

**AN 6 Càlcul de les instal·lacions**

23017



CÀLCULS

23017



ELECTRICITAT

PROYECTO DE ELECTRICIDAD  
BAJA TENSIÓN

1. ÍNDICE	
1.	ÍNDICE ..... 2
2.	MEMORIA DESCRIPTIVA..... 3
2.1.	Objeto del proyecto..... 3
2.2.	Promotor de la instalación ..... 3
2.3.	Emplazamiento ..... 3
2.4.	Reglamentación ..... 3
2.5.	Suministro de energía ..... 3
2.6.	Previsión de cargas ..... 4
3.	MEMORIA DE CÁLCULOS..... 4
3.1.	Previsión de potencias..... 4
3.2.	Intensidad máxima prevista..... 5
3.3.	Sección ..... 5
3.3.1.	Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento ..... 5
3.3.2.	Criterio de la caída de tensión ..... 6
3.4.	Caídas de tensión ..... 10
3.5.	Intensidades de cortocircuito ..... 11
3.5.1.	Impedancia de la red de alimentación ..... 12
3.5.2.	Impedancia del transformador ..... 13
3.5.3.	Impedancia de los cables ..... 14
3.6.	Protección de las instalaciones ..... 15
3.6.1.	Protección contra las corrientes de sobrecarga ..... 15
3.6.2.	Protección contra las corrientes de cortocircuito ..... 16
4.	SISTEMAS DE INSTALACIÓN EMPLEADOS..... 17
5.	DEMANDA DE POTENCIA..... 18
6.	DESCLASIFICACIÓN DE GARAJES ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.	ANEJO DE CUADROS RESUMEN POR CIRCUITOS..... 19
8.	ANEJO DE CUADROS RESUMEN POR TRAMOS ..... 20
9.	ANEJO DE CÁLCULOS DETALLADOS POR CIRCUITO..... 20
10.	ANEJO DE CUADROS RESUMEN DE PROTECCIONES..... 26
11.	LISTADO DE MATERIALES..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. OBJETO DEL PROYECTO

El Objeto del presente proyecto eléctrico es dar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente, previa inspección y legalización obtener la puesta en servicio.

Se han tenido en cuenta los datos y planos facilitados por el cliente y las condiciones técnicas precisas.

2.2. PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN

Se redacta el proyecto a petición de con D.N.I. / C.I.F. , con domicilio en , .

2.3. EMPLAZAMIENTO

El edificio cuya instalación es objeto del presente proyecto se encuentra situado en , .

2.4. REGLAMENTACIÓN

Para efectuar el presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Normas y Reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITC-BT-02 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la Compañía Distribuidora de la zona.

2.5. SUMINISTRO DE ENERGÍA

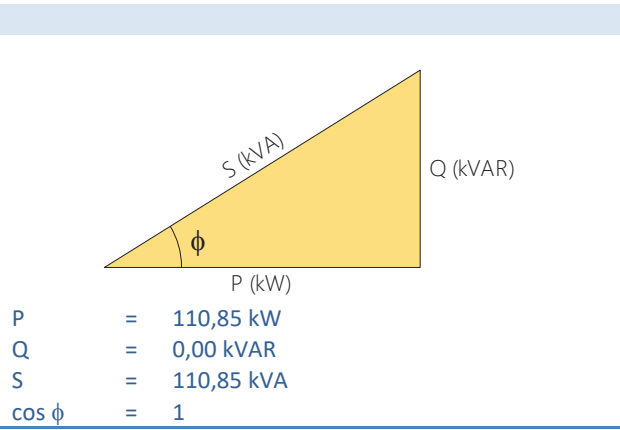
La energía será suministrada por la Compañía Distribuidora de la zona en un sistema trifásico de tensiones a 400 V y 50 Hz.

A efectos del cálculo de la intensidad de cortocircuito en cada punto de la instalación, y según datos de la Compañía Distribuidora, se partirá de una intensidad de cortocircuito conocida en el inicio de la instalación de 10 kA.

El esquema de conexión de tierra corresponderá al sistema TT.

2.6. PREVISIÓN DE CARGAS

Se determina una potencia máxima prevista de 110,85 kW. El triángulo de potencias queda establecido según el siguiente esquema:



En función de las características de la instalación de enlace, se calcula una potencia máxima admisible de 196,71 kW por calentamiento, y 488,16 kW por caída de tensión.

3. MEMORIA DE CÁLCULOS

3.1. PREVISIÓN DE POTENCIAS

Se realiza el cómputo general de potencias según lo establecido en la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se calcula la potencia máxima prevista en cada tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el REBT. Entre estos últimos cabe destacar:

- Factor de 1'8 a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción ITC-BT-09, apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1del REBT).



- Factor de **1'25** a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

**3.2. INTENSIDAD MÁXIMA PREVISTA**

La intensidad máxima prevista ( $I_b$ ) se determina en función de la potencia prevista y de la tensión del sistema, usando las siguientes expresiones:

Distribución monofásica		Distribución trifásica	
$I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$		$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$	
U	=	Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).	
P	=	Potencia activa máxima prevista (W).	
$I_b$	=	Intensidad máxima prevista (A).	
$\cos \varphi$	=	Factor de potencia.	

**3.3. SECCIÓN**

Se determina la sección por varios métodos atendiendo a distintos criterios de cálculo (calentamiento, caída de tensión, selección de protección, etc.), y se elige la sección normalizada mayor. Se consideran las secciones mínimas de 1,5 mm<sup>2</sup> para alumbrado y 2,5 mm<sup>2</sup> para fuerza.

**3.3.1. CRITERIO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE O DE CALENTAMIENTO**

Se aplica para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE-HD 60364-5-52:2014 Instalaciones eléctricas de baja tensión. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas B.52.2 a B.52.13. En función del método de instalación adoptado de la tabla A.52.3, se determina el método de referencia según B.52.1, que en función del tipo de cable indicará la tabla de intensidades máximas que se ha de utilizar.

La intensidad máxima admisible ( $I_z$ ) se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Se calcula el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas B.52.14 y B.52.15. El factor por agrupamiento, de las tablas B.52.17, B.52.18, B.52.19A y B.52.19B. El factor por resistividad del terreno, en el caso de instalaciones enterradas, se obtiene de la tabla B.52.16. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, se aplica directamente un 0,9.

Para el cálculo de la sección, se divide la intensidad de cálculo ( $I_b$ ) por el producto de todos los factores correctores, y se busca en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para

determinar la intensidad máxima admisