.4 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.6 | 24.5 | 24.0 | 24.8 | 25.1 |
|  | 6H   | 23.4 | 24.3 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.7 | 24.5 | 24.0 | 24.8 | 25.1 |
|  | 8H   | 23.4 | 24.2 | 23.8 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 | 25.1 |
| 4H   | 12H  | 23.4 | 24.1 | 23.7 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 | 25.0 |
|  | 2H   | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.7 | 25.0  | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.8 | 25.0 |
|  | 3H   | 23.9 | 24.6 | 24.2 | 25.0 | 25.3  | 24.0 | 24.8 | 24.4 | 25.1 | 25.4 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.6 | 24.4 | 25.0 | 25.3  | 24.1 | 24.8 | 24.5 | 25.1 | 25.5 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.8 | 24.6 | 25.2 | 25.5 |
| 8H   | 8H   | 23.9 | 24.5 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
|  | 12H  | 23.9 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.4 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.7 | 24.7 | 25.1 | 25.6 |
|  | 8H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.1 | 25.6 |
| 12H  | 12H  | 23.9 | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.0 | 25.5 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.3  | 24.1 | 24.6 | 24.6 | 25.0 | 25.4 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.2 | 24.6 | 24.7 | 25.0 | 25.5 |
| 8H   | 24.0   | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2 | 24.2  | 24.6 | 24.7 | 25.0 | 25.5 |      |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias   |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H   | +0.8 / -1.2                                  |      |      |      |      | +0.8 / -1.1                                   |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H   | +1.6 / -2.7                                  |      |      |      |      | +1.5 / -2.4                                   |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H   | +2.6 / -4.0                                  |      |      |      |      | +2.4 / -3.5                                   |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar   | BK01   |      |      |      |      | BK02  |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección  | 5.9  |      |      |      |      | 6.5   |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 12700lm Flujo luminoso total |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local 1 / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:121

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 740        | 404            | 946            | 0.546           |
| Suelo       | 20         | 689        | 398            | 903            | 0.577           |
| Techo       | 70         | 199        | 149            | 225            | 0.752           |
| Paredes (4) | 50         | 363        | 150            | 630            | /               |

| Plano útil:    |                 | UGR                | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|----------------|-----------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Altura:        | 0.850 m         | Pared izq          | 23     | 24   |                     |
| Trama:         | 128 x 64 Puntos | Pared inferior     | 24     | 24   |                     |
| Zona marginal: | 0.000 m         | (CIE, SHR = 0.25.) |        |      |                     |

Lista de piezas - Luminarias

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)                     | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W]  |
|----|-------|--|-------------------------|------------------------|--------|
| 1  | 12    | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 (1.000) | 12699                   | 12700                  | 94.0   |
|    |       |  | Total: 152389           | Total: 152400          | 1128.0 |

Valor de eficiencia energética:  $7.44 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $151.65 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 152389 lm  
Potencia total: 1128.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 579                                | 162       | 740   | /                      | /  |
| Suelo      | 523                                | 166       | 689   | 20                     | 44   |
| Techo      | 0.00                               | 199       | 199   | 70                     | 44   |
| Pared 1    | 179                                | 184       | 363   | 50                     | 58   |
| Pared 2    | 189                                | 173       | 362   | 50                     | 58   |
| Pared 3    | 179                                | 185       | 364   | 50                     | 58   |
| Pared 4    | 189                                | 173       | 362   | 50                     | 58   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.546 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.427 (1:2)

**UGR**

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

23

24

Tran

24

24

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética:  $7.44 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $151.65 \text{ m}^2$ )

### 3.3 Salado

El siguiente local a estudiar será considerado como “Zona de trabajo en industria de carne” según la tabla 5.2 apartado 2.7.3 de la norma “UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo”. Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 500lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840 y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

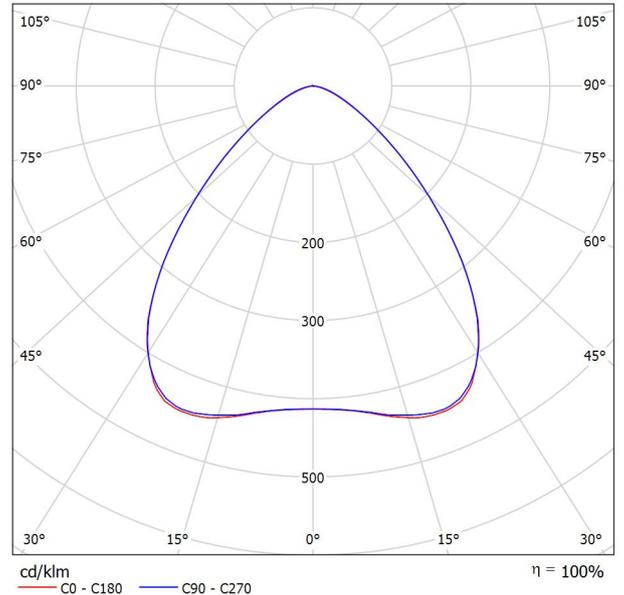
- Altura: 5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color rojo, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 / Hoja de datos de luminarias**

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

Emisión de luz 1:



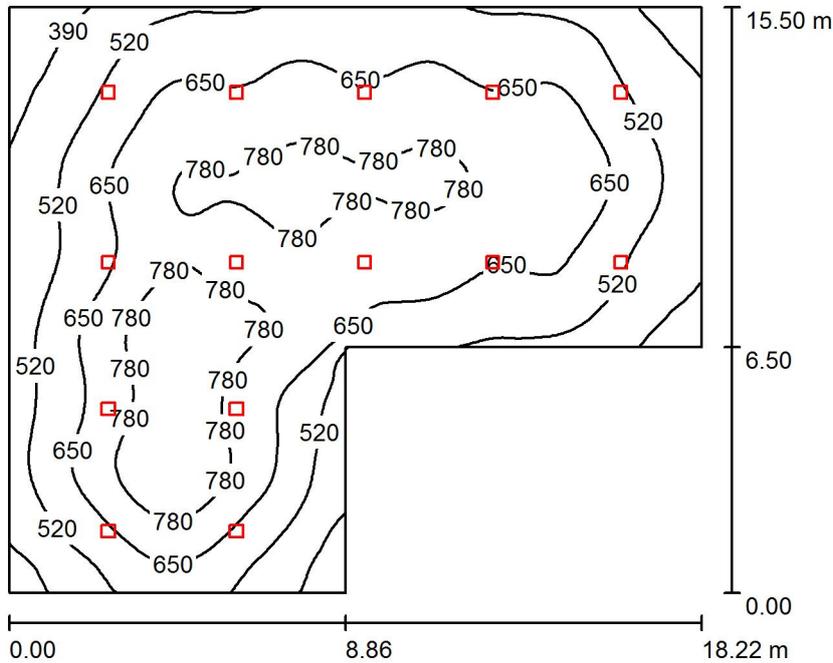
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 64 93 99 100 100

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<br>X Y  | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |
| 2H   | 2H   | 23.2 | 24.3 | 23.5 | 24.5 | 24.7  | 23.3 | 24.3 | 23.6 | 24.6 |
|  | 3H   | 23.4 | 24.4 | 23.8 | 24.7 | 24.9  | 23.5 | 24.5 | 23.9 | 24.8 |
|  | 4H   | 23.5 | 24.4 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.6 | 24.5 | 24.0 | 24.8 |
|  | 6H   | 23.4 | 24.3 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.7 | 24.5 | 24.0 | 24.8 |
|  | 8H   | 23.4 | 24.2 | 23.8 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 |
|  | 12H  | 23.4 | 24.1 | 23.7 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 |
| 4H   | 2H   | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.7 | 25.0  | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.8 |
|  | 3H   | 23.9 | 24.6 | 24.2 | 25.0 | 25.3  | 24.0 | 24.8 | 24.4 | 25.1 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.6 | 24.4 | 25.0 | 25.3  | 24.1 | 24.8 | 24.5 | 25.1 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.8 | 24.6 | 25.2 |
|  | 8H   | 23.9 | 24.5 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 |
|  | 12H  | 23.9 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 |
| 8H   | 4H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.4 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.7 | 24.7 | 25.1 |
|  | 8H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.1 |
|  | 12H  | 23.9 | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.0 |
| 12H  | 4H   | 24.0 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.3  | 24.1 | 24.6 | 24.6 | 25.0 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.2 | 24.6 | 24.7 | 25.0 |
|  | 8H   | 24.0 | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2  | 24.2 | 24.6 | 24.7 | 25.0 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias   |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |
| S = 1.0H   | +0.8 / -1.2                                  |      |      |      |      | +0.8 / -1.1                                   |      |      |      |      |
| S = 1.5H   | +1.6 / -2.7                                  |      |      |      |      | +1.5 / -2.4                                   |      |      |      |      |
| S = 2.0H   | +2.6 / -4.0                                  |      |      |      |      | +2.4 / -3.5                                   |      |      |      |      |
| Tabla estándar   | BK01   |      |      |      |      | BK02  |      |      |      |      |
| Sumando de corrección  | 5.9  |      |      |      |      | 6.5   |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 12700lm Flujo luminoso total |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:200

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 631        | 275            | 901            | 0.437           |
| Suelo       | 20         | 592        | 296            | 796            | 0.499           |
| Techo       | 70         | 168        | 106            | 224            | 0.631           |
| Paredes (6) | 50         | 284        | 120            | 502            | /               |

**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)                        | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W]  |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|--------|
| 1      | 14    | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B<br>LED13000-840 (1.000) | 12699                   | 12700                  | 94.0   |
| Total: |       |   | 177787                  | 177800                 | 1316.0 |

Valor de eficiencia energética:  $5.94 \text{ W/m}^2 = 0.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $221.57 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 177787 lm  
Potencia total: 1316.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 501                                | 130       | 631   | /                      | /  |
| Suelo      | 458                                | 134       | 592   | 20                     | 38   |
| Techo      | 0.00                               | 168       | 168   | 70                     | 38   |
| Pared 1    | 166                                | 148       | 314   | 50                     | 50   |
| Pared 2    | 111                                | 151       | 262   | 50                     | 42   |
| Pared 3    | 147                                | 149       | 296   | 50                     | 47   |
| Pared 4    | 125                                | 140       | 266   | 50                     | 42   |
| Pared 5    | 146                                | 147       | 294   | 50                     | 47   |
| Pared 6    | 121                                | 148       | 270   | 50                     | 43   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.437 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.306 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $5.94 \text{ W/m}^2 = 0.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $221.57 \text{ m}^2$ )

### 3.4 Envasado

El siguiente local a estudiar será considerado como “Zona de trabajo en industria de carne” según la tabla 5.2 apartado 2.7.3 de la norma “UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo”. Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 500lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840 y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

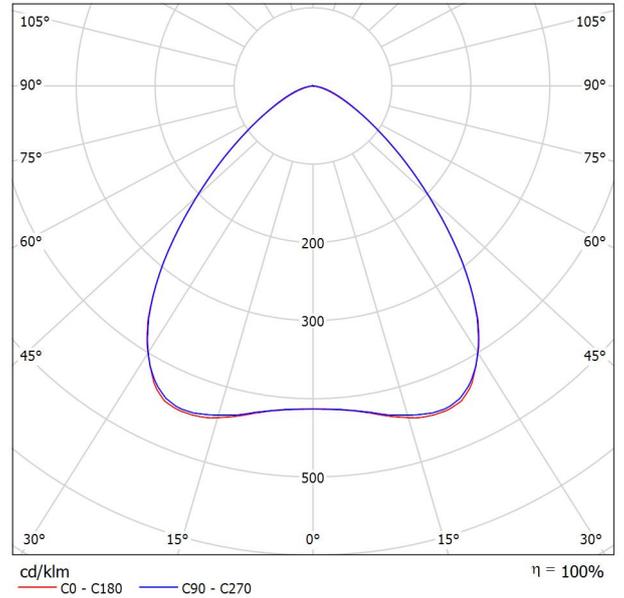
- Altura: 7m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color rojo, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 / Hoja de datos de luminarias**

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

Emisión de luz 1:



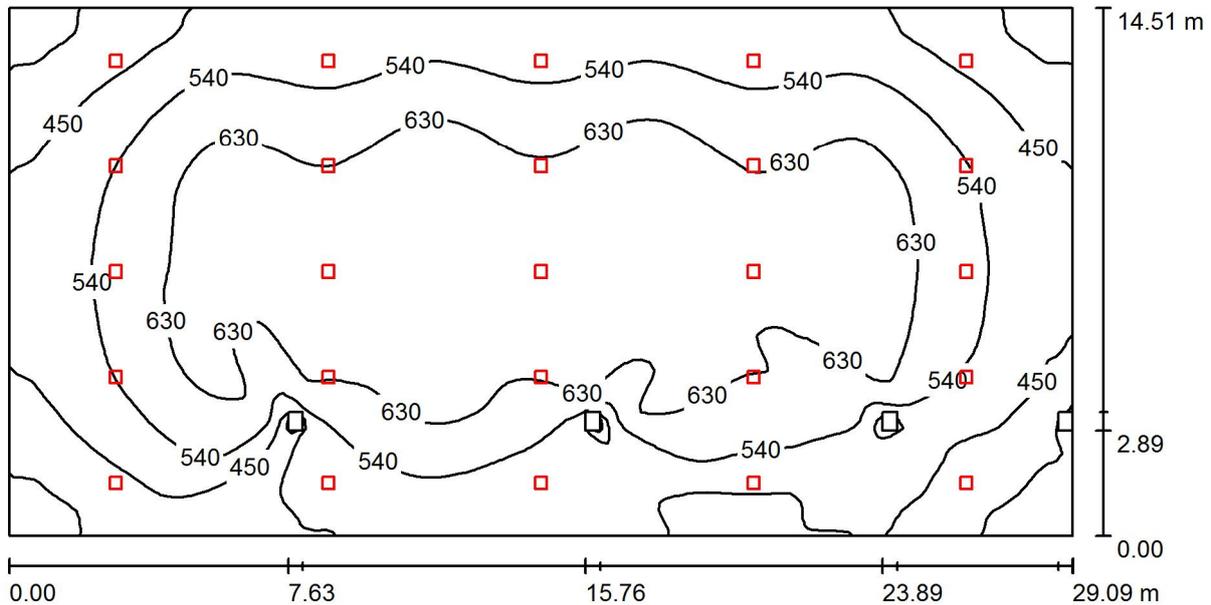
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 64 93 99 100 100

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<br>X Y  | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| 2H   | 2H   | 23.2 | 24.3 | 23.5 | 24.5 | 24.7  | 23.3 | 24.3 | 23.6 | 24.6 | 24.8 |
|  | 3H   | 23.4 | 24.4 | 23.8 | 24.7 | 24.9  | 23.5 | 24.5 | 23.9 | 24.8 | 25.0 |
|  | 4H   | 23.5 | 24.4 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.6 | 24.5 | 24.0 | 24.8 | 25.1 |
|  | 6H   | 23.4 | 24.3 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.7 | 24.5 | 24.0 | 24.8 | 25.1 |
|  | 8H   | 23.4 | 24.2 | 23.8 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 | 25.1 |
|  | 12H  | 23.4 | 24.1 | 23.7 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 | 25.0 |
| 4H   | 2H   | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.7 | 25.0  | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.8 | 25.0 |
|  | 3H   | 23.9 | 24.6 | 24.2 | 25.0 | 25.3  | 24.0 | 24.8 | 24.4 | 25.1 | 25.4 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.6 | 24.4 | 25.0 | 25.3  | 24.1 | 24.8 | 24.5 | 25.1 | 25.5 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.8 | 24.6 | 25.2 | 25.5 |
|  | 8H   | 23.9 | 24.5 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
|  | 12H  | 23.9 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
| 8H   | 4H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.4 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.7 | 24.7 | 25.1 | 25.6 |
|  | 8H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.1 | 25.6 |
|  | 12H  | 23.9 | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.0 | 25.5 |
| 12H  | 4H   | 24.0 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.3  | 24.1 | 24.6 | 24.6 | 25.0 | 25.4 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.2 | 24.6 | 24.7 | 25.0 | 25.5 |
|  | 8H   | 24.0 | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2  | 24.2 | 24.6 | 24.7 | 25.0 | 25.5 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias   |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H   | +0.8 / -1.2                                  |      |      |      |      | +0.8 / -1.1                                   |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H   | +1.6 / -2.7                                  |      |      |      |      | +1.5 / -2.4                                   |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H   | +2.6 / -4.0                                  |      |      |      |      | +2.4 / -3.5                                   |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar   | BK01   |      |      |      |      | BK02  |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección  | 5.9  |      |      |      |      | 6.5   |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 12700lm Flujo luminoso total |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 7.000 m, Altura de montaje: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:208

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 555        | 275            | 715            | 0.497           |
| Suelo       | 20         | 532        | 242            | 687            | 0.454           |
| Techo       | 70         | 157        | 109            | 199            | 0.692           |
| Paredes (5) | 50         | 279        | 112            | 560            | /               |

**Plano útil:**

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

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)                     | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W]  |
|----|-------|--|-------------------------|------------------------|--------|
| 1  | 25    | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 (1.000) | 12699                   | 12700                  | 94.0   |
|    |       |  | Total: 317477           | Total: 317500          | 2350.0 |

Valor de eficiencia energética:  $5.57 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $422.17 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 317477 lm  
Potencia total: 2350.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 430                                | 125       | 555   | /                      | /  |
| Suelo      | 405                                | 126       | 532   | 20                     | 34   |
| Techo      | 0.00                               | 157       | 157   | 70                     | 35   |
| Pared 1    | 148                                | 136       | 284   | 50                     | 45   |
| Pared 2    | 99                                 | 113       | 212   | 50                     | 34   |
| Pared 2_1  | 135                                | 133       | 268   | 50                     | 43   |
| Pared 3    | 153                                | 139       | 292   | 50                     | 47   |
| Pared 4    | 131                                | 135       | 265   | 50                     | 42   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.497 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.385 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $5.57 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $422.17 \text{ m}^2$ )

### 3.5 Faenado

El siguiente local a estudiar será considerado como “Zona de trabajo en industria de carne” según la tabla 5.2 apartado 2.7.3 de la norma “UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo”. Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 500lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840 y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

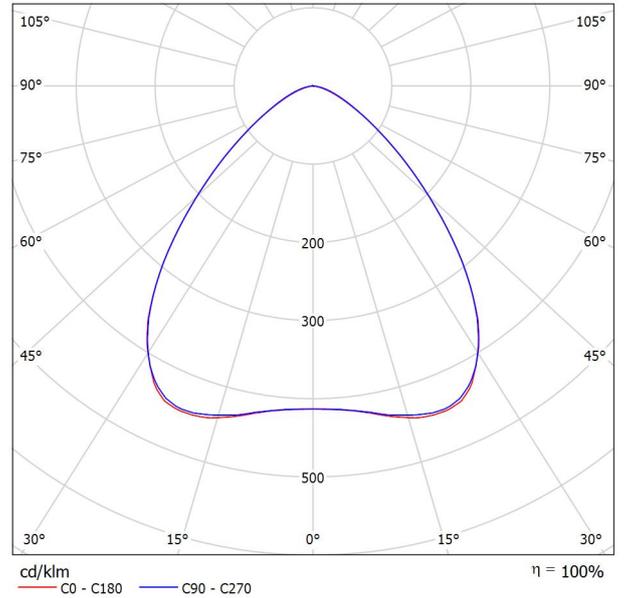
- Altura: 7m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color rojo, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 / Hoja de datos de luminarias**

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

Emisión de luz 1:



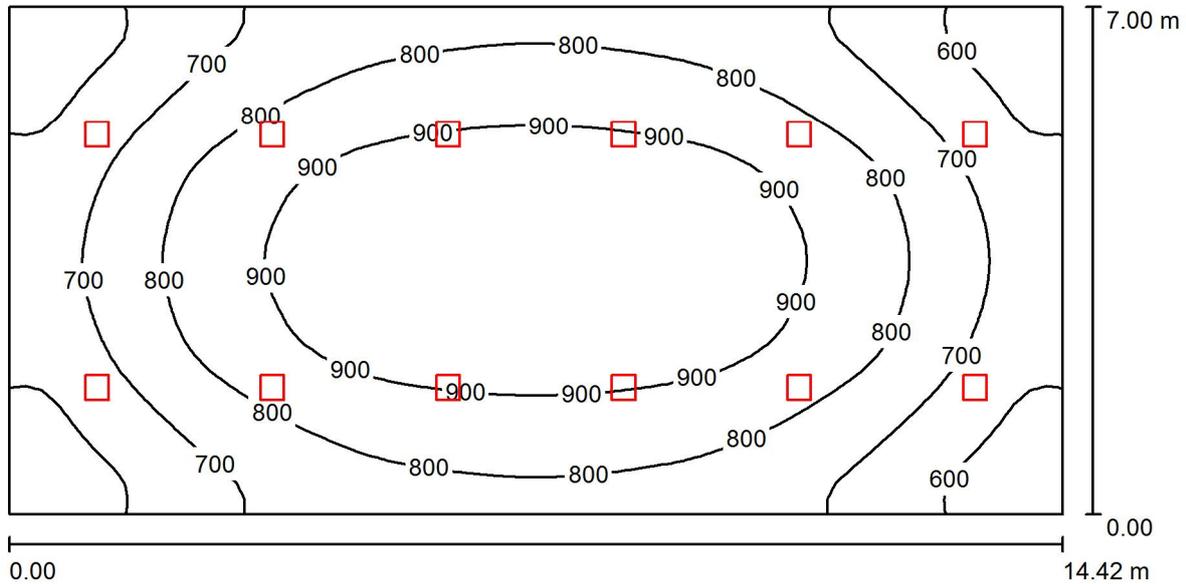
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 64 93 99 100 100

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<br>X Y  | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |
| 2H   | 2H   | 23.2 | 24.3 | 23.5 | 24.5 | 24.7  | 23.3 | 24.3 | 23.6 | 24.6 |
|  | 3H   | 23.4 | 24.4 | 23.8 | 24.7 | 24.9  | 23.5 | 24.5 | 23.9 | 24.8 |
|  | 4H   | 23.5 | 24.4 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.6 | 24.5 | 24.0 | 24.8 |
|  | 6H   | 23.4 | 24.3 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.7 | 24.5 | 24.0 | 24.8 |
|  | 8H   | 23.4 | 24.2 | 23.8 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 |
| 4H   | 12H  | 23.4 | 24.1 | 23.7 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 |
|  | 2H   | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.7 | 25.0  | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.8 |
|  | 3H   | 23.9 | 24.6 | 24.2 | 25.0 | 25.3  | 24.0 | 24.8 | 24.4 | 25.1 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.6 | 24.4 | 25.0 | 25.3  | 24.1 | 24.8 | 24.5 | 25.1 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.8 | 24.6 | 25.2 |
| 8H   | 8H   | 23.9 | 24.5 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 |
|  | 12H  | 23.9 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.4 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.7 | 24.7 | 25.1 |
|  | 8H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.1 |
| 12H  | 12H  | 23.9 | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.0 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.3  | 24.1 | 24.6 | 24.6 | 25.0 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.2 | 24.6 | 24.7 | 25.0 |
| 8H   | 24.0   | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2 | 24.2  | 24.6 | 24.7 | 25.0 |      |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias   |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |
| S = 1.0H   | +0.8 / -1.2                                  |      |      |      |      | +0.8 / -1.1                                   |      |      |      |      |
| S = 1.5H   | +1.6 / -2.7                                  |      |      |      |      | +1.5 / -2.4                                   |      |      |      |      |
| S = 2.0H   | +2.6 / -4.0                                  |      |      |      |      | +2.4 / -3.5                                   |      |      |      |      |
| Tabla estándar   | BK01   |      |      |      |      | BK02  |      |      |      |      |
| Sumando de corrección  | 5.9  |      |      |      |      | 6.5   |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 12700lm Flujo luminoso total |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 7.000 m, Altura de montaje: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:104

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 788        | 497            | 991            | 0.631           |
| Suelo       | 20         | 722        | 486            | 890            | 0.673           |
| Techo       | 70         | 223        | 167            | 251            | 0.750           |
| Paredes (4) | 50         | 456        | 182            | 817            | /               |

**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)                     | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W]  |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|--------|
| 1      | 12    | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 (1.000) | 12699                   | 12700                  | 94.0   |
| Total: |       |  | 152389                  | 152400                 | 1128.0 |

Valor de eficiencia energética: 11.17 W/m<sup>2</sup> = 1.42 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 100.94 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 152389 lm  
Potencia total: 1128.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 581                                | 207       | 788   | /                      | /  |
| Suelo      | 517                                | 205       | 722   | 20                     | 46   |
| Techo      | 0.00                               | 223       | 223   | 70                     | 50   |
| Pared 1    | 251                                | 209       | 460   | 50                     | 73   |
| Pared 2    | 241                                | 204       | 445   | 50                     | 71   |
| Pared 3    | 251                                | 212       | 463   | 50                     | 74   |
| Pared 4    | 241                                | 204       | 445   | 50                     | 71   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.631 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.502 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $11.17 \text{ W/m}^2 = 1.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $100.94 \text{ m}^2$ )

### 3.6 Almacén

El siguiente local a estudiar será considerado como "Sala de almacenamiento" según la tabla 5.1 apartado 1.4.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) entre 100 y 200lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840 y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

- Altura: 7m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

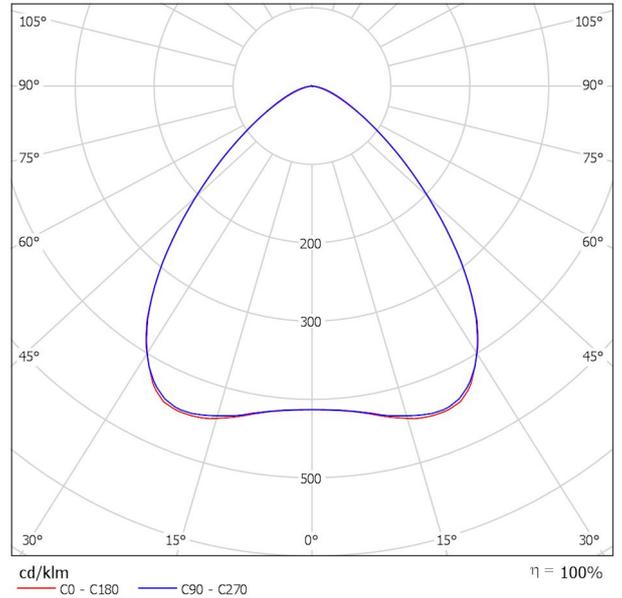


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 / 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: 64 93 99 100 100

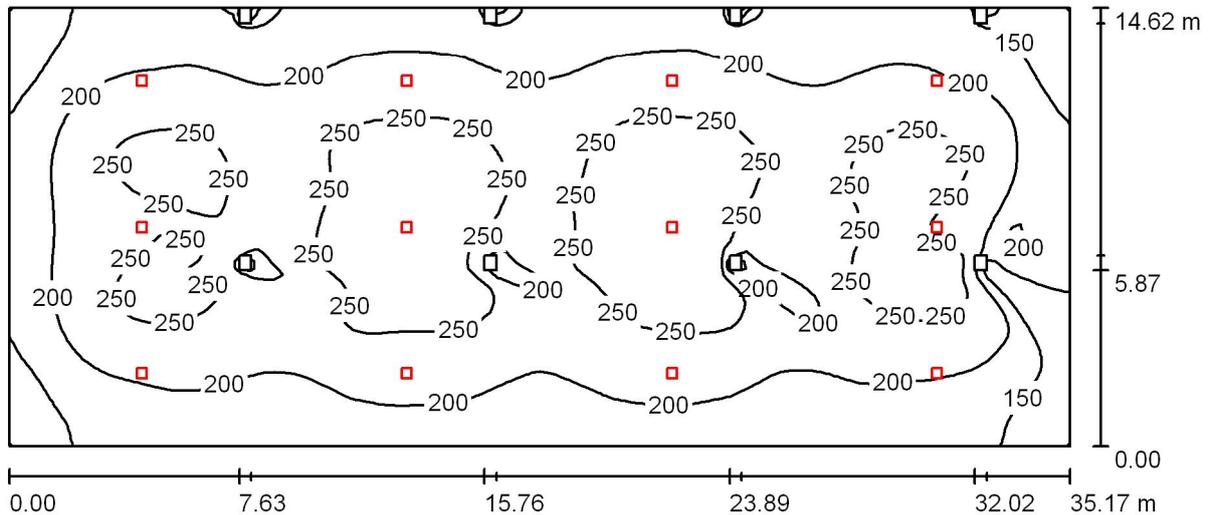
**Emisión de luz 1:**

| 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<br>X Y  | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| 2H   | 2H   | 23.2 | 24.3 | 23.5 | 24.5 | 24.7  | 23.3 | 24.3 | 23.6 | 24.6 | 24.8 |
|  | 3H   | 23.4 | 24.4 | 23.8 | 24.7 | 24.9  | 23.5 | 24.5 | 23.9 | 24.8 | 25.0 |
|  | 4H   | 23.5 | 24.4 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.6 | 24.5 | 24.0 | 24.8 | 25.1 |
|  | 6H   | 23.4 | 24.3 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.7 | 24.5 | 24.0 | 24.8 | 25.1 |
|  | 8H   | 23.4 | 24.2 | 23.8 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 | 25.1 |
| 12H  | 23.4   | 24.1 | 23.7 | 24.5 | 24.8 | 23.6  | 24.4 | 24.0 | 24.7 | 25.0 |      |
| 4H   | 2H   | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.7 | 25.0  | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.8 | 25.0 |
|  | 3H   | 23.9 | 24.6 | 24.2 | 25.0 | 25.3  | 24.0 | 24.8 | 24.4 | 25.1 | 25.4 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.6 | 24.4 | 25.0 | 25.3  | 24.1 | 24.8 | 24.5 | 25.1 | 25.5 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.8 | 24.6 | 25.2 | 25.5 |
|  | 8H   | 23.9 | 24.5 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
| 12H  | 23.9   | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.2 | 24.2  | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |      |
| 8H   | 4H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.4 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.7 | 24.7 | 25.1 | 25.6 |
|  | 8H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.1 | 25.6 |
|  | 12H  | 23.9 | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.0 | 25.5 |
| 12H  | 4H   | 24.0 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.3  | 24.1 | 24.6 | 24.6 | 25.0 | 25.4 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.2 | 24.6 | 24.7 | 25.0 | 25.5 |
|  | 8H   | 24.0 | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2  | 24.2 | 24.6 | 24.7 | 25.0 | 25.5 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias   |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H   | +0.8 / -1.2                                  |      |      |      |      | +0.8 / -1.1                                   |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H   | +1.6 / -2.7                                  |      |      |      |      | +1.5 / -2.4                                   |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H   | +2.6 / -4.0                                  |      |      |      |      | +2.4 / -3.5                                   |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar   | BK01   |      |      |      |      | BK02  |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección  | 5.9  |      |      |      |      | 6.5   |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 12700lm Flujo luminoso total |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 7.000 m, Altura de montaje: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:252

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 215        | 49             | 276            | 0.229           |
| Suelo       | 20         | 205        | 48             | 255            | 0.233           |
| Techo       | 70         | 42         | 30             | 63             | 0.714           |
| Paredes (8) | 50         | 90         | 29             | 187            | /               |

**Plano útil:**

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

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)                     | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W]         |
|----|-------|--|-------------------------|------------------------|---------------|
| 1  | 12    | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 (1.000) | 12699                   | 12700                  | 94.0          |
|    |       |  | <b>Total: 152389</b>    | <b>Total: 152400</b>   | <b>1128.0</b> |

Valor de eficiencia energética: 2.19 W/m<sup>2</sup> = 1.02 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 514.19 m<sup>2</sup>)



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 152389 lm  
Potencia total: 1128.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 178                                | 37        | 215   | /                      | /  |
| Suelo      | 167                                | 38        | 205   | 20                     | 13   |
| Techo      | 0.00                               | 42        | 42    | 70                     | 9.34   |
| Pared 1    | 59                                 | 37        | 96    | 50                     | 15   |
| Pared 2    | 40                                 | 35        | 75    | 50                     | 12   |
| Pared 3    | 29                                 | 32        | 62    | 50                     | 9.82   |
| Pared 3_1  | 56                                 | 37        | 93    | 50                     | 15   |
| Pared 3_2  | 59                                 | 39        | 98    | 50                     | 16   |
| Pared 3_3  | 61                                 | 37        | 98    | 50                     | 16   |
| Pared 3_4  | 59                                 | 35        | 94    | 50                     | 15   |
| Pared 4    | 43                                 | 38        | 81    | 50                     | 13   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.229 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.178 (1:6)

Valor de eficiencia energética:  $2.19 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $514.19 \text{ m}^2$ )

### 3.7 Túnel

El siguiente local a estudiar será considerado como "Sala de almacenamiento" según la tabla 5.1 apartado 1.4.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) entre 100 y 200lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG E-Line T5N RMV 2x49W y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

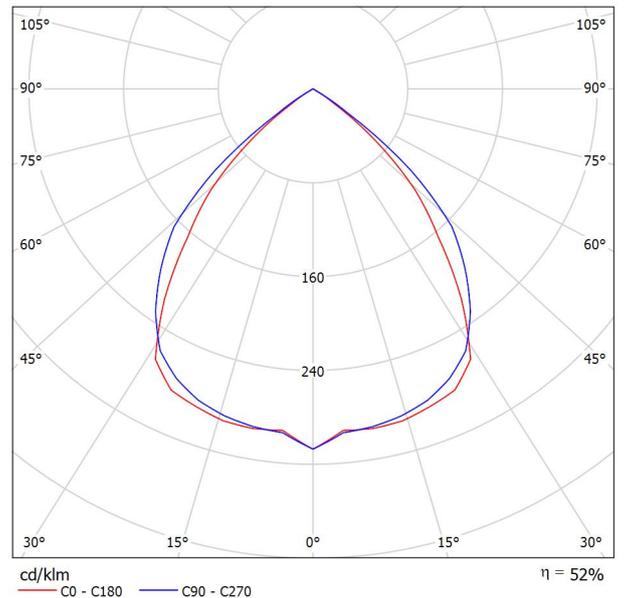
- Altura: 4m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**TRILUX GmbH & Co. KG E-Line T5N RMV 2x49W / Hoja de datos de luminarias**

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

Emisión de luz 1:



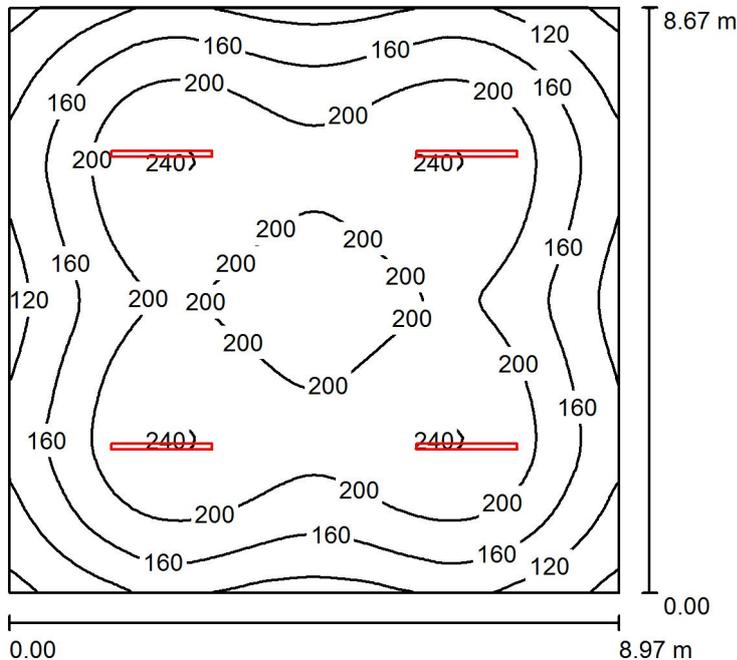
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 76 99 100 100 52

Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
|---|---|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|
| ρ Techo   | 70  | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   |      |
| ρ Paredes   | 50  | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   |      |
| ρ Suelo   | 20  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |      |
| Tamaño del local  | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| X   | Y   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
| 2H  | 2H  | 17.4 | 18.3 | 17.6 | 18.5 | 18.7                                       | 18.5 | 19.5 | 18.8 | 19.7 | 19.9 |
|   | 3H  | 17.2 | 18.1 | 17.5 | 18.3 | 18.5                                       | 18.4 | 19.2 | 18.7 | 19.5 | 19.7 |
|   | 4H  | 17.2 | 17.9 | 17.5 | 18.2 | 18.5                                       | 18.3 | 19.1 | 18.6 | 19.4 | 19.6 |
|   | 6H  | 17.1 | 17.8 | 17.4 | 18.1 | 18.4                                       | 18.3 | 19.0 | 18.6 | 19.2 | 19.5 |
|   | 8H  | 17.1 | 17.7 | 17.4 | 18.0 | 18.3                                       | 18.2 | 18.9 | 18.6 | 19.2 | 19.5 |
| 4H  | 12H                                       | 17.0 | 17.7 | 17.4 | 18.0 | 18.3                                       | 18.2 | 18.8 | 18.5 | 19.1 | 19.4 |
|   | 2H  | 17.3 | 18.0 | 17.6 | 18.3 | 18.6                                       | 18.4 | 19.1 | 18.7 | 19.4 | 19.7 |
|   | 3H  | 17.1 | 17.8 | 17.5 | 18.1 | 18.4                                       | 18.2 | 18.9 | 18.6 | 19.2 | 19.5 |
|   | 4H  | 17.1 | 17.6 | 17.4 | 17.9 | 18.3                                       | 18.2 | 18.7 | 18.6 | 19.1 | 19.4 |
|   | 6H  | 17.0 | 17.4 | 17.4 | 17.8 | 18.2                                       | 18.1 | 18.6 | 18.5 | 18.9 | 19.3 |
| 8H  | 12H                                       | 16.9 | 17.4 | 17.4 | 17.8 | 18.2                                       | 18.1 | 18.5 | 18.5 | 18.9 | 19.3 |
|   | 4H  | 16.9 | 17.4 | 17.4 | 17.8 | 18.2                                       | 18.1 | 18.5 | 18.5 | 18.9 | 19.3 |
|   | 6H  | 16.9 | 17.2 | 17.3 | 17.6 | 18.1                                       | 18.0 | 18.3 | 18.4 | 18.7 | 19.2 |
|   | 8H  | 16.8 | 17.1 | 17.3 | 17.6 | 18.0                                       | 17.9 | 18.2 | 18.4 | 18.7 | 19.1 |
|   | 12H                                       | 16.8 | 17.0 | 17.3 | 17.5 | 18.0                                       | 17.9 | 18.1 | 18.4 | 18.6 | 19.1 |
| 12H   | 4H  | 16.9 | 17.3 | 17.3 | 17.7 | 18.1                                       | 18.0 | 18.4 | 18.5 | 18.8 | 19.2 |
|   | 6H  | 16.8 | 17.1 | 17.3 | 17.6 | 18.0                                       | 17.9 | 18.2 | 18.4 | 18.7 | 19.1 |
|   | 8H  | 16.8 | 17.0 | 17.3 | 17.5 | 18.0                                       | 17.9 | 18.1 | 18.4 | 18.6 | 19.1 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H  | +1.7 / -6.0                               |      |      |      |      | +1.5 / -4.3                                |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H  | +3.2 / -18.3                              |      |      |      |      | +3.5 / -19.0                               |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H  | +5.2 / -23.0                              |      |      |      |      | +5.4 / -24.7                               |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar  | BK00                                      |      |      |      |      | BK00                                       |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección   | -3.4                                      |      |      |      |      | -2.3                                       |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8600lm Flujo luminoso total |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:112

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 181        | 69             | 242            | 0.383           |
| Suelo       | 20         | 165        | 87             | 212            | 0.525           |
| Techo       | 70         | 29         | 20             | 33             | 0.689           |
| Paredes (4) | 50         | 56         | 20             | 108            | /               |

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

**UGR**  
 Pared izq 17  
 Pared inferior 17  
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 17  
 Tran 18  
 al eje de luminaria

**Lista de piezas - Luminarias**

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)                | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 4     | TRILUX GmbH & Co. KG E-Line T5N RMV 2x49W (1.000) | 4510                    | 8600                   | 106.0 |
|    |       |   | Total: 18040            | Total: 34400           | 424.0 |

Valor de eficiencia energética:  $5.45 \text{ W/m}^2 = 3.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $77.81 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 18040 lm  
Potencia total: 424.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 158                                | 23        | 181   | /                      | /  |
| Suelo      | 139                                | 26        | 165   | 20                     | 11   |
| Techo      | 0.00                               | 29        | 29    | 70                     | 6.42   |
| Pared 1    | 28                                 | 27        | 55    | 50                     | 8.74   |
| Pared 2    | 31                                 | 26        | 58    | 50                     | 9.15   |
| Pared 3    | 28                                 | 26        | 54    | 50                     | 8.62   |
| Pared 4    | 31                                 | 26        | 58    | 50                     | 9.20   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.383 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.286 (1:3)

**UGR**

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17

17

Tran

18

18

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética:  $5.45 \text{ W/m}^2 = 3.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $77.81 \text{ m}^2$ )

### 3.8 Limpieza material

El siguiente local a estudiar será considerado como "Sala de lavado" según la tabla 5.1 apartado 1.2.4 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 200lux. Además al tratarse de un local mojado las luminarias deberán asegurar el grado de protección correspondiente. En este caso disponen de un grado IP66 que garantiza el aislamiento ante chorros potentes de agua.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Oleveon 1500 LED 3400-840 PC y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

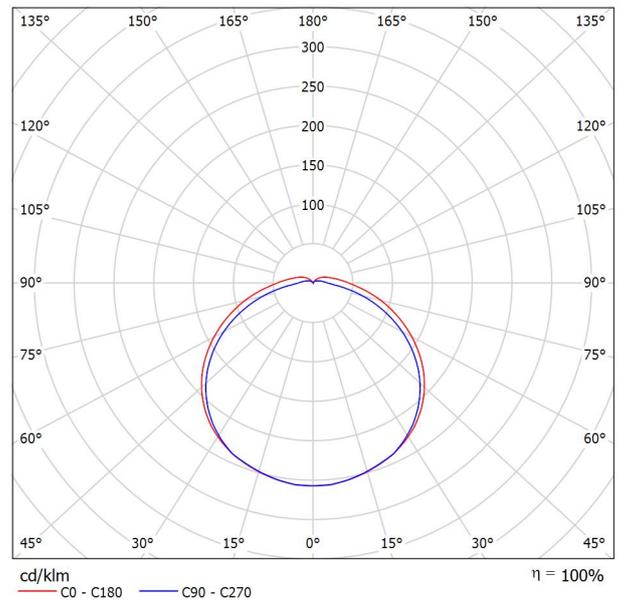
- Altura: 4.5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%
- Local mojado

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## TRILUX GmbH & Co. KG Oleveon 1500 LED3400-840 PC / Hoja de datos de luminarias

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

### Emisión de luz 1:



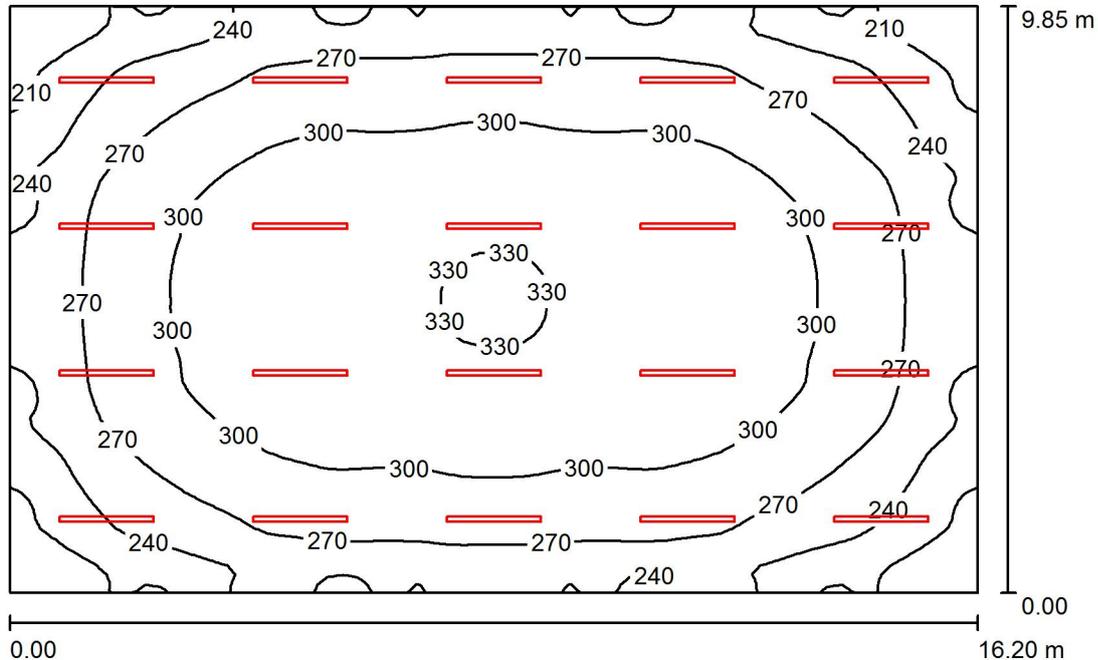
Clasificación luminarias según CIE: 92  
Código CIE Flux: 39 70 90 92 100

### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |  |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
|---|--|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|
| ρ Techo   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   |      |
| ρ Paredes   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   |      |
| ρ Suelo   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |      |
| Tamaño del local  | Mirado en perpendicular al eje de lámpara                                    |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| X   | Y  |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
| 2H  | 2H   | 17.6 | 18.9 | 18.0 | 19.3 | 19.7                                       | 18.3 | 19.6 | 18.7 | 20.0 | 20.4 |
|   | 3H   | 19.2 | 20.4 | 19.6 | 20.8 | 21.3                                       | 20.0 | 21.2 | 20.5 | 21.7 | 22.1 |
|   | 4H   | 19.9 | 21.0 | 20.4 | 21.5 | 21.9                                       | 20.8 | 21.9 | 21.2 | 22.4 | 22.8 |
|   | 6H   | 20.5 | 21.6 | 21.0 | 22.1 | 22.6                                       | 21.4 | 22.5 | 21.9 | 22.9 | 23.4 |
|   | 8H   | 20.8 | 21.8 | 21.3 | 22.3 | 22.8                                       | 21.6 | 22.7 | 22.1 | 23.1 | 23.6 |
| 4H  | 12H  | 21.1 | 22.0 | 21.6 | 22.5 | 23.0                                       | 21.8 | 22.8 | 22.3 | 23.3 | 23.8 |
|   | 2H   | 18.4 | 19.5 | 18.8 | 19.9 | 20.4                                       | 18.9 | 20.1 | 19.4 | 20.5 | 21.0 |
|   | 3H   | 20.2 | 21.2 | 20.7 | 21.7 | 22.2                                       | 20.9 | 21.9 | 21.4 | 22.3 | 22.8 |
|   | 4H   | 21.1 | 22.0 | 21.6 | 22.5 | 23.0                                       | 21.8 | 22.7 | 22.3 | 23.1 | 23.7 |
|   | 6H   | 21.9 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.7                                       | 22.5 | 23.3 | 23.1 | 23.8 | 24.4 |
| 8H  | 8H   | 22.2 | 22.9 | 22.8 | 23.5 | 24.1                                       | 22.8 | 23.6 | 23.4 | 24.1 | 24.7 |
|   | 12H  | 22.5 | 23.2 | 23.1 | 23.7 | 24.3                                       | 23.1 | 23.8 | 23.7 | 24.3 | 24.9 |
|   | 4H   | 21.5 | 22.2 | 22.1 | 22.8 | 23.4                                       | 22.1 | 22.8 | 22.7 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.5 | 23.1 | 23.1 | 23.7 | 24.3                                       | 23.1 | 23.7 | 23.7 | 24.3 | 24.9 |
|   | 8H   | 23.0 | 23.5 | 23.6 | 24.1 | 24.8                                       | 23.5 | 24.1 | 24.1 | 24.6 | 25.3 |
| 12H   | 12H  | 23.4 | 23.9 | 24.1 | 24.5 | 25.2                                       | 23.9 | 24.4 | 24.5 | 25.0 | 25.7 |
|   | 4H   | 21.6 | 22.2 | 22.2 | 22.8 | 23.4                                       | 22.2 | 22.8 | 22.7 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.2 | 23.3 | 23.8 | 24.4                                       | 23.2 | 23.7 | 23.8 | 24.3 | 25.0 |
|   | 8H   | 23.2 | 23.7 | 23.8 | 24.3 | 25.0                                       | 23.7 | 24.2 | 24.3 | 24.8 | 25.5 |
|   | Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H  | +0.1 / -0.1  |      |      |      |      | +0.1 / -0.1                                |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H  | +0.2 / -0.3  |      |      |      |      | +0.2 / -0.2                                |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H  | +0.3 / -0.6  |      |      |      |      | +0.3 / -0.4                                |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar  | BK07   |      |      |      |      | BK07                                       |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección   | 6.2  |      |      |      |      | 6.9  |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3700lm Flujo luminoso total |  |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:127

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 280        | 188            | 333            | 0.670           |
| Suelo       | 20         | 257        | 175            | 306            | 0.681           |
| Techo       | 70         | 108        | 69             | 1081           | 0.638           |
| Paredes (4) | 50         | 198        | 124            | 313            | /               |

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

**UGR**  
 Pared izq 21  
 Pared inferior 20  
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 21  
 Tran 22  
 al eje de luminaria 21

**Lista de piezas - Luminarias**

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)                       | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 20    | TRILUX GmbH & Co. KG Oleveon 1500 LED3400-840 PC (1.000) | 3699                    | 3700                   | 34.0  |
|    |       |  | Total: 73977            | Total: 74000           | 680.0 |

Valor de eficiencia energética:  $4.26 \text{ W/m}^2 = 1.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $159.57 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 73977 lm  
Potencia total: 680.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 195                                | 85        | 280   | /                      | /  |
| Suelo      | 172                                | 85        | 257   | 20                     | 16   |
| Techo      | 32                                 | 76        | 108   | 70                     | 24   |
| Pared 1    | 130                                | 74        | 203   | 50                     | 32   |
| Pared 2    | 115                                | 74        | 189   | 50                     | 30   |
| Pared 3    | 130                                | 73        | 203   | 50                     | 32   |
| Pared 4    | 115                                | 74        | 189   | 50                     | 30   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.670 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.564 (1:2)

**UGR**

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

21

20

Tran

22

21

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética:  $4.26 \text{ W/m}^2 = 1.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $159.57 \text{ m}^2$ )

### 3.9 Limpieza personal

El siguiente local a estudiar será considerado como "Sala de lavado" según la tabla 5.1 apartado 1.2.4 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 200lux. Además al tratarse de un local mojado las luminarias deberán asegurar el grado de protección correspondiente. En este caso disponen de un grado IP66 que garantiza el aislamiento ante chorros potentes de agua.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Oleveon 1500 LED 3400-840 PC y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

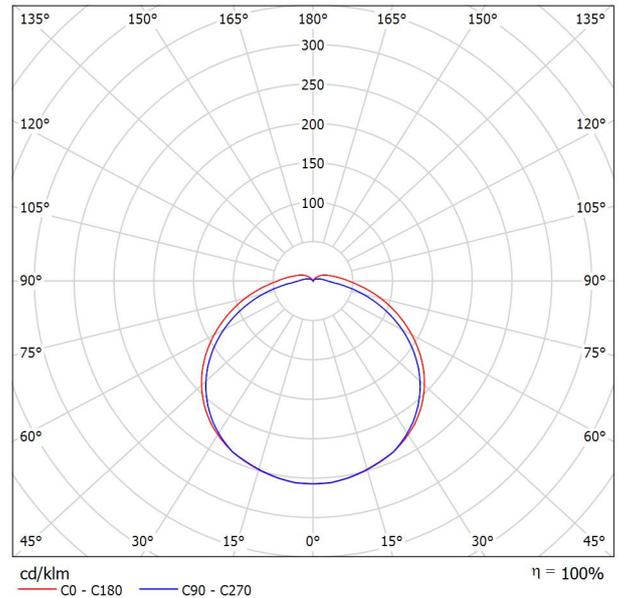
- Altura: 4.5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%
- Local mojado

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## TRILUX GmbH & Co. KG Oleveon 1500 LED3400-840 PC / Hoja de datos de luminarias

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

### Emisión de luz 1:



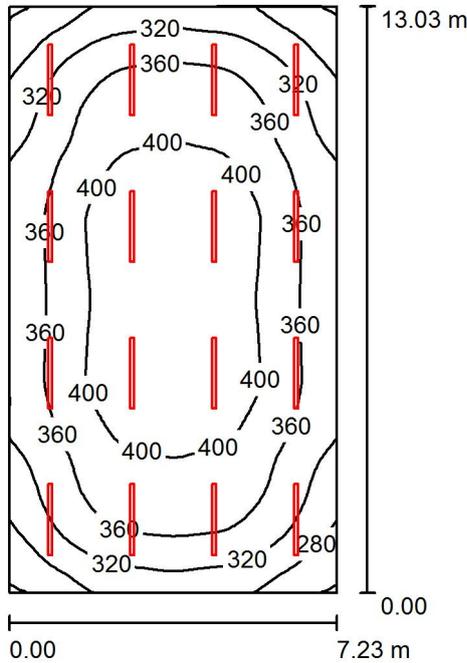
Clasificación luminarias según CIE: 92  
Código CIE Flux: 39 70 90 92 100

### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |  |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
|---|--|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|
| ρ Techo   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   |      |
| ρ Paredes   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   |      |
| ρ Suelo   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |      |
| Tamaño del local  | Mirado en perpendicular al eje de lámpara                                    |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| X   | Y  |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
| 2H  | 2H   | 17.6 | 18.9 | 18.0 | 19.3 | 19.7                                       | 18.3 | 19.6 | 18.7 | 20.0 | 20.4 |
|   | 3H   | 19.2 | 20.4 | 19.6 | 20.8 | 21.3                                       | 20.0 | 21.2 | 20.5 | 21.7 | 22.1 |
|   | 4H   | 19.9 | 21.0 | 20.4 | 21.5 | 21.9                                       | 20.8 | 21.9 | 21.2 | 22.4 | 22.8 |
|   | 6H   | 20.5 | 21.6 | 21.0 | 22.1 | 22.6                                       | 21.4 | 22.5 | 21.9 | 22.9 | 23.4 |
|   | 8H   | 20.8 | 21.8 | 21.3 | 22.3 | 22.8                                       | 21.6 | 22.7 | 22.1 | 23.1 | 23.6 |
| 4H  | 12H  | 21.1 | 22.0 | 21.6 | 22.5 | 23.0                                       | 21.8 | 22.8 | 22.3 | 23.3 | 23.8 |
|   | 2H   | 18.4 | 19.5 | 18.8 | 19.9 | 20.4                                       | 18.9 | 20.1 | 19.4 | 20.5 | 21.0 |
|   | 3H   | 20.2 | 21.2 | 20.7 | 21.7 | 22.2                                       | 20.9 | 21.9 | 21.4 | 22.3 | 22.8 |
|   | 4H   | 21.1 | 22.0 | 21.6 | 22.5 | 23.0                                       | 21.8 | 22.7 | 22.3 | 23.1 | 23.7 |
|   | 6H   | 21.9 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.7                                       | 22.5 | 23.3 | 23.1 | 23.8 | 24.4 |
| 8H  | 8H   | 22.2 | 22.9 | 22.8 | 23.5 | 24.1                                       | 22.8 | 23.6 | 23.4 | 24.1 | 24.7 |
|   | 12H  | 22.5 | 23.2 | 23.1 | 23.7 | 24.3                                       | 23.1 | 23.8 | 23.7 | 24.3 | 24.9 |
|   | 4H   | 21.5 | 22.2 | 22.1 | 22.8 | 23.4                                       | 22.1 | 22.8 | 22.7 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.5 | 23.1 | 23.1 | 23.7 | 24.3                                       | 23.1 | 23.7 | 23.7 | 24.3 | 24.9 |
|   | 8H   | 23.0 | 23.5 | 23.6 | 24.1 | 24.8                                       | 23.5 | 24.1 | 24.1 | 24.6 | 25.3 |
| 12H   | 12H  | 23.4 | 23.9 | 24.1 | 24.5 | 25.2                                       | 23.9 | 24.4 | 24.5 | 25.0 | 25.7 |
|   | 4H   | 21.6 | 22.2 | 22.2 | 22.8 | 23.4                                       | 22.2 | 22.8 | 22.7 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.2 | 23.3 | 23.8 | 24.4                                       | 23.2 | 23.7 | 23.8 | 24.3 | 25.0 |
|   | 8H   | 23.2 | 23.7 | 23.8 | 24.3 | 25.0                                       | 23.7 | 24.2 | 24.3 | 24.8 | 25.5 |
|   | Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H  | +0.1 / -0.1  |      |      |      |      | +0.1 / -0.1                                |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H  | +0.2 / -0.3  |      |      |      |      | +0.2 / -0.2                                |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H  | +0.3 / -0.6  |      |      |      |      | +0.3 / -0.4                                |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar  | BK07   |      |      |      |      | BK07                                       |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección   | 6.2  |      |      |      |      | 6.9  |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3700lm Flujo luminoso total |  |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:168

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 362        | 236            | 429            | 0.652           |
| Suelo       | 20         | 323        | 229            | 379            | 0.709           |
| Techo       | 70         | 149        | 90             | 1164           | 0.606           |
| Paredes (4) | 50         | 256        | 160            | 471            | /               |

**Plano útil:**

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

**UGR**

Pared izq 20  
Pared inferior 20  
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

20 21  
20 21

**Lista de piezas - Luminarias**

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)                       | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 16    | TRILUX GmbH & Co. KG Oleveon 1500 LED3400-840 PC (1.000) | 3699                    | 3700                   | 34.0  |
|    |       |  | Total: 59182            | Total: 59200           | 544.0 |

Valor de eficiencia energética:  $5.77 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $94.25 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 59182 lm  
Potencia total: 544.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 246                                | 115       | 362   | /                      | /  |
| Suelo      | 209                                | 113       | 323   | 20                     | 21   |
| Techo      | 46                                 | 102       | 149   | 70                     | 33   |
| Pared 1    | 142                                | 99        | 242   | 50                     | 38   |
| Pared 2    | 166                                | 98        | 264   | 50                     | 42   |
| Pared 3    | 142                                | 101       | 243   | 50                     | 39   |
| Pared 4    | 166                                | 99        | 264   | 50                     | 42   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.652 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.550 (1:2)

**UGR**

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

20

20

Tran

21

21

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética:  $5.77 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $94.25 \text{ m}^2$ )

### 3.10 Cámara frigorífica grande

El siguiente local a estudiar será considerado como "Sala de almacenamiento en frío" según la tabla 5.1 apartado 1.4.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) entre 100 y 200lux. Además al tratarse de un local húmedo las luminarias deberán asegurar el grado de protección correspondiente. En este caso disponen de un grado IP66 que garantiza el aislamiento ante chorros potentes de agua.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Aragon 254 E (2x54W T5) y se instalará adosada al techo del local. La temperatura de la cámara se estima en  $-25^{\circ}\text{C}$  y la luminaria está preparada para trabajar hasta a  $-35^{\circ}\text{C}$ .



Características del local:

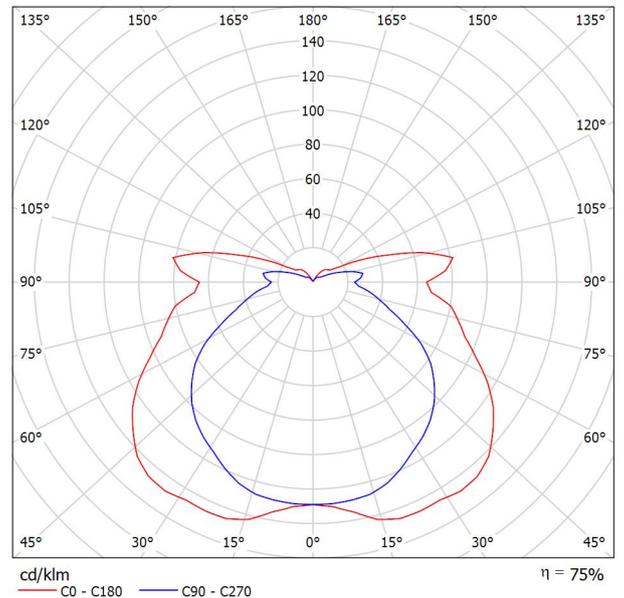
- Altura: 11m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color rojo, grado de reflexión 20%
- Local húmedo
- Temperatura  $-25^{\circ}\text{C}$

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**TRILUX GmbH & Co. KG Aragon 254 / Hoja de datos de luminarias**

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

Emisión de luz 1:



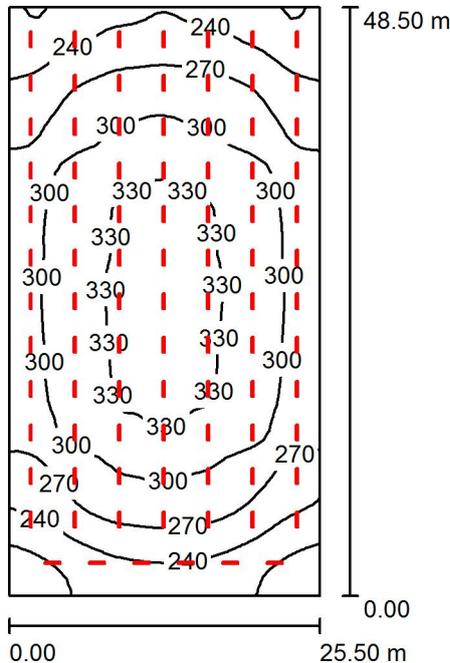
Clasificación luminarias según CIE: 81  
Código CIE Flux: 35 65 85 81 75

Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |             |      |   |      |             |      |  |      |      |      |      |      |
|---|-------------|------|---|------|-------------|------|--|------|------|------|------|------|
| $\rho$ Techo  | 70          | 70   | 50  | 50   | 30          | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   |      |      |
| $\rho$ Paredes  | 50          | 30   | 50  | 30   | 30          | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   |      |      |
| $\rho$ 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          | 2H   | 18.8                                      | 20.0 | 19.3        | 20.6 | 21.2                                       | 17.1 | 18.3 | 17.7 | 18.9 | 19.5 |
|   | 3H          | 20.8 | 21.9                                      | 21.4 | 22.5        | 23.2 | 18.7                                       | 19.8 | 19.2 | 20.4 | 21.0 |      |
|   | 4H          | 21.9 | 22.9                                      | 22.5 | 23.5        | 24.2 | 19.5                                       | 20.5 | 20.1 | 21.1 | 21.8 |      |
|   | 6H          | 23.0 | 24.0                                      | 23.6 | 24.6        | 25.3 | 20.3                                       | 21.3 | 21.0 | 21.9 | 22.6 |      |
|   | 8H          | 23.6 | 24.5                                      | 24.2 | 25.1        | 25.9 | 20.8                                       | 21.7 | 21.4 | 22.4 | 23.1 |      |
| 12H   | 24.1        | 25.0 | 24.7                                      | 25.6 | 26.4        | 21.3 | 22.2                                       | 21.9 | 22.8 | 23.6 |      |      |
| 4H  | 2H          | 19.4 | 20.5                                      | 20.0 | 21.1        | 21.8 | 18.2                                       | 19.2 | 18.8 | 19.9 | 20.5 |      |
|   | 3H          | 21.7 | 22.6                                      | 22.4 | 23.3        | 24.0 | 20.0                                       | 20.9 | 20.6 | 21.5 | 22.3 |      |
|   | 4H          | 23.0 | 23.8                                      | 23.6 | 24.4        | 25.2 | 20.9                                       | 21.7 | 21.6 | 22.4 | 23.1 |      |
|   | 6H          | 24.3 | 25.0                                      | 25.0 | 25.7        | 26.5 | 21.8                                       | 22.6 | 22.5 | 23.3 | 24.1 |      |
|   | 8H          | 24.9 | 25.6                                      | 25.6 | 26.3        | 27.1 | 22.3                                       | 23.0 | 23.0 | 23.7 | 24.5 |      |
| 12H   | 25.5        | 26.1 | 26.2                                      | 26.9 | 27.7        | 22.9 | 23.5                                       | 23.6 | 24.2 | 25.0 |      |      |
| 8H  | 4H          | 23.4 | 24.0                                      | 24.1 | 24.7        | 25.5 | 21.7                                       | 22.4 | 22.4 | 23.1 | 23.9 |      |
|   | 6H          | 24.9 | 25.5                                      | 25.7 | 26.2        | 27.1 | 22.9                                       | 23.5 | 23.6 | 24.2 | 25.0 |      |
|   | 8H          | 25.7 | 26.2                                      | 26.5 | 27.0        | 27.9 | 23.5                                       | 24.0 | 24.3 | 24.8 | 25.6 |      |
|   | 12H         | 26.5 | 27.0                                      | 27.3 | 27.7        | 28.6 | 24.1                                       | 24.6 | 24.9 | 25.3 | 26.2 |      |
|   | 12H         | 4H   | 23.4                                      | 24.0 | 24.1        | 24.7 | 25.6                                       | 21.9 | 22.5 | 22.6 | 23.2 | 24.0 |
| 6H  |             | 25.1 | 25.6                                      | 25.8 | 26.3        | 27.2 | 23.2                                       | 23.7 | 24.0 | 24.5 | 25.3 |      |
| 8H  |             | 26.0 | 26.4                                      | 26.7 | 27.2        | 28.1 | 23.9                                       | 24.4 | 24.7 | 25.1 | 26.0 |      |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |             |      |   |      |             |      |  |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H  | +0.1 / -0.1 |      |   |      | +0.1 / -0.1 |      |  |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H  | +0.2 / -0.2 |      |   |      | +0.2 / -0.2 |      |  |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H  | +0.3 / -0.4 |      |   |      | +0.3 / -0.4 |      |  |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar  | BK10        |      |   |      | BK09        |      |  |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección   | 9.2         |      |   |      | 6.7         |      |  |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8900lm Flujo luminoso total |             |      |   |      |             |      |  |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 11.000 m, Altura de montaje: 11.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:623

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 286        | 191            | 337            | 0.667           |
| Suelo       | 20         | 277        | 182            | 328            | 0.657           |
| Techo       | 70         | 183        | 90             | 3782           | 0.489           |
| Paredes (4) | 50         | 240        | 147            | 460            | /               |

**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)      | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W]   |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|---------|
| 1      | 90    | TRILUX GmbH & Co. KG Aragon 254 (1.000) | 6659                    | 8900                   | 118.0   |
| Total: |       |   | 599307                  | 801000                 | 10620.0 |

Valor de eficiencia energética:  $8.59 \text{ W/m}^2 = 3.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1236.75 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 599307 lm  
Potencia total: 10620.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 162                                | 124       | 286   | /                      | /  |
| Suelo      | 154                                | 123       | 277   | 20                     | 18   |
| Techo      | 75                                 | 108       | 183   | 70                     | 41   |
| Pared 1    | 102                                | 105       | 207   | 50                     | 33   |
| Pared 2    | 144                                | 112       | 256   | 50                     | 41   |
| Pared 3    | 103                                | 110       | 213   | 50                     | 34   |
| Pared 4    | 146                                | 111       | 256   | 50                     | 41   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.667 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.566 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $8.59 \text{ W/m}^2 = 3.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1236.75 \text{ m}^2$ )

### 3.11 Cámara frigorífica 7m

El siguiente local a estudiar será considerado como "Sala de almacenamiento en frío" según la tabla 5.1 apartado 1.4.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) entre 100 y 200lux. Además al tratarse de un local húmedo las luminarias deberán asegurar el grado de protección correspondiente. En este caso disponen de un grado IP66 que garantiza el aislamiento ante chorros potentes de agua.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Nextrema G3 B 4000-840 ET y se instalará adosada al techo del local. La temperatura de la cámara se estima en 0°C y la luminaria está preparada para trabajar hasta a -30°C



Características del local:

- Altura: 7m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color rojo, grado de reflexión 20%
- Local húmedo
- Temperatura 0°C

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

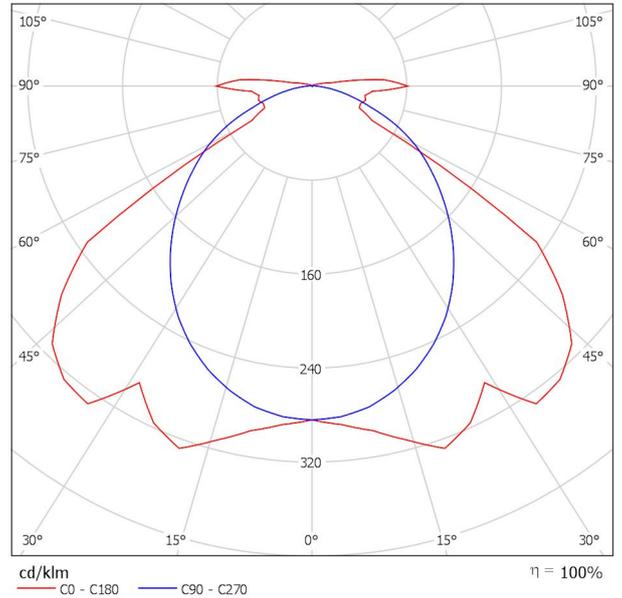
**TRILUX Nextrema G3 B 4000-840 ET / Hoja de datos de luminarias**



Clasificación luminarias según CIE: 96  
Código CIE Flux: 46 82 95 96 100

Luminaria LED para locales húmedos. Cumple con DIN EN 10500. Las luminarias son aptas para las aplicaciones en las empresas de la industria alimentaria y de bebidas, certificadas según las especificaciones de IFS versión 6 y/o de BRC Global Standard Food versión 7.. Para un montaje en techos y paredes, así como para un montaje suspendido. Difusor de PMMA con prismas interiores. Con una distribución extensiva y simétrica de las intensidades luminosas. Flujo luminoso de la luminaria 4500 lm, potencia conectada 30 W, rendimiento luminoso de la luminaria 150 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color 4000 K, índice de reproducción cromática Ra > 80. Vida útil L85(tq 35 °C) = 50.000 h, vida útil L80(tq 35 °C) = 85.000 h. Cuerpo de luminaria fabricado en aluminio colado a presión. Una concepción robusta con componentes libres de vibraciones. Luminaria con una temperatura superficial limitada según DIN EN 60598-2-24 apta para el uso en locales con riesgo de incendio particular. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -30 °C - +35 °C. Clase de protección I, grado de protección IP66, resistencia al impacto IK04/0,5 J, termoresistencia 650 °C. Con conector tipo WIELAND en la parte frontal. Conector hembra adecuado está incluido en el volumen de suministro. Con transformador electrónico, conmutable.

Emisión de luz 1:



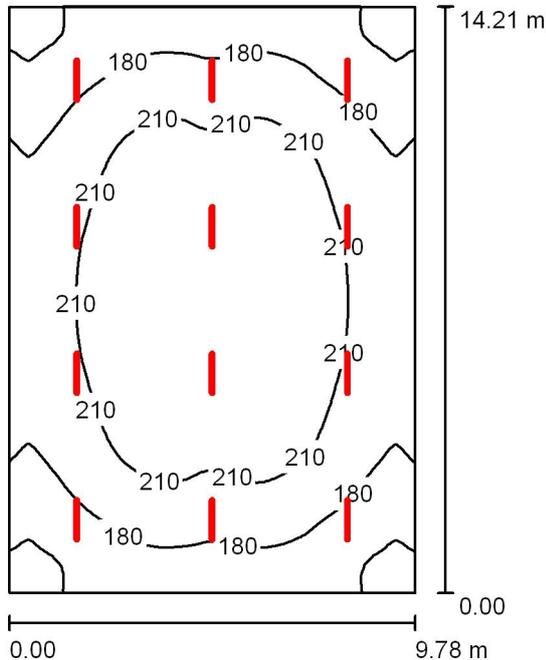
Emisión de luz 1:

| 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<br>X Y   | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| 2H  | 2H   | 22.3 | 23.6 | 22.6 | 23.9 | 24.2  | 21.1 | 22.4 | 21.5 | 22.7 | 23.0 |
|   | 3H   | 22.4 | 23.6 | 22.8 | 23.9 | 24.3  | 22.1 | 23.3 | 22.5 | 23.6 | 24.0 |
|   | 4H   | 22.7 | 23.8 | 23.1 | 24.2 | 24.5  | 22.5 | 23.6 | 22.9 | 23.9 | 24.3 |
|   | 6H   | 23.3 | 24.3 | 23.7 | 24.7 | 25.1  | 22.8 | 23.8 | 23.2 | 24.1 | 24.5 |
|   | 8H   | 23.8 | 24.8 | 24.2 | 25.2 | 25.6  | 22.9 | 23.8 | 23.3 | 24.2 | 24.6 |
| 4H  | 12H  | 24.6 | 25.5 | 25.0 | 25.9 | 26.3  | 22.9 | 23.8 | 23.3 | 24.2 | 24.7 |
|   | 2H   | 23.0 | 24.1 | 23.4 | 24.4 | 24.8  | 22.4 | 23.5 | 22.8 | 23.9 | 24.2 |
|   | 3H   | 23.2 | 24.1 | 23.6 | 24.5 | 24.9  | 23.7 | 24.6 | 24.1 | 25.0 | 25.4 |
|   | 4H   | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 25.0 | 24.6 | 25.4 | 25.9 |
|   | 6H   | 24.3 | 25.0 | 24.8 | 25.4 | 25.9  | 24.6 | 25.3 | 25.0 | 25.7 | 26.2 |
| 8H  | 12H  | 24.9 | 25.6 | 25.4 | 26.0 | 26.5  | 24.7 | 25.4 | 25.2 | 25.8 | 26.3 |
|   | 2H   | 25.9 | 26.5 | 26.4 | 27.0 | 27.5  | 24.8 | 25.4 | 25.3 | 25.9 | 26.4 |
|   | 4H   | 23.7 | 24.4 | 24.2 | 24.9 | 25.4  | 24.3 | 24.9 | 24.8 | 25.4 | 25.9 |
|   | 6H   | 24.6 | 25.2 | 25.1 | 25.7 | 26.2  | 24.8 | 25.4 | 25.3 | 25.9 | 26.4 |
|   | 8H   | 25.4 | 25.9 | 26.0 | 26.4 | 27.0  | 25.1 | 25.6 | 25.6 | 26.1 | 26.7 |
| 12H   | 2H   | 26.7 | 27.1 | 27.3 | 27.7 | 28.2  | 25.4 | 25.8 | 25.9 | 26.3 | 26.9 |
|   | 4H   | 23.7 | 24.3 | 24.3 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.9 | 24.8 | 25.4 | 25.9 |
|   | 6H   | 24.7 | 25.2 | 25.2 | 25.7 | 26.2  | 24.9 | 25.3 | 25.4 | 25.9 | 26.4 |
| 8H  | 25.5   | 26.0 | 26.1 | 26.5 | 27.1 | 25.2  | 25.6 | 25.7 | 26.1 | 26.7 |      |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H  | +0.3 / -0.3                                  |      |      |      |      | +0.2 / -0.2                                   |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H  | +1.1 / -1.2                                  |      |      |      |      | +0.4 / -0.6                                   |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H  | +1.8 / -1.9                                  |      |      |      |      | +1.6 / -1.9                                   |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar  | ---  |      |      |      |      | BK05  |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección   | ---  |      |      |      |      | 7.8   |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4500lm Flujo luminoso total |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 7.000 m, Altura de montaje: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:183

| Superficie  | ρ [%] | E <sub>m</sub> [lx] | E <sub>min</sub> [lx] | E <sub>max</sub> [lx] | E <sub>min</sub> / E <sub>m</sub> |
|-------------|-------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Plano útil  | /     | 197                 | 137                   | 238                   | 0.692                             |
| Suelo       | 20    | 181                 | 134                   | 213                   | 0.743                             |
| Techo       | 70    | 79                  | 58                    | 143                   | 0.731                             |
| Paredes (4) | 50    | 143                 | 81                    | 271                   | /                                 |

| Plano útil:    |                | UGR                | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|----------------|----------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Altura:        | 0.850 m        | Pared izq          | 22     | 21   |                     |
| Trama:         | 64 x 64 Puntos | Pared inferior     | 22     | 21   |                     |
| Zona marginal: | 0.000 m        | (CIE, SHR = 0.25.) |        |      |                     |

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)       | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|--------------------|-------------------|-------|
| 1  | 12    | TRILUX Nextrema G3 B 4000-840 ET (1.000) | 4499               | 4500              | 30.0  |
|    |       |  | Total: 53983       | Total: 54000      | 360.0 |

Valor de eficiencia energética: 2.59 W/m<sup>2</sup> = 1.31 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 138.97 m<sup>2</sup>)



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 53983 lm  
Potencia total: 360.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 133                                | 65        | 197   | /                      | /  |
| Suelo      | 117                                | 64        | 181   | 20                     | 12   |
| Techo      | 11                                 | 68        | 79    | 70                     | 18   |
| Pared 1    | 73                                 | 63        | 135   | 50                     | 22   |
| Pared 2    | 86                                 | 63        | 149   | 50                     | 24   |
| Pared 3    | 73                                 | 62        | 135   | 50                     | 21   |
| Pared 4    | 86                                 | 62        | 148   | 50                     | 24   |

Simetrías en el plano útil

|                                     |                    |        |      |                     |
|-------------------------------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.692 (1:1) | <b>UGR</b>         | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
| $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.574 (1:2) | Pared izq          | 22     | 21   |                     |
|                                     | Pared inferior     | 22     | 21   |                     |
|                                     | (CIE, SHR = 0.25.) |        |      |                     |

Valor de eficiencia energética:  $2.59 \text{ W/m}^2 = 1.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $138.97 \text{ m}^2$ )

### 3.12 Cámara frigorífica 5m

El siguiente local a estudiar será considerado como "Sala de almacenamiento en frío" según la tabla 5.1 apartado 1.4.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) entre 100 y 200lux. Además al tratarse de un local húmedo las luminarias deberán asegurar el grado de protección correspondiente. En este caso disponen de un grado IP66 que garantiza el aislamiento ante chorros potentes de agua.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Nextrema G3 B 4000-840 ET y se instalará adosada al techo del local. La temperatura de la cámara se estima en 0°C y la luminaria está preparada para trabajar hasta a -30°C



Características del local:

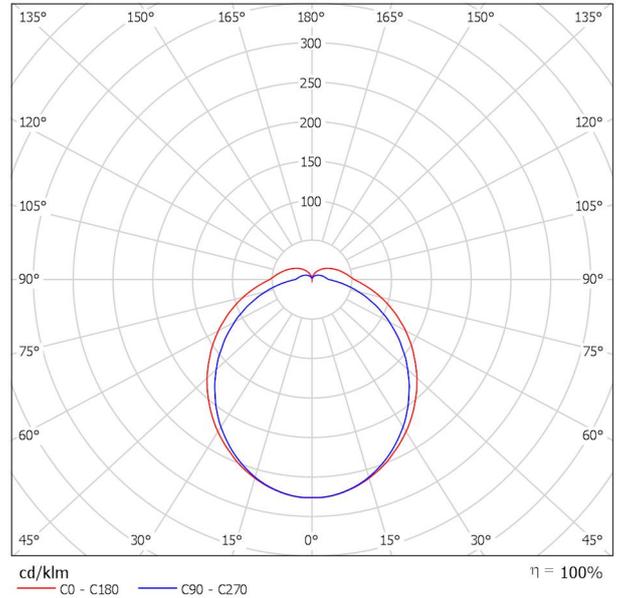
- Altura: 5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color rojo, grado de reflexión 20%
- Local húmedo
- Temperatura 0°C

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## TRILUX GmbH & Co. KG Ridos OT LED4000-840 / Hoja de datos de luminarias

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

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 86  
Código CIE Flux: 42 71 89 86 100

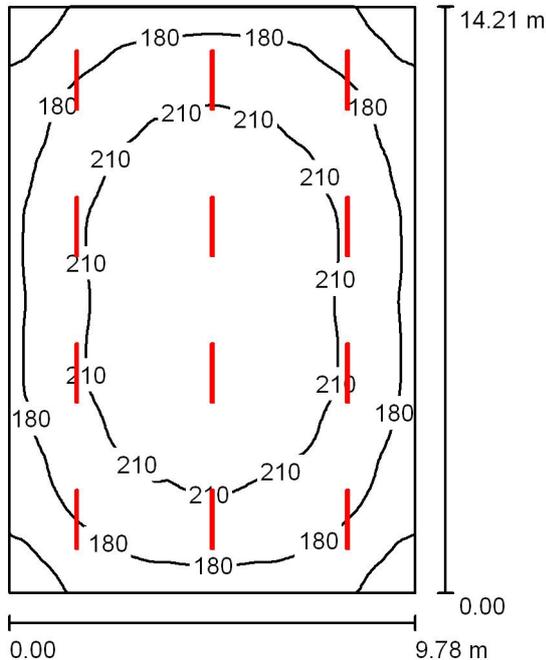
### Emisión de luz 1:

| 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<br>X Y                 | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| 2H                                      | 2H   | 18.3 | 19.5 | 18.7 | 19.9 | 20.5  | 18.6 | 19.9 | 19.1 | 20.3 | 20.8 |
|   | 3H   | 19.9 | 21.1 | 20.5 | 21.6 | 22.1  | 20.3 | 21.4 | 20.8 | 21.9 | 22.5 |
|   | 4H   | 20.7 | 21.8 | 21.3 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.2 | 21.6 | 22.7 | 23.2 |
|   | 6H   | 21.5 | 22.5 | 22.0 | 23.0 | 23.6  | 21.8 | 22.8 | 22.4 | 23.3 | 23.9 |
|   | 8H   | 21.8 | 22.8 | 22.4 | 23.3 | 23.9  | 22.2 | 23.1 | 22.7 | 23.7 | 24.3 |
| 4H                                      | 12H  | 22.1 | 23.0 | 22.7 | 23.6 | 24.2  | 22.5 | 23.4 | 23.1 | 24.0 | 24.6 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 8H                                      | 12H  | 23.1 | 23.8 | 23.7 | 24.4 | 25.1  | 23.3 | 24.0 | 23.9 | 24.6 | 25.3 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 12H                                     | 8H   | 23.1 | 23.8 | 23.7 | 24.4 | 25.1  | 23.3 | 24.0 | 23.9 | 24.6 | 25.3 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 8H                                      | 12H  | 23.5 | 24.1 | 24.2 | 24.7 | 25.5  | 23.7 | 24.3 | 24.3 | 24.9 | 25.7 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 12H                                     | 8H   | 23.1 | 23.8 | 23.7 | 24.4 | 25.1  | 23.3 | 24.0 | 23.9 | 24.6 | 25.3 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 6H                                      | 12H  | 24.4 | 24.8 | 25.1 | 25.5 | 26.3  | 24.5 | 24.9 | 25.2 | 25.6 | 26.4 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 8H                                      | 12H  | 23.5 | 24.1 | 24.2 | 24.7 | 25.5  | 23.7 | 24.3 | 24.3 | 24.9 | 25.7 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 12H                                     | 8H   | 23.1 | 23.8 | 23.7 | 24.4 | 25.1  | 23.3 | 24.0 | 23.9 | 24.6 | 25.3 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 6H                                      | 12H  | 24.4 | 24.8 | 25.1 | 25.5 | 26.3  | 24.5 | 24.9 | 25.2 | 25.6 | 26.4 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 8H                                      | 12H  | 23.5 | 24.1 | 24.2 | 24.7 | 25.5  | 23.7 | 24.3 | 24.3 | 24.9 | 25.7 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 12H                                     | 8H   | 23.1 | 23.8 | 23.7 | 24.4 | 25.1  | 23.3 | 24.0 | 23.9 | 24.6 | 25.3 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 6H                                      | 12H  | 24.4 | 24.8 | 25.1 | 25.5 | 26.3  | 24.5 | 24.9 | 25.2 | 25.6 | 26.4 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 8H                                      | 12H  | 23.5 | 24.1 | 24.2 | 24.7 | 25.5  | 23.7 | 24.3 | 24.3 | 24.9 | 25.7 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 12H                                     | 8H   | 23.1 | 23.8 | 23.7 | 24.4 | 25.1  | 23.3 | 24.0 | 23.9 | 24.6 | 25.3 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 6H                                      | 12H  | 24.4 | 24.8 | 25.1 | 25.5 | 26.3  | 24.5 | 24.9 | 25.2 | 25.6 | 26.4 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 8H                                      | 12H  | 23.5 | 24.1 | 24.2 | 24.7 | 25.5  | 23.7 | 24.3 | 24.3 | 24.9 | 25.7 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 12H                                     | 8H   | 23.1 | 23.8 | 23.7 | 24.4 | 25.1  | 23.3 | 24.0 | 23.9 | 24.6 | 25.3 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 6H                                      | 12H  | 24.4 | 24.8 | 25.1 | 25.5 | 26.3  | 24.5 | 24.9 | 25.2 | 25.6 | 26.4 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.2 | 20.2 | 19.7 | 20.8 | 21.3 |
|   | 3H   | 20.8 | 21.7 | 21.4 | 22.3 | 22.9  | 21.1 | 22.0 | 21.7 | 22.5 | 23.2 |
|   | 4H   | 21.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 23.8  | 22.0 | 22.8 | 22.6 | 23.4 | 24.0 |
|   | 6H   | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 24.0 | 24.7  | 22.9 | 23.6 | 23.5 | 24.2 | 24.9 |
| 8H                                      | 12H  | 23.5 | 24.1 | 24.2 | 24.7 | 25.5  | 23.7 | 24.3 | 24.3 | 24.9 | 25.7 |
|   | 2H   | 18.9 | 20.0 | 19.4 | 20.5 | 21.0  | 19.  |      |      |      |      |



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:183

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 197        | 131            | 234            | 0.666           |
| Suelo       | 20         | 181        | 128            | 214            | 0.706           |
| Techo       | 70         | 110        | 63             | 4289           | 0.573           |
| Paredes (4) | 50         | 144        | 96             | 211            | /               |

| Plano útil:    |                | UGR                | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|----------------|----------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Altura:        | 0.850 m        | Pared izq          | 21     | 21   |                     |
| Trama:         | 64 x 64 Puntos | Pared inferior     | 21     | 21   |                     |
| Zona marginal: | 0.000 m        | (CIE, SHR = 0.25.) |        |      |                     |

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)                | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 12    | TRILUX GmbH & Co. KG Ridos OT LED4000-840 (1.000) | 3900                    | 3900                   | 36.0  |
|    |       |   | Total: 46797            | Total: 46800           | 432.0 |

Valor de eficiencia energética:  $3.11 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $138.97 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 46797 lm  
Potencia total: 432.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 124                                | 73        | 197   | /                      | /  |
| Suelo      | 109                                | 72        | 181   | 20                     | 12   |
| Techo      | 43                                 | 67        | 110   | 70                     | 25   |
| Pared 1    | 71                                 | 68        | 139   | 50                     | 22   |
| Pared 2    | 81                                 | 68        | 148   | 50                     | 24   |
| Pared 3    | 71                                 | 67        | 138   | 50                     | 22   |
| Pared 4    | 81                                 | 67        | 148   | 50                     | 24   |

Simetrías en el plano útil

|                                     | UGR            | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|-------------------------------------|----------------|--------|------|---------------------|
| $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.666 (1:2) | Pared izq      | 21     | 21   |                     |
| $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.561 (1:2) | Pared inferior | 21     | 21   |                     |

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética:  $3.11 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $138.97 \text{ m}^2$ )

### 3.13 Baño – Vestuario

El siguiente local a estudiar será considerado como “Vestuarios y baños” según la tabla 5.1 apartado 1.2.4 de la norma “UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo”. Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 200lux. Además al tratarse de un local mojado las luminarias deberán asegurar el grado de protección correspondiente. En este caso disponen de un grado IP66 que garantiza el aislamiento ante chorros potentes de agua.

Las luminarias elegidas son TRILUX GmbH & Co. KG Oleveon 1500 LED 3400-840 PC para la zona del vestuario y TRILUX GmbH & Co. KG 7483 G2 LED 1900-830 ET para los baños, ambas se instalarán adosadas al techo del local.



Características del local:

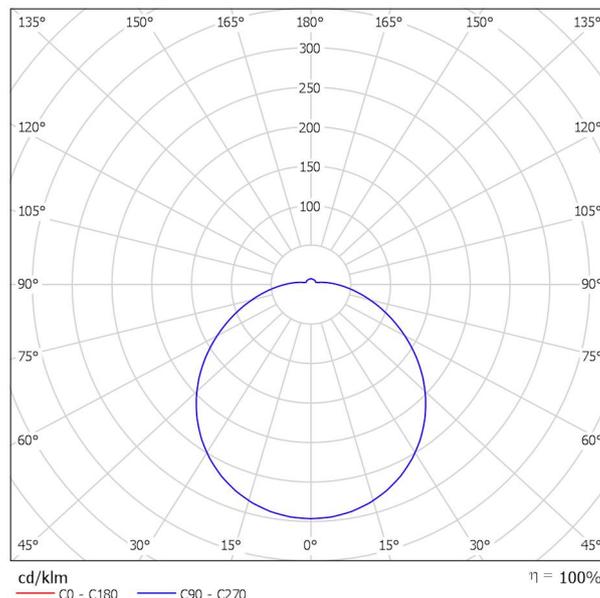
- Altura: 3.5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%
- Local mojado

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### TRILUX 7483 G2 LED1900-830 ET / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 93  
Código CIE Flux: 43 73 91 93 100

Luminaria de superficie semicircular para locales húmedos con sistema LED. Cumple con DIN EN 10500. Las luminarias son aptas para las aplicaciones en las empresas de la industria alimentaria y de bebidas, certificadas según las especificaciones de IFS versión 6 y/o de BRC Global Standard Food versión 7... Para un montaje en paredes y techos. Con difusor de recubrimiento opal de PMMA. Difusor semicircular, de forma esférica, especialmente estable. Con una superficie ligeramente rugosa con una decoración mate creativa y efectiva. Fijación segura del difusor a través de cierres de resorte. Flujo luminoso de la luminaria 2000 lm, potencia conectada 20 W, rendimiento luminoso de la luminaria 100 lm/W. Color de luz color blanco cálido, temperatura del color 3000 K, índice de reproducción cromática Ra > 80. Vida útil L80(tq 25 °C) = 70.000 h, vida útil L85(tq 25 °C) = 50.000 h. Cuerpo de luminaria de PC, de color blanco. Diámetro de la luminaria Ø 402 mm, altura de la luminaria 119 mm. Luminaria con una temperatura superficial limitada según DIN EN 60598-2-24 apta para el uso en locales con riesgo de incendio particular. Con válvula de aireación en el lado posterior para una compensación segura de presión en caso de fluctuaciones de temperatura. Con dos boquillas enchufables para la conexión a red y el cableado suplementario. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +25 °C. Clase de protección I, grado de protección IP65, resistencia al impacto IK04/0,5 J, termoresistencia 650 °C. Con equipamiento eléctrico, conmutable.

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<br>X Y   | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| 2H  | 2H   | 16.5 | 17.8 | 16.9 | 18.2 | 18.5  | 16.5 | 17.8 | 16.9 | 18.2 | 18.5 |
|   | 3H   | 18.3 | 19.5 | 18.8 | 19.9 | 20.3  | 18.3 | 19.5 | 18.8 | 19.9 | 20.3 |
|   | 4H   | 19.2 | 20.3 | 19.7 | 20.7 | 21.2  | 19.2 | 20.3 | 19.7 | 20.7 | 21.2 |
|   | 6H   | 20.1 | 21.2 | 20.6 | 21.6 | 22.0  | 20.1 | 21.2 | 20.6 | 21.6 | 22.0 |
|   | 8H   | 20.6 | 21.6 | 21.0 | 22.0 | 22.5  | 20.6 | 21.6 | 21.0 | 22.0 | 22.5 |
|   | 12H  | 21.1 | 22.0 | 21.6 | 22.5 | 23.0  | 21.1 | 22.0 | 21.6 | 22.5 | 23.0 |
| 4H  | 2H   | 17.2 | 18.3 | 17.7 | 18.7 | 19.2  | 17.2 | 18.3 | 17.7 | 18.7 | 19.2 |
|   | 3H   | 19.3 | 20.2 | 19.8 | 20.7 | 21.2  | 19.3 | 20.2 | 19.8 | 20.7 | 21.2 |
|   | 4H   | 20.3 | 21.2 | 20.8 | 21.7 | 22.2  | 20.3 | 21.2 | 20.8 | 21.7 | 22.2 |
|   | 6H   | 21.4 | 22.2 | 21.9 | 22.7 | 23.2  | 21.4 | 22.2 | 21.9 | 22.7 | 23.2 |
|   | 8H   | 22.0 | 22.7 | 22.5 | 23.2 | 23.7  | 22.0 | 22.7 | 22.5 | 23.2 | 23.7 |
|   | 12H  | 22.6 | 23.2 | 23.1 | 23.7 | 24.3  | 22.6 | 23.2 | 23.1 | 23.7 | 24.3 |
| 8H  | 4H   | 20.8 | 21.5 | 21.3 | 22.0 | 22.5  | 20.8 | 21.5 | 21.3 | 22.0 | 22.5 |
|   | 6H   | 22.1 | 22.7 | 22.6 | 23.2 | 23.8  | 22.1 | 22.7 | 22.6 | 23.2 | 23.8 |
|   | 8H   | 22.8 | 23.3 | 23.4 | 23.9 | 24.5  | 22.8 | 23.3 | 23.4 | 23.9 | 24.5 |
|   | 12H  | 23.6 | 24.1 | 24.2 | 24.6 | 25.3  | 23.6 | 24.1 | 24.2 | 24.6 | 25.3 |
| 12H   | 4H   | 20.9 | 21.5 | 21.4 | 22.0 | 22.6  | 20.9 | 21.5 | 21.4 | 22.0 | 22.6 |
|   | 6H   | 22.3 | 22.8 | 22.8 | 23.3 | 24.0  | 22.3 | 22.8 | 22.8 | 23.3 | 24.0 |
|   | 8H   | 23.1 | 23.5 | 23.7 | 24.1 | 24.7  | 23.1 | 23.5 | 23.7 | 24.1 | 24.7 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H  | +0.1 / -0.1                                  |      |      |      |      | +0.1 / -0.1                                   |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H  | +0.2 / -0.3                                  |      |      |      |      | +0.2 / -0.3                                   |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H  | +0.3 / -0.5                                  |      |      |      |      | +0.3 / -0.5                                   |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar  | BK09   |      |      |      |      | BK09  |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección   | 6.6  |      |      |      |      | 6.6   |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2000lm Flujo luminoso total |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |

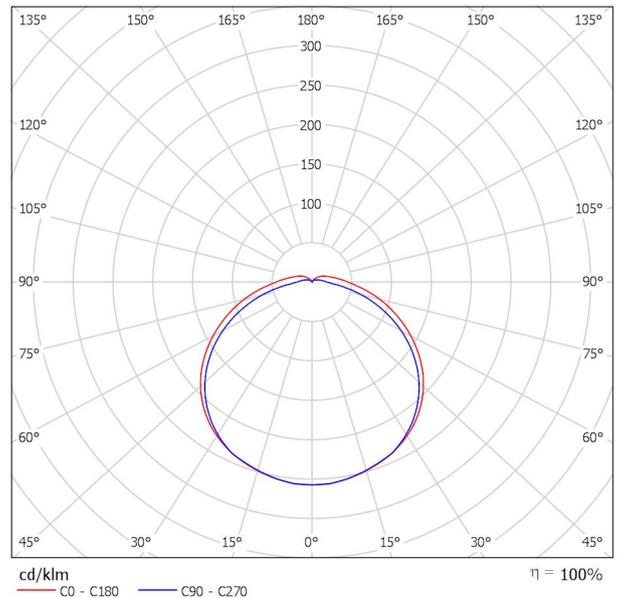


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## TRILUX GmbH & Co. KG Oleveon 1500 LED3400-840 PC / 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: 92  
Código CIE Flux: 39 70 90 92 100

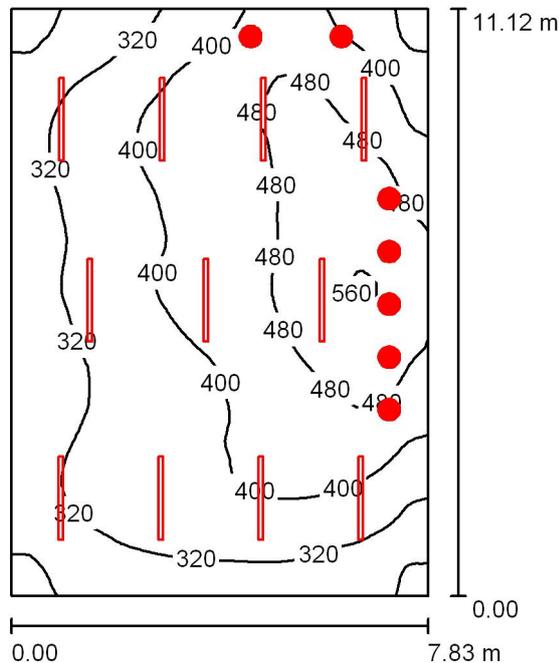
### Emisión de luz 1:

| 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          | 17.6 | 18.9                                      | 18.0 | 19.3        | 19.7 | 18.3                                       | 19.6 | 18.7 | 20.0 | 20.4 |
|  | 3H          | 19.2 | 20.4                                      | 19.6 | 20.8        | 21.3 | 20.0                                       | 21.2 | 20.5 | 21.7 | 22.1 |
|  | 4H          | 19.9 | 21.0                                      | 20.4 | 21.5        | 21.9 | 20.8                                       | 21.9 | 21.2 | 22.4 | 22.8 |
|  | 6H          | 20.5 | 21.6                                      | 21.0 | 22.1        | 22.6 | 21.4                                       | 22.5 | 21.9 | 22.9 | 23.4 |
|  | 8H          | 20.8 | 21.8                                      | 21.3 | 22.3        | 22.8 | 21.6                                       | 22.7 | 22.1 | 23.1 | 23.6 |
| 12H  | 21.1        | 22.0 | 21.6                                      | 22.5 | 23.0        | 21.8 | 22.8                                       | 22.3 | 23.3 | 23.8 |      |
| 4H   | 2H          | 18.4 | 19.5                                      | 18.8 | 19.9        | 20.4 | 18.9                                       | 20.1 | 19.4 | 20.5 | 21.0 |
|  | 3H          | 20.2 | 21.2                                      | 20.7 | 21.7        | 22.2 | 20.9                                       | 21.9 | 21.4 | 22.3 | 22.8 |
|  | 4H          | 21.1 | 22.0                                      | 21.6 | 22.5        | 23.0 | 21.8                                       | 22.7 | 22.3 | 23.1 | 23.7 |
|  | 6H          | 21.9 | 22.6                                      | 22.4 | 23.2        | 23.7 | 22.5                                       | 23.3 | 23.1 | 23.8 | 24.4 |
|  | 8H          | 22.2 | 22.9                                      | 22.8 | 23.5        | 24.1 | 22.8                                       | 23.6 | 23.4 | 24.1 | 24.7 |
| 12H  | 22.5        | 23.2 | 23.1                                      | 23.7 | 24.3        | 23.1 | 23.8                                       | 23.7 | 24.3 | 24.9 |      |
| 8H   | 4H          | 21.5 | 22.2                                      | 22.1 | 22.8        | 23.4 | 22.1                                       | 22.8 | 22.7 | 23.4 | 24.0 |
|  | 6H          | 22.5 | 23.1                                      | 23.1 | 23.7        | 24.3 | 23.1                                       | 23.7 | 23.7 | 24.3 | 24.9 |
|  | 8H          | 23.0 | 23.5                                      | 23.6 | 24.1        | 24.8 | 23.5                                       | 24.1 | 24.1 | 24.6 | 25.3 |
|  | 12H         | 23.4 | 23.9                                      | 24.1 | 24.5        | 25.2 | 23.9                                       | 24.4 | 24.5 | 25.0 | 25.7 |
| 12H  | 4H          | 21.6 | 22.2                                      | 22.2 | 22.8        | 23.4 | 22.2                                       | 22.8 | 22.7 | 23.4 | 24.0 |
|  | 6H          | 22.7 | 23.2                                      | 23.3 | 23.8        | 24.4 | 23.2                                       | 23.7 | 23.8 | 24.3 | 25.0 |
|  | 8H          | 23.2 | 23.7                                      | 23.8 | 24.3        | 25.0 | 23.7                                       | 24.2 | 24.3 | 24.8 | 25.5 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias   |             |      |   |      |             |      |  |      |      |      |      |
| S = 1.0H   | +0.1 / -0.1 |      |   |      | +0.1 / -0.1 |      |  |      |      |      |      |
| S = 1.5H   | +0.2 / -0.3 |      |   |      | +0.2 / -0.2 |      |  |      |      |      |      |
| S = 2.0H   | +0.3 / -0.6 |      |   |      | +0.3 / -0.4 |      |  |      |      |      |      |
| Tabla estándar   | BK07        |      |   |      | BK07        |      |  |      |      |      |      |
| Sumando de corrección  | 6.2         |      |   |      | 6.9         |      |  |      |      |      |      |
| Índices de deslumbramiento corregido en relación a 3700lm Flujo luminoso total |             |      |   |      |             |      |  |      |      |      |      |



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:143

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 389        | 213            | 567            | 0.547           |
| Suelo       | 20         | 345        | 206            | 461            | 0.597           |
| Techo       | 70         | 141        | 87             | 1189           | 0.613           |
| Paredes (4) | 50         | 264        | 160            | 819            | /               |

### Plano útil:

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

### Lista de piezas - Luminarias

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)                       | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 7     | TRILUX 7483 G2 LED1900-830 ET (1.000)                    | 1999                    | 2000                   | 20.0  |
| 2  | 11    | TRILUX GmbH & Co. KG Oleveon 1500 LED3400-840 PC (1.000) | 3699                    | 3700                   | 34.0  |
|    |       |  | Total: 54683            | Total: 54700           | 514.0 |

Valor de eficiencia energética:  $5.90 \text{ W/m}^2 = 1.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $87.07 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 54683 lm  
Potencia total: 514.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 274                                | 115       | 389   | /                      | /  |
| Suelo      | 231                                | 113       | 345   | 20                     | 22   |
| Techo      | 38                                 | 103       | 141   | 70                     | 31   |
| Pared 1    | 132                                | 96        | 228   | 50                     | 36   |
| Pared 2    | 207                                | 102       | 309   | 50                     | 49   |
| Pared 3    | 167                                | 102       | 269   | 50                     | 43   |
| Pared 4    | 145                                | 95        | 240   | 50                     | 38   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.547 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.375 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $5.90 \text{ W/m}^2 = 1.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $87.07 \text{ m}^2$ )

### 3.14 Comedor

El siguiente local a estudiar será considerado como “Sala de descanso” según la tabla 5.1 apartado 1.2.2 de la norma “UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo”. Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 100lux.

La luminaria elegida es TRILUX TRILUX GmbH & Co. KG Ector M73 RSM 414 TWLi 840 (4x14W T5) y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

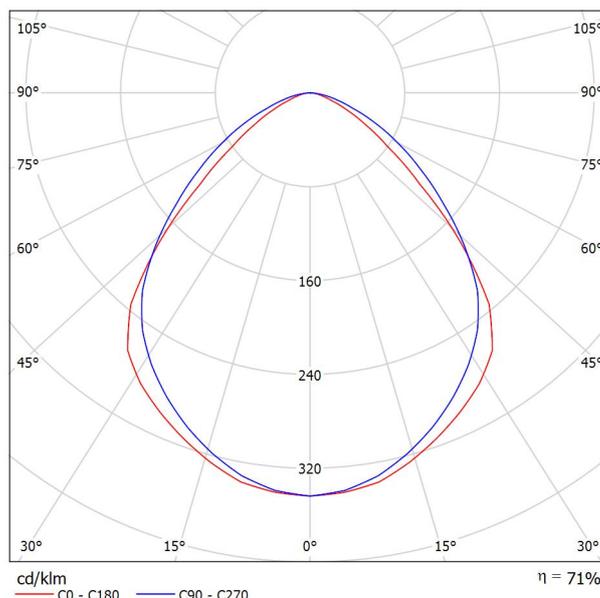
- Altura: 3.5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## TRILUX GmbH & Co. KG Ector M73 RSM 414 TWLi 840 / Hoja de datos de luminarias

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

### Emisión de luz 1:



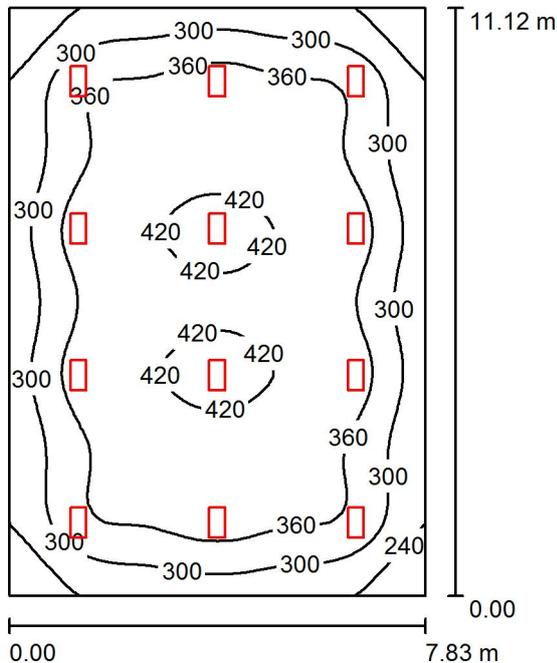
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 91 99 100 71

### 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  | Mirado en perpendicular al eje de lámpara                                    |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| X   | Y  |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
| 2H  | 2H   | 17.2 | 18.3 | 17.5 | 18.5 | 18.7                                       | 18.4 | 19.6 | 18.7 | 19.8 | 20.0 |
|   | 3H   | 17.4 | 18.4 | 17.7 | 18.7 | 19.0                                       | 19.1 | 20.2 | 19.5 | 20.4 | 20.7 |
|   | 4H   | 17.5 | 18.4 | 17.8 | 18.7 | 19.0                                       | 19.4 | 20.3 | 19.7 | 20.6 | 20.8 |
|   | 6H   | 17.5 | 18.4 | 17.8 | 18.7 | 19.0                                       | 19.5 | 20.4 | 19.8 | 20.6 | 20.9 |
|   | 8H   | 17.5 | 18.3 | 17.8 | 18.6 | 18.9                                       | 19.5 | 20.3 | 19.9 | 20.7 | 21.0 |
| 4H  | 12H  | 17.5 | 18.3 | 17.8 | 18.6 | 18.9                                       | 19.5 | 20.3 | 19.9 | 20.6 | 20.9 |
|   | 2H   | 17.5 | 18.4 | 17.8 | 18.7 | 18.9                                       | 18.6 | 19.5 | 18.9 | 19.8 | 20.0 |
|   | 3H   | 17.8 | 18.6 | 18.1 | 18.9 | 19.2                                       | 19.4 | 20.1 | 19.7 | 20.5 | 20.8 |
|   | 4H   | 17.9 | 18.6 | 18.3 | 18.9 | 19.3                                       | 19.6 | 20.3 | 20.0 | 20.7 | 21.0 |
|   | 6H   | 17.9 | 18.5 | 18.3 | 18.9 | 19.3                                       | 19.8 | 20.4 | 20.3 | 20.8 | 21.2 |
| 8H  | 8H   | 17.9 | 18.5 | 18.4 | 18.9 | 19.3                                       | 19.9 | 20.5 | 20.3 | 20.8 | 21.2 |
|   | 12H  | 17.9 | 18.4 | 18.4 | 18.8 | 19.3                                       | 19.9 | 20.4 | 20.4 | 20.8 | 21.2 |
|   | 4H   | 17.9 | 18.4 | 18.3 | 18.8 | 19.2                                       | 19.6 | 20.1 | 20.0 | 20.5 | 20.9 |
|   | 6H   | 18.0 | 18.4 | 18.4 | 18.8 | 19.3                                       | 19.8 | 20.3 | 20.3 | 20.7 | 21.2 |
|   | 8H   | 18.0 | 18.4 | 18.5 | 18.8 | 19.3                                       | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.8 | 21.2 |
| 12H   | 12H  | 18.0 | 18.3 | 18.5 | 18.8 | 19.3                                       | 20.0 | 20.3 | 20.5 | 20.8 | 21.3 |
|   | 4H   | 17.9 | 18.4 | 18.3 | 18.8 | 19.2                                       | 19.6 | 20.1 | 20.0 | 20.5 | 20.9 |
|   | 6H   | 18.0 | 18.3 | 18.4 | 18.8 | 19.3                                       | 19.8 | 20.2 | 20.3 | 20.6 | 21.1 |
|   | 8H   | 18.0 | 18.3 | 18.5 | 18.8 | 19.3                                       | 19.9 | 20.2 | 20.4 | 20.7 | 21.2 |
|   | Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H  | +0.8 / -1.2  |      |      |      |      | +0.4 / -0.5                                |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H  | +1.5 / -2.5  |      |      |      |      | +0.6 / -1.2                                |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H  | +2.8 / -3.7  |      |      |      |      | +1.4 / -2.1                                |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar  | BK01   |      |      |      |      | BK03                                       |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección   | -1.3   |      |      |      |      | 1.3  |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4800lm Flujo luminoso total |  |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local 1 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:143

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 347        | 180            | 439            | 0.519           |
| Suelo       | 20         | 317        | 175            | 408            | 0.551           |
| Techo       | 70         | 68         | 55             | 82             | 0.807           |
| Paredes (4) | 50         | 151        | 61             | 232            | /               |

**Plano útil:**

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

**UGR**

Pared izq 18  
Pared inferior 18  
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

18 19  
18 20

**Lista de piezas - Luminarias**

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)                         | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 12    | TRILUX GmbH & Co. KG Ector M73 RSM<br>414 TWLi 840 (1.000) | 3413                    | 4800                   | 61.0  |
|    |       |  | Total: 40958            | Total: 57600           | 732.0 |

Valor de eficiencia energética:  $8.41 \text{ W/m}^2 = 2.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $87.07 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 40958 lm  
Potencia total: 732.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 288                                | 60        | 347   | /                      | /  |
| Suelo      | 254                                | 63        | 317   | 20                     | 20   |
| Techo      | 0.00                               | 68        | 68    | 70                     | 15   |
| Pared 1    | 92                                 | 62        | 154   | 50                     | 25   |
| Pared 2    | 88                                 | 62        | 149   | 50                     | 24   |
| Pared 3    | 92                                 | 61        | 154   | 50                     | 24   |
| Pared 4    | 88                                 | 61        | 149   | 50                     | 24   |

Simetrías en el plano útil

|                                     |                |        |      |                     |
|-------------------------------------|----------------|--------|------|---------------------|
| $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.519 (1:2) | <b>UGR</b>     | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
| $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.410 (1:2) | Pared izq      | 18     | 19   |                     |
|                                     | Pared inferior | 18     | 20   |                     |

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética:  $8.41 \text{ W/m}^2 = 2.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $87.07 \text{ m}^2$ )

### 3.15 Mantenimiento

El siguiente local a estudiar será considerado como "Sala de mecanismos" según la tabla 5.1 apartado 1.3.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 200lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED 13000-840 y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

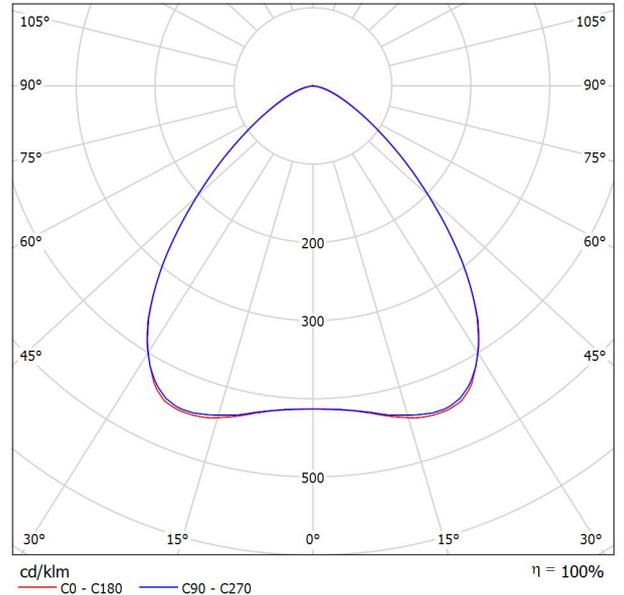
- Altura: 3.5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 / Hoja de datos de luminarias**

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

Emisión de luz 1:



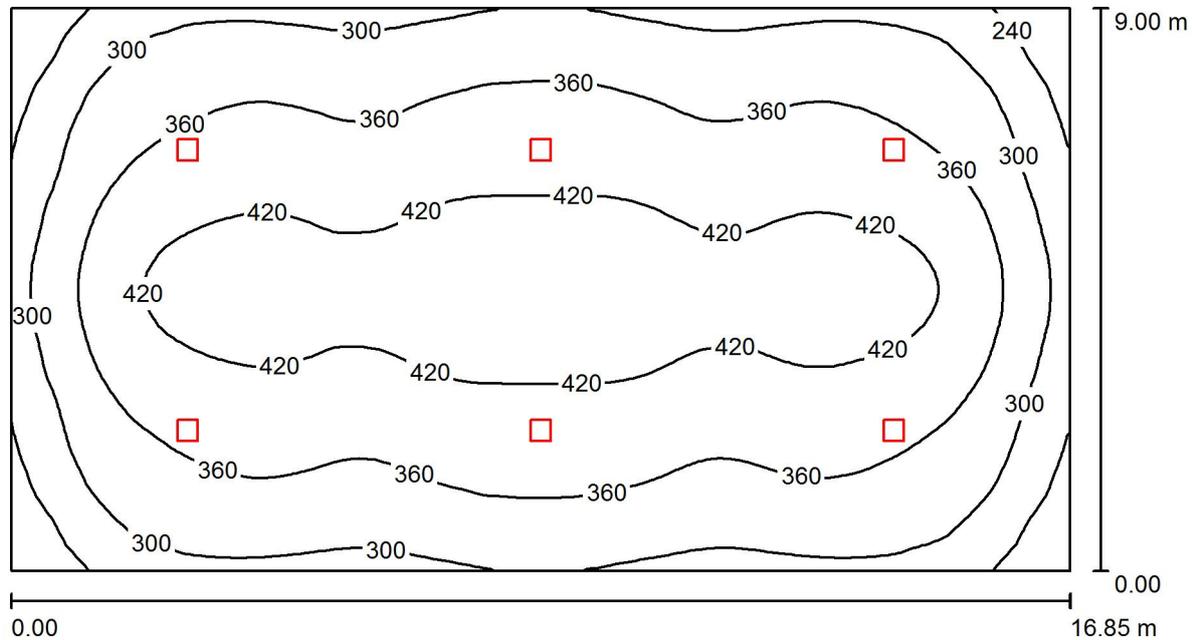
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 64 93 99 100 100

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<br>X Y  | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| 2H   | 2H   | 23.2 | 24.3 | 23.5 | 24.5 | 24.7  | 23.3 | 24.3 | 23.6 | 24.6 | 24.8 |
|  | 3H   | 23.4 | 24.4 | 23.8 | 24.7 | 24.9  | 23.5 | 24.5 | 23.9 | 24.8 | 25.0 |
|  | 4H   | 23.5 | 24.4 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.6 | 24.5 | 24.0 | 24.8 | 25.1 |
|  | 6H   | 23.4 | 24.3 | 23.8 | 24.6 | 24.9  | 23.7 | 24.5 | 24.0 | 24.8 | 25.1 |
|  | 8H   | 23.4 | 24.2 | 23.8 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 | 25.1 |
| 4H   | 12H  | 23.4 | 24.1 | 23.7 | 24.5 | 24.8  | 23.6 | 24.4 | 24.0 | 24.7 | 25.0 |
|  | 2H   | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.7 | 25.0  | 23.6 | 24.5 | 23.9 | 24.8 | 25.0 |
|  | 3H   | 23.9 | 24.6 | 24.2 | 25.0 | 25.3  | 24.0 | 24.8 | 24.4 | 25.1 | 25.4 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.6 | 24.4 | 25.0 | 25.3  | 24.1 | 24.8 | 24.5 | 25.1 | 25.5 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.8 | 24.6 | 25.2 | 25.5 |
| 8H   | 8H   | 23.9 | 24.5 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
|  | 12H  | 23.9 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.2  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.5 | 24.4 | 24.9 | 25.3  | 24.2 | 24.7 | 24.6 | 25.1 | 25.5 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.4 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.7 | 24.7 | 25.1 | 25.6 |
|  | 8H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.1 | 25.6 |
| 12H  | 12H  | 23.9 | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2  | 24.3 | 24.6 | 24.8 | 25.0 | 25.5 |
|  | 4H   | 24.0 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.3  | 24.1 | 24.6 | 24.6 | 25.0 | 25.4 |
|  | 6H   | 24.0 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 25.3  | 24.2 | 24.6 | 24.7 | 25.0 | 25.5 |
| 8H   | 24.0   | 24.3 | 24.4 | 24.7 | 25.2 | 24.2  | 24.6 | 24.7 | 25.0 | 25.5 |      |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias   |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H   | +0.8 / -1.2                                  |      |      |      |      | +0.8 / -1.1                                   |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H   | +1.6 / -2.7                                  |      |      |      |      | +1.5 / -2.4                                   |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H   | +2.6 / -4.0                                  |      |      |      |      | +2.4 / -3.5                                   |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar   | BK01   |      |      |      |      | BK02  |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección  | 5.9  |      |      |      |      | 6.5   |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 12700lm Flujo luminoso total |  |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:121

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 361        | 183            | 462            | 0.507           |
| Suelo       | 20         | 333        | 194            | 440            | 0.583           |
| Techo       | 70         | 69         | 50             | 77             | 0.733           |
| Paredes (4) | 50         | 151        | 51             | 248            | /               |

| Plano útil:    |                 | UGR                | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|----------------|-----------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Altura:        | 0.850 m         | Pared izq          | 23     | 24   |                     |
| Trama:         | 128 x 64 Puntos | Pared inferior     | 24     | 24   |                     |
| Zona marginal: | 0.000 m         | (CIE, SHR = 0.25.) |        |      |                     |

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)                     | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 6     | TRILUX GmbH & Co. KG Mirona Fit B LED13000-840 (1.000) | 12699                   | 12700                  | 94.0  |
|    |       |  | Total: 76194            | Total: 76200           | 564.0 |

Valor de eficiencia energética:  $3.72 \text{ W/m}^2 = 1.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $151.65 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 76194 lm  
Potencia total: 564.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 299                                | 62        | 361   | /                      | /  |
| Suelo      | 268                                | 66        | 333   | 20                     | 21   |
| Techo      | 0.00                               | 69        | 69    | 70                     | 15   |
| Pared 1    | 93                                 | 64        | 157   | 50                     | 25   |
| Pared 2    | 78                                 | 63        | 140   | 50                     | 22   |
| Pared 3    | 93                                 | 65        | 157   | 50                     | 25   |
| Pared 4    | 78                                 | 63        | 140   | 50                     | 22   |

Simetrías en el plano útil

|                                     |                |        |      |                     |
|-------------------------------------|----------------|--------|------|---------------------|
| $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.507 (1:2) | <b>UGR</b>     | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
| $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.396 (1:3) | Pared izq      | 23     | 24   |                     |
|                                     | Pared inferior | 24     | 24   |                     |

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética:  $3.72 \text{ W/m}^2 = 1.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $151.65 \text{ m}^2$ )

### 3.16 Sala grupo contra incendios

El siguiente local a estudiar será considerado como “Sala de mecanismos” según la tabla 5.1 apartado 1.3.1 de la norma “UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo”. Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 200lux.

La luminaria elegida es PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 y se instalará adosada al techo del local. Dispondrá además de protección IP65 siendo pues, una luminaria estanca.



Características del local:

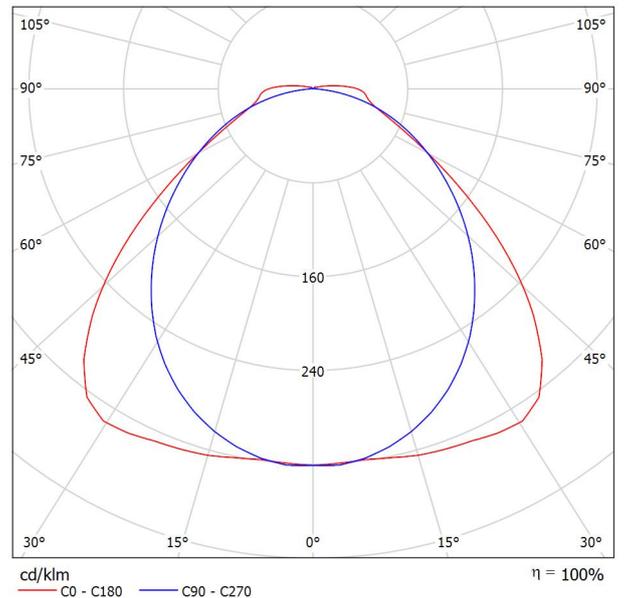
- Altura: 4.5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100

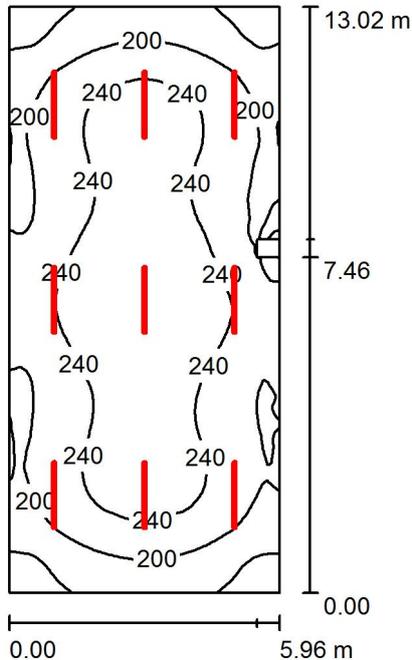
CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

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          | 18.5 | 19.8                                      | 18.8 | 20.0 | 20.3        | 19.4 | 20.7                                       | 19.7 | 21.0 | 21.3 |
|   | 3H          | 19.1 | 20.3                                      | 19.5 | 20.6 | 20.9        | 20.7 | 21.9                                       | 21.1 | 22.2 | 22.5 |
|   | 4H          | 19.5 | 20.6                                      | 19.9 | 20.9 | 21.2        | 21.2 | 22.3                                       | 21.6 | 22.7 | 23.0 |
|   | 6H          | 19.9 | 20.9                                      | 20.3 | 21.2 | 21.6        | 21.6 | 22.6                                       | 22.0 | 22.9 | 23.3 |
|   | 8H          | 20.1 | 21.1                                      | 20.5 | 21.5 | 21.8        | 21.6 | 22.6                                       | 22.1 | 23.0 | 23.4 |
| 4H  | 2H          | 19.0 | 20.1                                      | 19.4 | 20.4 | 20.8        | 19.8 | 20.9                                       | 20.2 | 21.2 | 21.6 |
|   | 3H          | 19.8 | 20.7                                      | 20.2 | 21.1 | 21.5        | 21.3 | 22.2                                       | 21.7 | 22.6 | 23.0 |
|   | 4H          | 20.2 | 21.1                                      | 20.7 | 21.5 | 21.9        | 22.0 | 22.8                                       | 22.4 | 23.2 | 23.6 |
|   | 6H          | 20.8 | 21.5                                      | 21.2 | 21.9 | 22.4        | 22.4 | 23.1                                       | 22.9 | 23.6 | 24.0 |
|   | 8H          | 21.1 | 21.8                                      | 21.6 | 22.2 | 22.7        | 22.6 | 23.2                                       | 23.0 | 23.7 | 24.1 |
| 8H  | 2H          | 21.5 | 22.1                                      | 22.0 | 22.6 | 23.1        | 22.6 | 23.3                                       | 23.1 | 23.7 | 24.2 |
|   | 4H          | 20.4 | 21.1                                      | 20.9 | 21.5 | 22.0        | 22.0 | 22.7                                       | 22.5 | 23.1 | 23.6 |
|   | 6H          | 21.1 | 21.7                                      | 21.6 | 22.1 | 22.7        | 22.6 | 23.1                                       | 23.1 | 23.6 | 24.1 |
|   | 8H          | 21.6 | 22.0                                      | 22.1 | 22.5 | 23.1        | 22.8 | 23.3                                       | 23.3 | 23.8 | 24.3 |
|   | 12H         | 22.1 | 22.5                                      | 22.6 | 23.0 | 23.6        | 22.9 | 23.4                                       | 23.5 | 23.9 | 24.4 |
| 12H   | 4H          | 20.4 | 21.0                                      | 20.9 | 21.5 | 22.0        | 22.0 | 22.6                                       | 22.5 | 23.1 | 23.5 |
|   | 6H          | 21.2 | 21.6                                      | 21.7 | 22.1 | 22.7        | 22.6 | 23.1                                       | 23.1 | 23.6 | 24.1 |
|   | 8H          | 21.7 | 22.1                                      | 22.2 | 22.6 | 23.1        | 22.8 | 23.2                                       | 23.4 | 23.8 | 24.3 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |             |      |   |      |      |             |      |  |      |      |      |
| S = 1.0H  | +0.3 / -0.3 |      |   |      |      | +0.2 / -0.2 |      |  |      |      |      |
| S = 1.5H  | +0.6 / -0.9 |      |   |      |      | +0.8 / -0.9 |      |  |      |      |      |
| S = 2.0H  | +1.0 / -1.5 |      |   |      |      | +0.9 / -1.5 |      |  |      |      |      |
| Tabla estándar  | BK05        |      |   |      |      | BK05        |      |  |      |      |      |
| Sumando de corrección   | 4.4         |      |   |      |      | 5.7         |      |  |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total |             |      |   |      |      |             |      |  |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:168

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 221        | 103            | 281            | 0.468           |
| Suelo       | 20         | 194        | 105            | 236            | 0.539           |
| Techo       | 70         | 64         | 45             | 96             | 0.704           |
| Paredes (5) | 50         | 134        | 62             | 304            | /               |

**Plano útil:**

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

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 9     | PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 (1.000) | 3400                    | 3400                   | 29.0  |
|    |       |   | Total: 30600            | Total: 30600           | 261.0 |

Valor de eficiencia energética:  $3.36 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $77.60 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 30600 lm  
Potencia total: 261.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 162                                | 58        | 221   | /                      | /  |
| Suelo      | 137                                | 57        | 194   | 20                     | 12   |
| Techo      | 7.28                               | 57        | 64    | 70                     | 14   |
| Pared 1    | 70                                 | 53        | 123   | 50                     | 20   |
| Pared 2    | 91                                 | 53        | 145   | 50                     | 23   |
| Pared 2_1  | 77                                 | 53        | 130   | 50                     | 21   |
| Pared 3    | 70                                 | 52        | 121   | 50                     | 19   |
| Pared 4    | 89                                 | 52        | 141   | 50                     | 22   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.468 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.368 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $3.36 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 77.60 m<sup>2</sup>)

### 3.17 Sala máquinas

El siguiente local a estudiar será considerado como “Sala de mecanismos” según la tabla 5.1 apartado 1.3.1 de la norma “UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo”. Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 200lux.

La luminaria elegida es PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 y se instalará adosada al techo del local. Dispondrá además de protección IP65 siendo pues, una luminaria estanca.



Características del local:

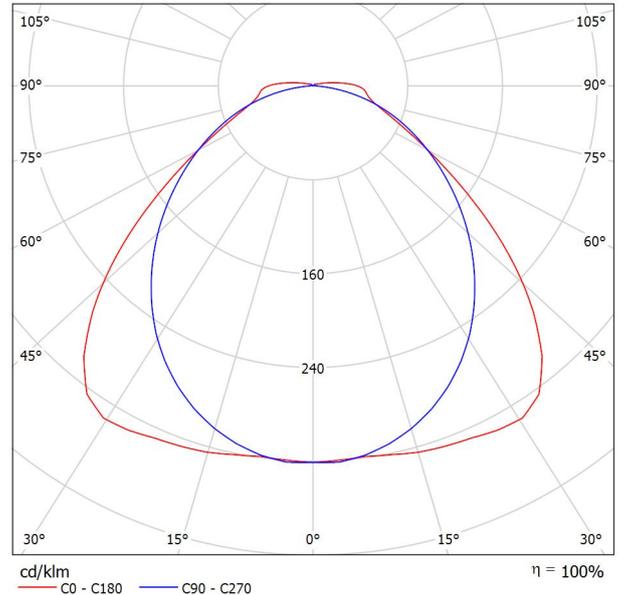
- Altura: 4.5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100

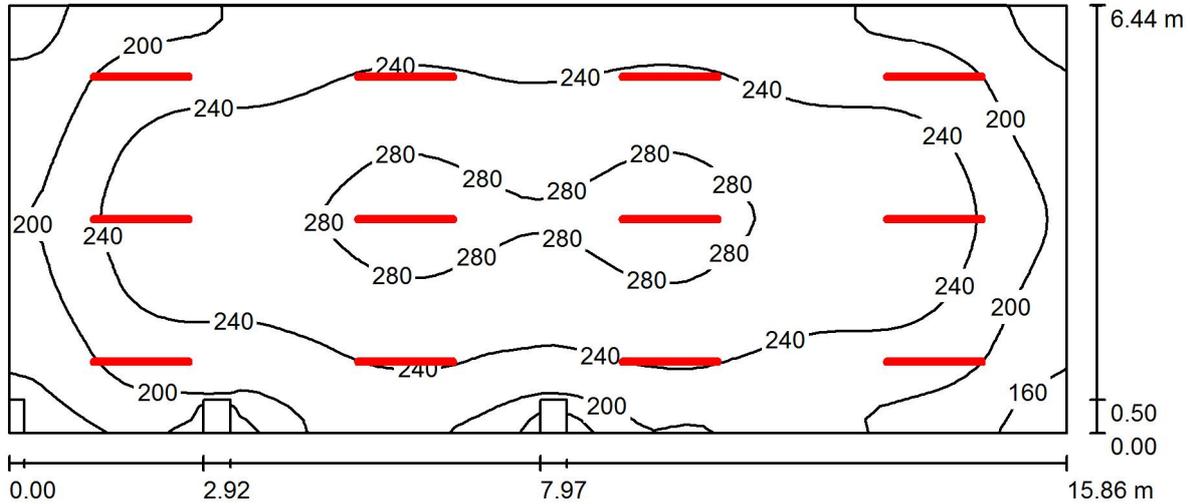
CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

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 <td>30</td> <td>50</td> <td>30</td> <td>30</td> | 30   | 50   | 30   | 30   |      |      |
| ρ Suelo   | 20          | 20   | 20  | 20   | 20   | 20 <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> | 20   | 20   | 20   | 20   |      |      |
| Tamaño del local  | X           | Y    | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |      |      |  |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |
| 2H  | 2H          | 18.5 | 19.8                                      | 18.8 | 20.0 | 20.3   | 19.4 | 20.7                                       | 19.7 | 21.0 | 21.3 |      |
|   | 3H          | 19.1 | 20.3                                      | 19.5 | 20.6 | 20.9   | 20.7 | 21.9                                       | 21.1 | 22.2 | 22.5 |      |
|   | 4H          | 19.5 | 20.6                                      | 19.9 | 20.9 | 21.2   | 21.2 | 22.3                                       | 21.6 | 22.7 | 23.0 |      |
|   | 6H          | 19.9 | 20.9                                      | 20.3 | 21.2 | 21.6   | 21.6 | 22.6                                       | 22.0 | 22.9 | 23.3 |      |
|   | 8H          | 20.1 | 21.1                                      | 20.5 | 21.5 | 21.8   | 21.6 | 22.6                                       | 22.1 | 23.0 | 23.4 |      |
| 12H   | 20.4        | 21.3 | 20.8                                      | 21.7 | 22.1 | 21.7   | 22.6 | 22.1                                       | 23.0 | 23.4 |      |      |
| 4H  | 2H          | 19.0 | 20.1                                      | 19.4 | 20.4 | 20.8   | 19.8 | 20.9                                       | 20.2 | 21.2 | 21.6 |      |
|   | 3H          | 19.8 | 20.7                                      | 20.2 | 21.1 | 21.5   | 21.3 | 22.2                                       | 21.7 | 22.6 | 23.0 |      |
|   | 4H          | 20.2 | 21.1                                      | 20.7 | 21.5 | 21.9   | 22.0 | 22.8                                       | 22.4 | 23.2 | 23.6 |      |
|   | 6H          | 20.8 | 21.5                                      | 21.2 | 21.9 | 22.4   | 22.4 | 23.1                                       | 22.9 | 23.6 | 24.0 |      |
|   | 8H          | 21.1 | 21.8                                      | 21.6 | 22.2 | 22.7   | 22.6 | 23.2                                       | 23.0 | 23.7 | 24.1 |      |
| 12H   | 21.5        | 22.1 | 22.0                                      | 22.6 | 23.1 | 22.6   | 23.3 | 23.1                                       | 23.7 | 24.2 |      |      |
| 8H  | 4H          | 20.4 | 21.1                                      | 20.9 | 21.5 | 22.0   | 22.0 | 22.7                                       | 22.5 | 23.1 | 23.6 |      |
|   | 6H          | 21.1 | 21.7                                      | 21.6 | 22.1 | 22.7   | 22.6 | 23.1                                       | 23.1 | 23.6 | 24.1 |      |
|   | 8H          | 21.6 | 22.0                                      | 22.1 | 22.5 | 23.1   | 22.8 | 23.3                                       | 23.3 | 23.8 | 24.3 |      |
|   | 12H         | 22.1 | 22.5                                      | 22.6 | 23.0 | 23.6   | 22.9 | 23.4                                       | 23.5 | 23.9 | 24.4 |      |
|   | 12H         | 4H   | 20.4                                      | 21.0 | 20.9 | 21.5   | 22.0 | 22.0                                       | 22.6 | 22.5 | 23.1 | 23.5 |
| 6H  | 21.2        | 21.6 | 21.7                                      | 22.1 | 22.7 | 22.6   | 23.1 | 23.1                                       | 23.6 | 24.1 |      |      |
| 8H  | 21.7        | 22.1 | 22.2                                      | 22.6 | 23.1 | 22.8   | 23.2 | 23.4                                       | 23.8 | 24.3 |      |      |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |             |      |   |      |      |  |      |  |      |      |      |      |
| S = 1.0H  | +0.3 / -0.3 |      |   |      |      | +0.2 / -0.2  |      |  |      |      |      |      |
| S = 1.5H  | +0.6 / -0.9 |      |   |      |      | +0.8 / -0.9  |      |  |      |      |      |      |
| S = 2.0H  | +1.0 / -1.5 |      |   |      |      | +0.9 / -1.5  |      |  |      |      |      |      |
| Tabla estándar  | BK05        |      |   |      |      | BK05   |      |  |      |      |      |      |
| Sumando de corrección   | 4.4         |      |   |      |      | 5.7  |      |  |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total |             |      |   |      |      |  |      |  |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local 1 / Resumen



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:114

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 234        | 136            | 294            | 0.579           |
| Suelo       | 20         | 209        | 131            | 253            | 0.626           |
| Techo       | 70         | 67         | 47             | 96             | 0.700           |
| Paredes (6) | 50         | 141        | 67             | 282            | /               |

**Plano útil:**

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

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 12    | PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 (1.000) | 3400                    | 3400                   | 29.0  |
|    |       |   | Total: 40800            | Total: 40800           | 348.0 |

Valor de eficiencia energética:  $3.41 \text{ W/m}^2 = 1.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $102.14 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 40800 lm  
Potencia total: 348.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 175                                | 59        | 234   | /                      | /  |
| Suelo      | 150                                | 59        | 209   | 20                     | 13   |
| Techo      | 7.49                               | 59        | 67    | 70                     | 15   |
| Pared 1    | 86                                 | 53        | 139   | 50                     | 22   |
| Pared 1_1  | 87                                 | 53        | 140   | 50                     | 22   |
| Pared 1_2  | 91                                 | 54        | 146   | 50                     | 23   |
| Pared 2    | 76                                 | 54        | 130   | 50                     | 21   |
| Pared 3    | 93                                 | 55        | 148   | 50                     | 23   |
| Pared 4    | 77                                 | 53        | 130   | 50                     | 21   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.579 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.461 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $3.41 \text{ W/m}^2 = 1.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $102.14 \text{ m}^2$ )

### 3.18 Pasillo 1

El siguiente local a estudiar será considerado como "Pasillo" según la tabla 5.1 apartado 1.1.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 100lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5) y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

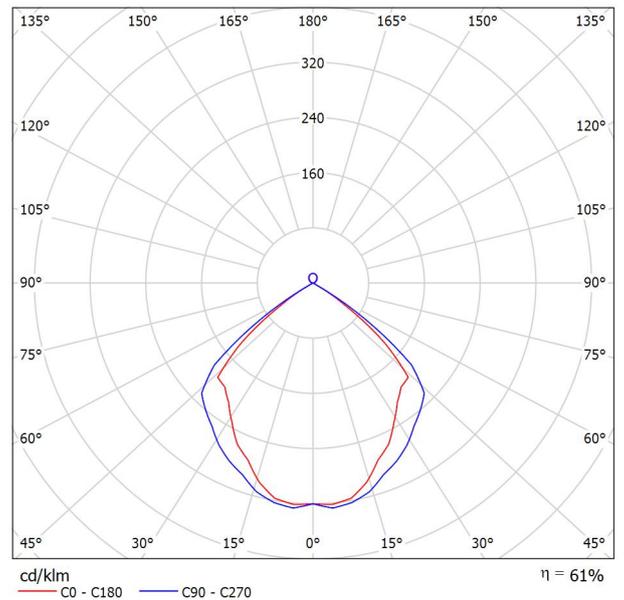
- Altura: 4m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (54W) / Hoja de datos de luminarias

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

### Emisión de luz 1:



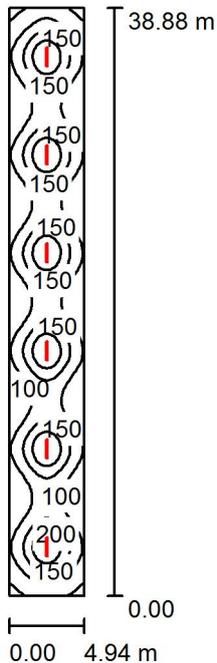
Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 68 99 100 95 61

### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |              |     |   |      |              |      |  |      |      |      |      |      |
|---|--------------|-----|---|------|--------------|------|--|------|------|------|------|------|
| ρ Techo   | 70           | 70  | 50  | 50   | 30           | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 50   |
| ρ Paredes   | 50           | 30  | 50  | 30   | 30           | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   |
| ρ Suelo   | 20           | 20  | 20  | 20   | 20           | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |
| Tamaño del local  | X            | Y   | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |      |              |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
| 2H  | 2H           | 2H  | 20.1                                      | 21.1 | 20.5         | 21.4 | 21.7                                       | 21.1 | 22.1 | 21.5 | 22.4 | 22.7 |
|   | 3H           | 3H  | 20.0                                      | 20.8 | 20.4         | 21.2 | 21.5                                       | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.2 | 22.5 |
|   | 4H           | 4H  | 19.9                                      | 20.7 | 20.3         | 21.0 | 21.4                                       | 20.9 | 21.7 | 21.3 | 22.0 | 22.4 |
|   | 6H           | 6H  | 19.8                                      | 20.5 | 20.2         | 20.9 | 21.3                                       | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.9 | 22.3 |
|   | 8H           | 8H  | 19.8                                      | 20.5 | 20.2         | 20.8 | 21.3                                       | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.8 | 22.3 |
| 4H  | 12H          | 12H | 19.7                                      | 20.4 | 20.2         | 20.8 | 21.2                                       | 20.7 | 21.4 | 21.2 | 21.8 | 22.2 |
|   | 2H           | 2H  | 20.1                                      | 20.9 | 20.5         | 21.2 | 21.6                                       | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.1 | 22.5 |
|   | 3H           | 3H  | 19.9                                      | 20.5 | 20.3         | 20.9 | 21.4                                       | 20.8 | 21.5 | 21.3 | 21.9 | 22.3 |
|   | 4H           | 4H  | 19.8                                      | 20.4 | 20.3         | 20.8 | 21.3                                       | 20.8 | 21.3 | 21.2 | 21.7 | 22.2 |
|   | 6H           | 6H  | 19.7                                      | 20.2 | 20.2         | 20.7 | 21.2                                       | 20.7 | 21.2 | 21.2 | 21.6 | 22.1 |
| 8H  | 8H           | 8H  | 19.7                                      | 20.1 | 20.2         | 20.6 | 21.1                                       | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 |
|   | 12H          | 12H | 19.6                                      | 20.0 | 20.2         | 20.5 | 21.1                                       | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 |
|   | 4H           | 4H  | 19.7                                      | 20.1 | 20.2         | 20.6 | 21.1                                       | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 |
|   | 6H           | 6H  | 19.6                                      | 19.9 | 20.1         | 20.5 | 21.0                                       | 20.5 | 20.9 | 21.1 | 21.4 | 22.0 |
|   | 8H           | 8H  | 19.5                                      | 19.9 | 20.1         | 20.4 | 21.0                                       | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 |
| 12H   | 12H          | 12H | 19.5                                      | 19.8 | 20.1         | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |
|   | 4H           | 4H  | 19.6                                      | 20.0 | 20.2         | 20.5 | 21.1                                       | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 |
|   | 6H           | 6H  | 19.5                                      | 19.9 | 20.1         | 20.4 | 21.0                                       | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 |
|   | 8H           | 8H  | 19.5                                      | 19.8 | 20.1         | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |
|   | 8H           | 8H  | 19.5                                      | 19.8 | 20.1         | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |              |     |   |      |              |      |  |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H  | +1.3 / -2.8  |     |   |      | +1.3 / -1.6  |      |  |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H  | +3.0 / -17.7 |     |   |      | +3.5 / -22.4 |      |  |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H  | +4.9 / -37.8 |     |   |      | +5.5 / -46.3 |      |  |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar  | BK00         |     |   |      | BK00         |      |  |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección   | 0.0          |     |   |      | 1.0          |      |  |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8900lm Flujo luminoso total |              |     |   |      |              |      |  |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:500

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 126        | 38             | 251            | 0.301           |
| Suelo       | 20         | 114        | 53             | 171            | 0.464           |
| Techo       | 70         | 20         | 13             | 22             | 0.670           |
| Paredes (4) | 50         | 40         | 13             | 98             | /               |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)                            | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 6     | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H<br>228/54 01 (54W) (1.000) | 5449                    | 8900                   | 118.0 |
|    |       |   | Total: 32697            | Total: 53400           | 708.0 |

Valor de eficiencia energética:  $3.69 \text{ W/m}^2 = 2.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $192.07 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 32697 lm  
Potencia total: 708.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 110                                | 16        | 126   | /                      | /  |
| Suelo      | 95                                 | 19        | 114   | 20                     | 7.26   |
| Techo      | 0.00                               | 20        | 20    | 70                     | 4.37   |
| Pared 1    | 16                                 | 18        | 34    | 50                     | 5.44   |
| Pared 2    | 22                                 | 19        | 41    | 50                     | 6.49   |
| Pared 3    | 16                                 | 17        | 33    | 50                     | 5.29   |
| Pared 4    | 22                                 | 19        | 41    | 50                     | 6.49   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.301 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.151 (1:7)

Valor de eficiencia energética:  $3.69 \text{ W/m}^2 = 2.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 192.07 m<sup>2</sup>)

### 3.19 Pasillo 2

El siguiente local a estudiar será considerado como "Pasillo" según la tabla 5.1 apartado 1.1.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 100lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5) y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

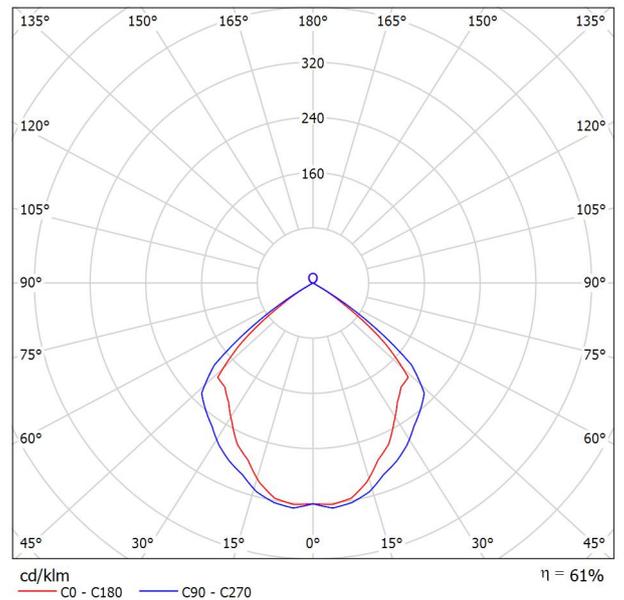
- Altura: 4.5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (54W) / Hoja de datos de luminarias

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

### Emisión de luz 1:



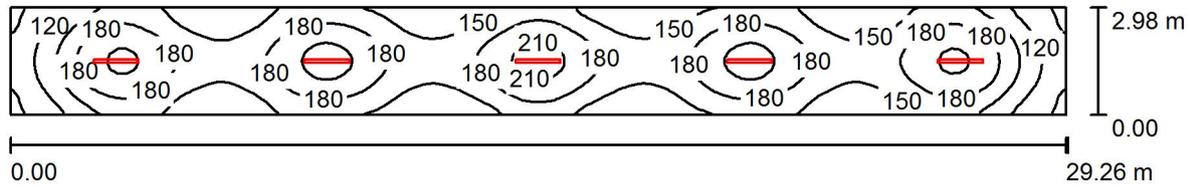
Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 68 99 100 95 61

### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |    |    |
|---|---|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|----|----|
| ρ Techo   | 70  | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 50 | 30 |
| ρ Paredes   | 50  | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30 | 30 |
| ρ Suelo   | 20  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20 | 20 |
| Tamaño del local  | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |      |    |    |
|   | X   | Y    |      |      |      |  |      |      |      |      |      |    |    |
| 2H  | 2H  | 20.1 | 21.1 | 20.5 | 21.4 | 21.7                                       | 21.1 | 22.1 | 21.5 | 22.4 | 22.7 |    |    |
|   | 3H  | 20.0 | 20.8 | 20.4 | 21.2 | 21.5                                       | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.2 | 22.5 |    |    |
|   | 4H  | 19.9 | 20.7 | 20.3 | 21.0 | 21.4                                       | 20.9 | 21.7 | 21.3 | 22.0 | 22.4 |    |    |
|   | 6H  | 19.8 | 20.5 | 20.2 | 20.9 | 21.3                                       | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.9 | 22.3 |    |    |
|   | 8H  | 19.8 | 20.5 | 20.2 | 20.8 | 21.3                                       | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.8 | 22.3 |    |    |
| 4H  | 12H                                       | 19.7 | 20.4 | 20.2 | 20.8 | 21.2                                       | 20.7 | 21.4 | 21.2 | 21.8 | 22.2 |    |    |
|   | 2H  | 20.1 | 20.9 | 20.5 | 21.2 | 21.6                                       | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.1 | 22.5 |    |    |
|   | 3H  | 19.9 | 20.5 | 20.3 | 20.9 | 21.4                                       | 20.8 | 21.5 | 21.3 | 21.9 | 22.3 |    |    |
|   | 4H  | 19.8 | 20.4 | 20.3 | 20.8 | 21.3                                       | 20.8 | 21.3 | 21.2 | 21.7 | 22.2 |    |    |
|   | 6H  | 19.7 | 20.2 | 20.2 | 20.7 | 21.2                                       | 20.7 | 21.2 | 21.2 | 21.6 | 22.1 |    |    |
| 8H  | 8H  | 19.7 | 20.1 | 20.2 | 20.6 | 21.1                                       | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 |    |    |
|   | 12H                                       | 19.6 | 20.0 | 20.2 | 20.5 | 21.1                                       | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 |    |    |
|   | 4H  | 19.7 | 20.1 | 20.2 | 20.6 | 21.1                                       | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 |    |    |
|   | 6H  | 19.6 | 19.9 | 20.1 | 20.5 | 21.0                                       | 20.5 | 20.9 | 21.1 | 21.4 | 22.0 |    |    |
|   | 8H  | 19.5 | 19.9 | 20.1 | 20.4 | 21.0                                       | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 |    |    |
| 12H   | 12H                                       | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |    |    |
|   | 4H  | 19.6 | 20.0 | 20.2 | 20.5 | 21.1                                       | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 |    |    |
|   | 6H  | 19.5 | 19.9 | 20.1 | 20.4 | 21.0                                       | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 |    |    |
|   | 8H  | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |    |    |
|   | 8H  | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |    |    |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |    |    |
| S = 1.0H  | +1.3 / -2.8                               |      |      |      |      | +1.3 / -1.6                                |      |      |      |      |      |    |    |
| S = 1.5H  | +3.0 / -17.7                              |      |      |      |      | +3.5 / -22.4                               |      |      |      |      |      |    |    |
| S = 2.0H  | +4.9 / -37.8                              |      |      |      |      | +5.5 / -46.3                               |      |      |      |      |      |    |    |
| Tabla estándar  | BK00                                      |      |      |      |      | BK00                                       |      |      |      |      |      |    |    |
| Sumando de corrección   | 0.0                                       |      |      |      |      | 1.0  |      |      |      |      |      |    |    |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8900lm Flujo luminoso total |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |    |    |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:210

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 164        | 82             | 220            | 0.500           |
| Suelo       | 20         | 143        | 82             | 176            | 0.573           |
| Techo       | 70         | 31         | 21             | 37             | 0.683           |
| Paredes (4) | 50         | 73         | 22             | 233            | /               |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)                            | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 5     | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H<br>228/54 01 (54W) (1.000) | 5449                    | 8900                   | 118.0 |
|    |       |   | Total: 27247            | Total: 44500           | 590.0 |

Valor de eficiencia energética:  $6.77 \text{ W/m}^2 = 4.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $87.19 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 27247 lm  
Potencia total: 590.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 131                                | 33        | 164   | /                      | /  |
| Suelo      | 109                                | 34        | 143   | 20                     | 9.09   |
| Techo      | 0.00                               | 31        | 31    | 70                     | 6.97   |
| Pared 1    | 43                                 | 32        | 75    | 50                     | 12   |
| Pared 2    | 27                                 | 29        | 56    | 50                     | 8.85   |
| Pared 3    | 43                                 | 32        | 75    | 50                     | 12   |
| Pared 4    | 27                                 | 29        | 56    | 50                     | 8.86   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.500 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.372 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $6.77 \text{ W/m}^2 = 4.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $87.19 \text{ m}^2$ )

### 3.20 Pasillo 3

El siguiente local a estudiar será considerado como "Pasillo" según la tabla 5.1 apartado 1.1.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 100lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5) y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

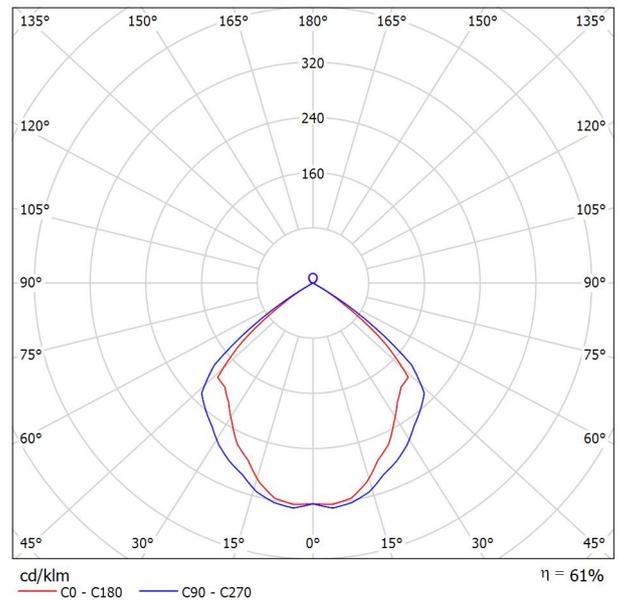
- Altura: 4.5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (54W) / Hoja de datos de luminarias

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

### Emisión de luz 1:



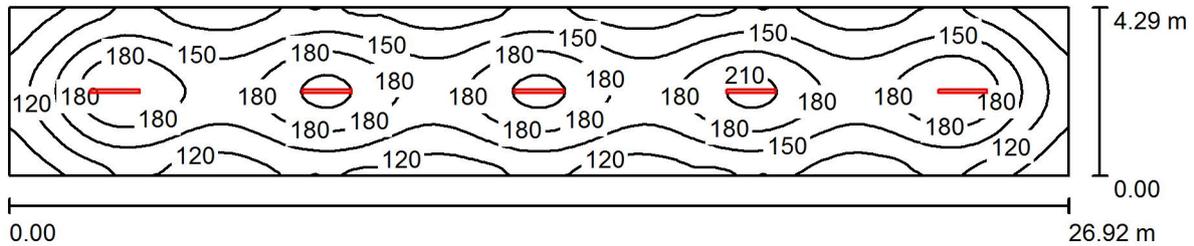
Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 68 99 100 95 61

### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |   |     |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|---|-----|------|------|------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ρ Techo   | 70  | 70  | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 50   | 30   |      |
| ρ Paredes   | 50  | 30  | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 30   |      |
| ρ Suelo   | 20  | 20  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |      |
| Tamaño del local  | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |     |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |      |      |      |      |
|   | X   | Y   |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2H  | 2H  | 2H  | 20.1 | 21.1 | 20.5 | 21.4                                       | 21.7 | 21.1 | 22.1 | 21.5 | 22.4 | 22.7 | 22.5 | 22.2 |
|   | 3H  | 3H  | 20.0 | 20.8 | 20.4 | 21.2                                       | 21.5 | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.2 | 22.5 | 22.4 | 22.2 |
|   | 4H  | 4H  | 19.9 | 20.7 | 20.3 | 21.0                                       | 21.4 | 20.9 | 21.7 | 21.3 | 22.0 | 22.4 | 22.3 | 22.2 |
|   | 6H  | 6H  | 19.8 | 20.5 | 20.2 | 20.9                                       | 21.3 | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.9 | 22.3 | 22.2 | 22.2 |
|   | 8H  | 8H  | 19.8 | 20.5 | 20.2 | 20.8                                       | 21.3 | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.8 | 22.3 | 22.2 | 22.2 |
| 4H  | 12H                                       | 12H | 19.7 | 20.4 | 20.2 | 20.8                                       | 21.2 | 20.7 | 21.4 | 21.2 | 21.8 | 22.2 | 22.2 | 22.2 |
|   | 2H  | 2H  | 20.1 | 20.9 | 20.5 | 21.2                                       | 21.6 | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.1 | 22.5 | 22.5 | 22.5 |
|   | 3H  | 3H  | 19.9 | 20.5 | 20.3 | 20.9                                       | 21.4 | 20.8 | 21.5 | 21.3 | 21.9 | 22.3 | 22.3 | 22.3 |
|   | 4H  | 4H  | 19.8 | 20.4 | 20.3 | 20.8                                       | 21.3 | 20.8 | 21.3 | 21.2 | 21.7 | 22.2 | 22.2 | 22.2 |
|   | 6H  | 6H  | 19.7 | 20.2 | 20.2 | 20.7                                       | 21.2 | 20.7 | 21.2 | 21.2 | 21.6 | 22.1 | 22.1 | 22.1 |
| 8H  | 8H  | 8H  | 19.7 | 20.1 | 20.2 | 20.6                                       | 21.1 | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 | 22.1 | 22.1 |
|   | 12H                                       | 12H | 19.6 | 20.0 | 20.2 | 20.5                                       | 21.1 | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 | 22.0 | 22.0 |
|   | 4H  | 4H  | 19.7 | 20.1 | 20.2 | 20.6                                       | 21.1 | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 | 22.1 | 22.1 |
|   | 6H  | 6H  | 19.6 | 19.9 | 20.1 | 20.5                                       | 21.0 | 20.5 | 20.9 | 21.1 | 21.4 | 22.0 | 22.0 | 22.0 |
|   | 8H  | 8H  | 19.5 | 19.9 | 20.1 | 20.4                                       | 21.0 | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 | 21.9 | 21.9 |
| 12H   | 12H                                       | 12H | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3                                       | 20.9 | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 | 21.9 | 21.9 |
|   | 4H  | 4H  | 19.6 | 20.0 | 20.2 | 20.5                                       | 21.1 | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 | 22.0 | 22.0 |
|   | 6H  | 6H  | 19.5 | 19.9 | 20.1 | 20.4                                       | 21.0 | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 | 21.9 | 21.9 |
|   | 8H  | 8H  | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3                                       | 20.9 | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 | 21.9 | 21.9 |
|   | 8H  | 8H  | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3                                       | 20.9 | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 | 21.9 | 21.9 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |   |     |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H  | +1.3 / -2.8                               |     |      |      |      | +1.3 / -1.6                                |      |      |      |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H  | +3.0 / -17.7                              |     |      |      |      | +3.5 / -22.4                               |      |      |      |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H  | +4.9 / -37.8                              |     |      |      |      | +5.5 / -46.3                               |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar  | BK00                                      |     |      |      |      | BK00                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección   | 0.0                                       |     |      |      |      | 1.0  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8900lm Flujo luminoso total |   |     |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:193

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 151        | 69             | 217            | 0.460           |
| Suelo       | 20         | 135        | 72             | 178            | 0.536           |
| Techo       | 70         | 25         | 19             | 29             | 0.736           |
| Paredes (4) | 50         | 57         | 18             | 126            | /               |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)                            | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 5     | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H<br>228/54 01 (54W) (1.000) | 5449                    | 8900                   | 118.0 |
|    |       |   | Total: 27247            | Total: 44500           | 590.0 |

Valor de eficiencia energética:  $5.11 \text{ W/m}^2 = 3.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $115.49 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 27247 lm  
Potencia total: 590.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 126                                | 24        | 151   | /                      | /  |
| Suelo      | 108                                | 27        | 135   | 20                     | 8.59   |
| Techo      | 0.00                               | 25        | 25    | 70                     | 5.67   |
| Pared 1    | 33                                 | 25        | 58    | 50                     | 9.26   |
| Pared 2    | 27                                 | 25        | 52    | 50                     | 8.26   |
| Pared 3    | 33                                 | 25        | 58    | 50                     | 9.28   |
| Pared 4    | 27                                 | 24        | 51    | 50                     | 8.10   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.460 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.319 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $5.11 \text{ W/m}^2 = 3.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $115.49 \text{ m}^2$ )

### 3.21 Pasillo 4

El siguiente local a estudiar será considerado como "Pasillo" según la tabla 5.1 apartado 1.1.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 100lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5) y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

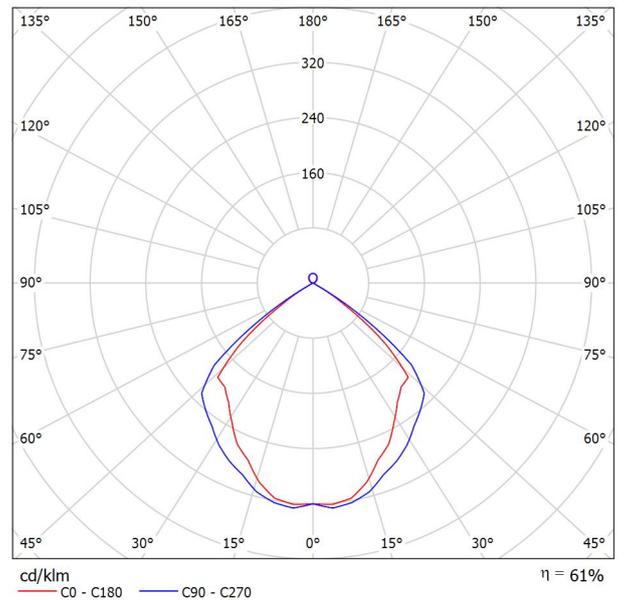
- Altura: 5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (54W) / Hoja de datos de luminarias

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

### Emisión de luz 1:



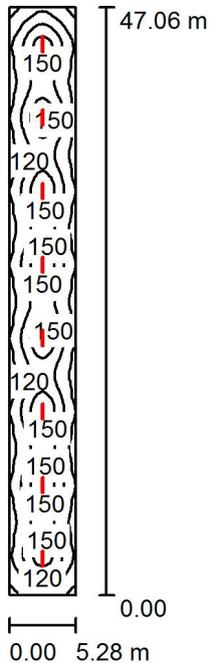
Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 68 99 100 95 61

### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |    |    |
|---|---|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|----|----|
| ρ Techo   | 70  | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 50 | 30 |
| ρ Paredes   | 50  | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30 | 30 |
| ρ Suelo   | 20  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20 | 20 |
| Tamaño del local  | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |      |    |    |
|   | X   | Y    |      |      |      |  |      |      |      |      |      |    |    |
| 2H  | 2H  | 20.1 | 21.1 | 20.5 | 21.4 | 21.7                                       | 21.1 | 22.1 | 21.5 | 22.4 | 22.7 |    |    |
|   | 3H  | 20.0 | 20.8 | 20.4 | 21.2 | 21.5                                       | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.2 | 22.5 |    |    |
|   | 4H  | 19.9 | 20.7 | 20.3 | 21.0 | 21.4                                       | 20.9 | 21.7 | 21.3 | 22.0 | 22.4 |    |    |
|   | 6H  | 19.8 | 20.5 | 20.2 | 20.9 | 21.3                                       | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.9 | 22.3 |    |    |
|   | 8H  | 19.8 | 20.5 | 20.2 | 20.8 | 21.3                                       | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.8 | 22.3 |    |    |
| 4H  | 12H                                       | 19.7 | 20.4 | 20.2 | 20.8 | 21.2                                       | 20.7 | 21.4 | 21.2 | 21.8 | 22.2 |    |    |
|   | 2H  | 20.1 | 20.9 | 20.5 | 21.2 | 21.6                                       | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.1 | 22.5 |    |    |
|   | 3H  | 19.9 | 20.5 | 20.3 | 20.9 | 21.4                                       | 20.8 | 21.5 | 21.3 | 21.9 | 22.3 |    |    |
|   | 4H  | 19.8 | 20.4 | 20.3 | 20.8 | 21.3                                       | 20.8 | 21.3 | 21.2 | 21.7 | 22.2 |    |    |
|   | 6H  | 19.7 | 20.2 | 20.2 | 20.7 | 21.2                                       | 20.7 | 21.2 | 21.2 | 21.6 | 22.1 |    |    |
| 8H  | 8H  | 19.7 | 20.1 | 20.2 | 20.6 | 21.1                                       | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 |    |    |
|   | 12H                                       | 19.6 | 20.0 | 20.2 | 20.5 | 21.1                                       | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 |    |    |
|   | 4H  | 19.7 | 20.1 | 20.2 | 20.6 | 21.1                                       | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 |    |    |
|   | 6H  | 19.6 | 19.9 | 20.1 | 20.5 | 21.0                                       | 20.5 | 20.9 | 21.1 | 21.4 | 22.0 |    |    |
|   | 8H  | 19.5 | 19.9 | 20.1 | 20.4 | 21.0                                       | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 |    |    |
| 12H   | 12H                                       | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |    |    |
|   | 4H  | 19.6 | 20.0 | 20.2 | 20.5 | 21.1                                       | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 |    |    |
|   | 6H  | 19.5 | 19.9 | 20.1 | 20.4 | 21.0                                       | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 |    |    |
|   | 8H  | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |    |    |
|   | 8H  | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |    |    |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |    |    |
| S = 1.0H  | +1.3 / -2.8                               |      |      |      |      | +1.3 / -1.6                                |      |      |      |      |      |    |    |
| S = 1.5H  | +3.0 / -17.7                              |      |      |      |      | +3.5 / -22.4                               |      |      |      |      |      |    |    |
| S = 2.0H  | +4.9 / -37.8                              |      |      |      |      | +5.5 / -46.3                               |      |      |      |      |      |    |    |
| Tabla estándar  | BK00                                      |      |      |      |      | BK00                                       |      |      |      |      |      |    |    |
| Sumando de corrección   | 0.0                                       |      |      |      |      | 1.0  |      |      |      |      |      |    |    |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8900lm Flujo luminoso total |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |    |    |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:605

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 118        | 52             | 170            | 0.442           |
| Suelo       | 20         | 108        | 55             | 143            | 0.511           |
| Techo       | 70         | 20         | 14             | 21             | 0.705           |
| Paredes (4) | 50         | 43         | 14             | 89             | /               |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)                            | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 8     | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H<br>228/54 01 (54W) (1.000) | 5449                    | 8900                   | 118.0 |
|    |       |   | Total: 43595            | Total: 71200           | 944.0 |

Valor de eficiencia energética:  $3.80 \text{ W/m}^2 = 3.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $248.48 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 43595 lm  
Potencia total: 944.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 100                                | 18        | 118   | /                      | /  |
| Suelo      | 88                                 | 20        | 108   | 20                     | 6.89   |
| Techo      | 0.00                               | 20        | 20    | 70                     | 4.38   |
| Pared 1    | 21                                 | 18        | 39    | 50                     | 6.25   |
| Pared 2    | 24                                 | 19        | 43    | 50                     | 6.91   |
| Pared 3    | 21                                 | 18        | 39    | 50                     | 6.20   |
| Pared 4    | 24                                 | 19        | 43    | 50                     | 6.89   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.442 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.307 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $3.80 \text{ W/m}^2 = 3.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $248.48 \text{ m}^2$ )

### 3.22 Pasillo 5

El siguiente local a estudiar será considerado como "Pasillo" según la tabla 5.1 apartado 1.1.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 100lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5) y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

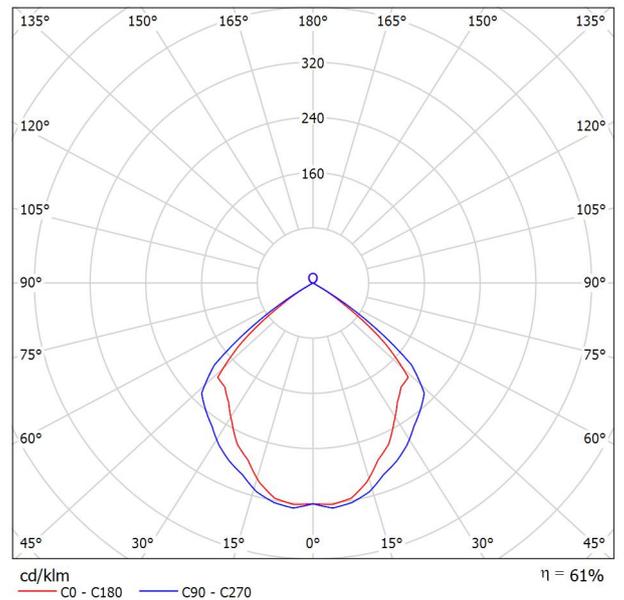
- Altura: 5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (54W) / Hoja de datos de luminarias

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

### Emisión de luz 1:



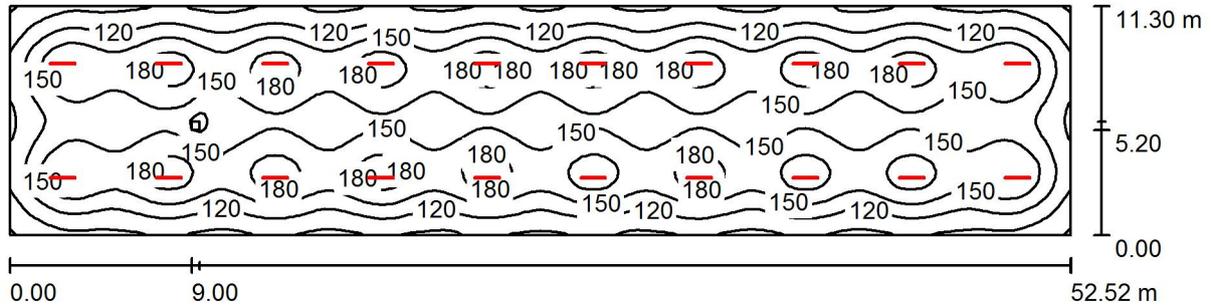
Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 68 99 100 95 61

### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
|---|---|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|
| ρ Techo   | 70  | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   |      |
| ρ Paredes   | 50  | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   |      |
| ρ Suelo   | 20  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |      |
| Tamaño del local  | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |      |
|   | X   | Y    |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
| 2H  | 2H  | 20.1 | 21.1 | 20.5 | 21.4 | 21.7                                       | 21.1 | 22.1 | 21.5 | 22.4 | 22.7 |
|   | 3H  | 20.0 | 20.8 | 20.4 | 21.2 | 21.5                                       | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.2 | 22.5 |
|   | 4H  | 19.9 | 20.7 | 20.3 | 21.0 | 21.4                                       | 20.9 | 21.7 | 21.3 | 22.0 | 22.4 |
|   | 6H  | 19.8 | 20.5 | 20.2 | 20.9 | 21.3                                       | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.9 | 22.3 |
|   | 8H  | 19.8 | 20.5 | 20.2 | 20.8 | 21.3                                       | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.8 | 22.3 |
| 4H  | 12H                                       | 19.7 | 20.4 | 20.2 | 20.8 | 21.2                                       | 20.7 | 21.4 | 21.2 | 21.8 | 22.2 |
|   | 2H  | 20.1 | 20.9 | 20.5 | 21.2 | 21.6                                       | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.1 | 22.5 |
|   | 3H  | 19.9 | 20.5 | 20.3 | 20.9 | 21.4                                       | 20.8 | 21.5 | 21.3 | 21.9 | 22.3 |
|   | 4H  | 19.8 | 20.4 | 20.3 | 20.8 | 21.3                                       | 20.8 | 21.3 | 21.2 | 21.7 | 22.2 |
|   | 6H  | 19.7 | 20.2 | 20.2 | 20.7 | 21.2                                       | 20.7 | 21.2 | 21.2 | 21.6 | 22.1 |
| 8H  | 8H  | 19.7 | 20.1 | 20.2 | 20.6 | 21.1                                       | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 |
|   | 12H                                       | 19.6 | 20.0 | 20.2 | 20.5 | 21.1                                       | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 |
|   | 4H  | 19.7 | 20.1 | 20.2 | 20.6 | 21.1                                       | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 |
|   | 6H  | 19.6 | 19.9 | 20.1 | 20.5 | 21.0                                       | 20.5 | 20.9 | 21.1 | 21.4 | 22.0 |
|   | 8H  | 19.5 | 19.9 | 20.1 | 20.4 | 21.0                                       | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 |
| 12H   | 12H                                       | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |
|   | 4H  | 19.6 | 20.0 | 20.2 | 20.5 | 21.1                                       | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 |
|   | 6H  | 19.5 | 19.9 | 20.1 | 20.4 | 21.0                                       | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 |
|   | 8H  | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |
|   | 8H  | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H  | +1.3 / -2.8                               |      |      |      |      | +1.3 / -1.6                                |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H  | +3.0 / -17.7                              |      |      |      |      | +3.5 / -22.4                               |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H  | +4.9 / -37.8                              |      |      |      |      | +5.5 / -46.3                               |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar  | BK00                                      |      |      |      |      | BK00                                       |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección   | 0.0                                       |      |      |      |      | 1.0  |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8900lm Flujo luminoso total |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:376

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 144        | 59             | 197            | 0.407           |
| Suelo       | 20         | 138        | 64             | 178            | 0.463           |
| Techo       | 70         | 25         | 20             | 29             | 0.783           |
| Paredes (4) | 50         | 47         | 18             | 104            | /               |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| N°     | Pieza | Designación (Factor de corrección)                            | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W]  |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|--------|
| 1      | 20    | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H<br>228/54 01 (54W) (1.000) | 5449                    | 8900                   | 118.0  |
| Total: |       |   | 108989                  | 178000                 | 2360.0 |

Valor de eficiencia energética:  $3.98 \text{ W/m}^2 = 2.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $593.48 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 108989 lm  
Potencia total: 2360.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 124                                | 20        | 144   | /                      | /  |
| Suelo      | 118                                | 21        | 138   | 20                     | 8.80   |
| Techo      | 0.00                               | 25        | 25    | 70                     | 5.63   |
| Pared 1    | 25                                 | 22        | 47    | 50                     | 7.44   |
| Pared 2    | 27                                 | 21        | 47    | 50                     | 7.55   |
| Pared 3    | 25                                 | 23        | 47    | 50                     | 7.51   |
| Pared 4    | 27                                 | 21        | 47    | 50                     | 7.51   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.407 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.296 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $3.98 \text{ W/m}^2 = 2.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $593.48 \text{ m}^2$ )

### 3.23 Pasillo 6

El siguiente local a estudiar será considerado como "Pasillo" según la tabla 5.1 apartado 1.1.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 100lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5) y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

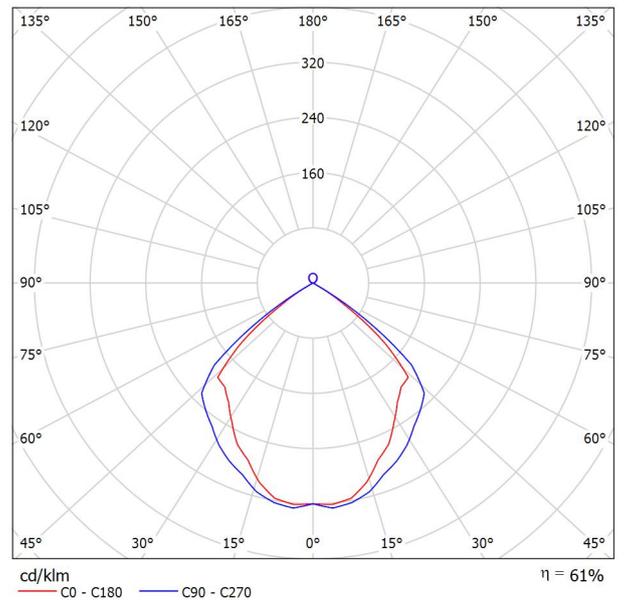
- Altura: 4m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (54W) / Hoja de datos de luminarias

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

### Emisión de luz 1:



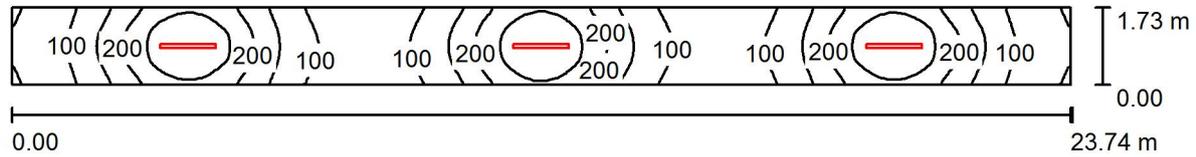
Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 68 99 100 95 61

### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |   |     |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |      |  |
|---|---|-----|------|------|------|--|------|------|------|------|------|------|------|--|
| ρ Techo   | 70  | 70  | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 50   | 30   |  |
| ρ Paredes   | 50  | 30  | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 30   |  |
| ρ Suelo   | 20  | 20  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |  |
| Tamaño del local  | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |     |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |      |      |      |  |
|   | X   | Y   |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 2H  | 2H  | 2H  | 20.1 | 21.1 | 20.5 | 21.4                                       | 21.7 | 21.1 | 22.1 | 21.5 | 22.4 | 22.7 | 22.5 |  |
|   | 3H  | 3H  | 20.0 | 20.8 | 20.4 | 21.2                                       | 21.5 | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.2 | 22.5 | 22.5 |  |
|   | 4H  | 4H  | 19.9 | 20.7 | 20.3 | 21.0                                       | 21.4 | 20.9 | 21.7 | 21.3 | 22.0 | 22.4 | 22.4 |  |
|   | 6H  | 6H  | 19.8 | 20.5 | 20.2 | 20.9                                       | 21.3 | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.9 | 22.3 | 22.3 |  |
|   | 8H  | 8H  | 19.8 | 20.5 | 20.2 | 20.8                                       | 21.3 | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.8 | 22.3 | 22.3 |  |
| 4H  | 12H                                       | 12H | 19.7 | 20.4 | 20.2 | 20.8                                       | 21.2 | 20.7 | 21.4 | 21.2 | 21.8 | 22.2 | 22.2 |  |
|   | 2H  | 2H  | 20.1 | 20.9 | 20.5 | 21.2                                       | 21.6 | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.1 | 22.5 | 22.5 |  |
|   | 3H  | 3H  | 19.9 | 20.5 | 20.3 | 20.9                                       | 21.4 | 20.8 | 21.5 | 21.3 | 21.9 | 22.3 | 22.3 |  |
|   | 4H  | 4H  | 19.8 | 20.4 | 20.3 | 20.8                                       | 21.3 | 20.8 | 21.3 | 21.2 | 21.7 | 22.2 | 22.2 |  |
|   | 6H  | 6H  | 19.7 | 20.2 | 20.2 | 20.7                                       | 21.2 | 20.7 | 21.2 | 21.2 | 21.6 | 22.1 | 22.1 |  |
| 8H  | 8H  | 8H  | 19.7 | 20.1 | 20.2 | 20.6                                       | 21.1 | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 | 22.1 |  |
|   | 12H                                       | 12H | 19.6 | 20.0 | 20.2 | 20.5                                       | 21.1 | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 | 22.0 |  |
|   | 4H  | 4H  | 19.7 | 20.1 | 20.2 | 20.6                                       | 21.1 | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 | 22.1 |  |
|   | 6H  | 6H  | 19.6 | 19.9 | 20.1 | 20.5                                       | 21.0 | 20.5 | 20.9 | 21.1 | 21.4 | 22.0 | 22.0 |  |
|   | 8H  | 8H  | 19.5 | 19.9 | 20.1 | 20.4                                       | 21.0 | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 | 21.9 |  |
| 12H   | 12H                                       | 12H | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3                                       | 20.9 | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 | 21.9 |  |
|   | 4H  | 4H  | 19.6 | 20.0 | 20.2 | 20.5                                       | 21.1 | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 | 22.0 |  |
|   | 6H  | 6H  | 19.5 | 19.9 | 20.1 | 20.4                                       | 21.0 | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 | 21.9 |  |
|   | 8H  | 8H  | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3                                       | 20.9 | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 | 21.9 |  |
|   | 8H  | 8H  | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3                                       | 20.9 | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 | 21.9 |  |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |   |     |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |      |  |
| S = 1.0H  | +1.3 / -2.8                               |     |      |      |      | +1.3 / -1.6                                |      |      |      |      |      |      |      |  |
| S = 1.5H  | +3.0 / -17.7                              |     |      |      |      | +3.5 / -22.4                               |      |      |      |      |      |      |      |  |
| S = 2.0H  | +4.9 / -37.8                              |     |      |      |      | +5.5 / -46.3                               |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Tabla estándar  | BK00                                      |     |      |      |      | BK00                                       |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Sumando de corrección   | 0.0                                       |     |      |      |      | 1.0  |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8900lm Flujo luminoso total |   |     |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |      |  |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:170

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 160        | 46             | 295            | 0.288           |
| Suelo       | 20         | 132        | 62             | 193            | 0.475           |
| Techo       | 70         | 37         | 17             | 72             | 0.456           |
| Paredes (4) | 50         | 80         | 18             | 558            | /               |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)                            | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 3     | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H<br>228/54 01 (54W) (1.000) | 5449                    | 8900                   | 118.0 |
|    |       |   | Total: 16348            | Total: 26700           | 354.0 |

Valor de eficiencia energética:  $8.62 \text{ W/m}^2 = 5.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $41.07 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16348 lm  
Potencia total: 354.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 124                                | 36        | 160   | /                      | /  |
| Suelo      | 98                                 | 34        | 132   | 20                     | 8.37   |
| Techo      | 0.00                               | 37        | 37    | 70                     | 8.15   |
| Pared 1    | 46                                 | 36        | 83    | 50                     | 13   |
| Pared 2    | 12                                 | 23        | 35    | 50                     | 5.64   |
| Pared 3    | 46                                 | 36        | 83    | 50                     | 13   |
| Pared 4    | 12                                 | 23        | 36    | 50                     | 5.66   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.288 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.156 (1:6)

Valor de eficiencia energética:  $8.62 \text{ W/m}^2 = 5.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $41.07 \text{ m}^2$ )

### 3.24 Área cámaras frigoríficas

El siguiente local a estudiar será considerado como "Pasillo" según la tabla 5.1 apartado 1.1.1 de la norma "UNE-EN 12464-1 2003 Iluminación de los lugares de trabajo". Por lo tanto deberá disponer de un nivel de iluminancia media ( $E_m$ ) de al menos 100lux.

La luminaria elegida es TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (2x54W T5) y se instalará adosada al techo del local.



Características del local:

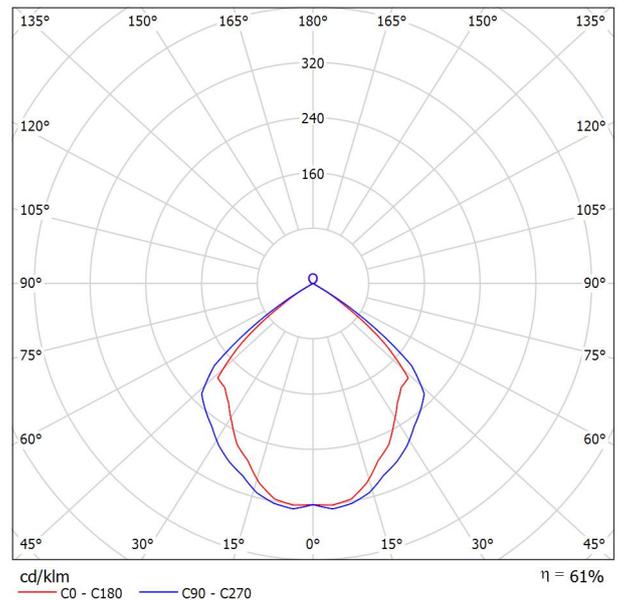
- Altura: 5m
- Techo: Color blanco, grado de reflexión 70%
- Paredes: Color blanco, grado de reflexión 50%
- Suelo: Color gris, grado de reflexión 20%

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H 228/54 01 (54W) / Hoja de datos de luminarias

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

### Emisión de luz 1:



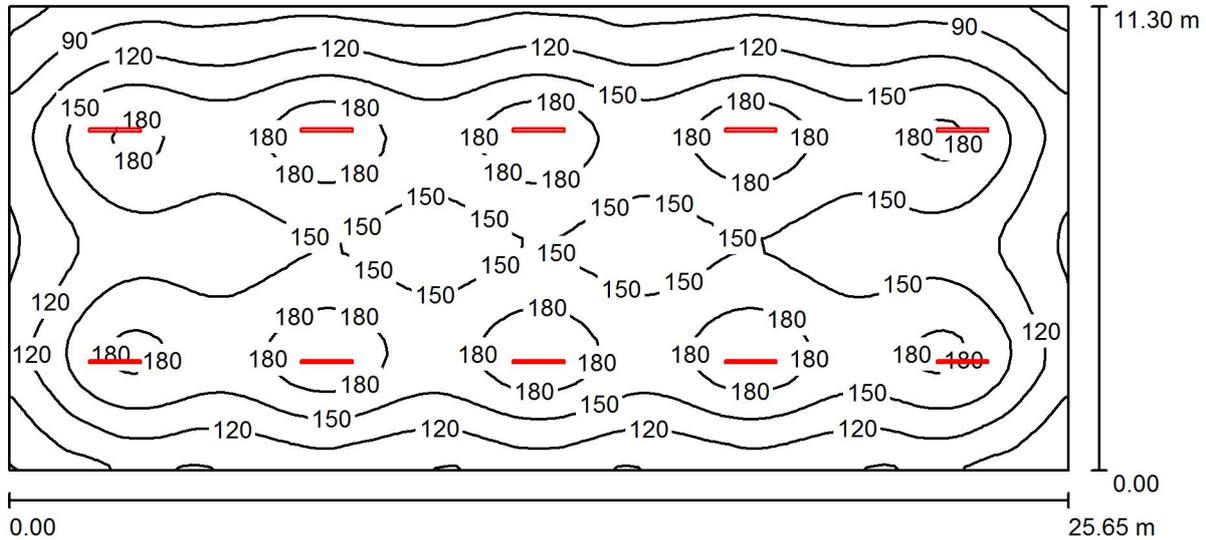
Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 68 99 100 95 61

### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |
|---|---|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|------|
| ρ Techo   | 70  | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   |      |      |
| ρ Paredes   | 50  | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   |      |      |
| ρ Suelo   | 20  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |      |      |
| Tamaño del local  | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |      |      |
| X   | Y   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |
| 2H  | 2H  | 20.1 | 21.1 | 20.5 | 21.4 | 21.7                                       | 21.1 | 22.1 | 21.5 | 22.4 | 22.7 |      |
|   | 3H  | 20.0 | 20.8 | 20.4 | 21.2 | 21.5                                       | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.2 | 22.5 |      |
|   | 4H  | 19.9 | 20.7 | 20.3 | 21.0 | 21.4                                       | 20.9 | 21.7 | 21.3 | 22.0 | 22.4 |      |
|   | 6H  | 19.8 | 20.5 | 20.2 | 20.9 | 21.3                                       | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.9 | 22.3 |      |
|   | 8H  | 19.8 | 20.5 | 20.2 | 20.8 | 21.3                                       | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.8 | 22.3 |      |
|   | 12H                                       | 19.7 | 20.4 | 20.2 | 20.8 | 21.2                                       | 20.7 | 21.4 | 21.2 | 21.8 | 22.2 |      |
| 4H  | 2H  | 20.1 | 20.9 | 20.5 | 21.2 | 21.6                                       | 21.0 | 21.8 | 21.4 | 22.1 | 22.5 |      |
|   | 3H  | 19.9 | 20.5 | 20.3 | 20.9 | 21.4                                       | 20.8 | 21.5 | 21.3 | 21.9 | 22.3 |      |
|   | 4H  | 19.8 | 20.4 | 20.3 | 20.8 | 21.3                                       | 20.8 | 21.3 | 21.2 | 21.7 | 22.2 |      |
|   | 6H  | 19.7 | 20.2 | 20.2 | 20.7 | 21.2                                       | 20.7 | 21.2 | 21.2 | 21.6 | 22.1 |      |
|   | 8H  | 19.7 | 20.1 | 20.2 | 20.6 | 21.1                                       | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 |      |
|   | 12H                                       | 19.6 | 20.0 | 20.2 | 20.5 | 21.1                                       | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 |      |
| 8H  | 4H  | 19.7 | 20.1 | 20.2 | 20.6 | 21.1                                       | 20.6 | 21.1 | 21.1 | 21.5 | 22.1 |      |
|   | 6H  | 19.6 | 19.9 | 20.1 | 20.5 | 21.0                                       | 20.5 | 20.9 | 21.1 | 21.4 | 22.0 |      |
|   | 8H  | 19.5 | 19.9 | 20.1 | 20.4 | 21.0                                       | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 |      |
|   | 12H                                       | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |      |
|   | 12H                                       | 4H   | 19.6 | 20.0 | 20.2 | 20.5                                       | 21.1 | 20.6 | 21.0 | 21.1 | 21.5 | 22.0 |
|   |   | 6H   | 19.5 | 19.9 | 20.1 | 20.4                                       | 21.0 | 20.5 | 20.8 | 21.0 | 21.3 | 21.9 |
| 8H  |   | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |      |
| 12H   |   | 19.5 | 19.8 | 20.1 | 20.3 | 20.9                                       | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.9 |      |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |   |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H  | +1.3 / -2.8                               |      |      |      |      | +1.3 / -1.6                                |      |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H  | +3.0 / -17.7                              |      |      |      |      | +3.5 / -22.4                               |      |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H  | +4.9 / -37.8                              |      |      |      |      | +5.5 / -46.3                               |      |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar Sumando de corrección  | BK00                                      |      |      |      |      | BK00                                       |      |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8900lm Flujo luminoso total | 0,0                                       |      |      |      |      | 1,0  |      |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.83

Valores en Lux, Escala 1:184

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /          | 144        | 54             | 202            | 0.375           |
| Suelo       | 20         | 137        | 58             | 181            | 0.421           |
| Techo       | 70         | 25         | 16             | 29             | 0.648           |
| Paredes (6) | 50         | 48         | 18             | 109            | /               |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección)                            | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W]  |
|----|-------|---|-------------------------|------------------------|--------|
| 1  | 10    | TRILUX GmbH & Co. KG Luceo D UXP-H<br>228/54 01 (54W) (1.000) | 5449                    | 8900                   | 118.0  |
|    |       |   | Total: 54494            | Total: 89000           | 1180.0 |

Valor de eficiencia energética:  $4.07 \text{ W/m}^2 = 2.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $289.84 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 54494 lm  
Potencia total: 1180.0 W  
Factor mantenimiento: 0.83  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|--|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |  |
| Plano útil | 124                                | 20        | 144   | /                      | /  |
| Suelo      | 116                                | 21        | 137   | 20                     | 8.71   |
| Techo      | 0.00                               | 25        | 25    | 70                     | 5.61   |
| Pared 1    | 27                                 | 23        | 50    | 50                     | 7.92   |
| Pared 2    | 27                                 | 22        | 49    | 50                     | 7.79   |
| Pared 3    | 22                                 | 22        | 44    | 50                     | 7.05   |
| Pared 4    | 23                                 | 23        | 46    | 50                     | 7.35   |
| Pared 5    | 22                                 | 22        | 44    | 50                     | 7.06   |
| Pared 6    | 27                                 | 22        | 49    | 50                     | 7.87   |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.375 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.267 (1:4)

Valor de eficiencia energética:  $4.07 \text{ W/m}^2 = 2.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 289.84 m<sup>2</sup>)





## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA  
LA ALIMENTACIÓN DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL  
DESTINADO AL PROCESADO, ENVASADO Y  
DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

ANEXO 3 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Autor

Alejandro Bayona Ferreiro

Director

Pedro Ibañez Carabantes

Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza  
Septiembre de 2017

## 1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

### 1.1. INTRODUCCIÓN.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### 1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

#### 1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

### **1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.**

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

### **1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.**

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
  - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
  - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
  - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
  - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
  - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
  - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de “tijera” entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

#### **1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.**

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

#### **1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

#### **1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.**

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

#### **1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.**

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

#### **1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.**

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

#### **1.2.10. DOCUMENTACIÓN.**

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

#### **1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.**

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

#### **1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.**

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

#### **1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.**

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

#### **1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.**

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

#### **1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.**

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

#### **1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.**

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

### **1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

#### **1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

#### **1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

## **1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.**

### **1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

### **1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.**

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

### **1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.**

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.

- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

## 2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

### 2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiéndose como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en

las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

## **2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.**

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

### **2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.**

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbes o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m<sup>2</sup> por trabajador, un volumen mayor a 10 m<sup>3</sup> por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al

menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionados para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparataje eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

### **2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.**

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo. Los lugares de

trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

### 2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
  - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
  - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
  - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m<sup>3</sup> de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m<sup>3</sup> en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

### 2.2.4. ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux

- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

#### **2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.**

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

### 2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

## 3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

### 3.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación

relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

### **3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.**

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

## 4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

### 4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

### 4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

#### **4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.**

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

#### **4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.**

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

#### **4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.**

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso,

los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

#### **4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.**

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisonos mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

#### **4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.**

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

## **5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

### **5.1. INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

## 5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.

- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

### **5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.**

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablonos trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombbrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

### **5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO**

#### **Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.**

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

#### Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

#### Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

#### Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

#### Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonos, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

### Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilera.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

### Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de

barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

#### Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

#### Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

### Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

### Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

### Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

### Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

#### Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

#### Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

#### Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá las siguientes normas:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

#### Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

#### Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

### **5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

## 6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

### 6.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

### 6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

#### 6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

### 6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

### 6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

### 6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.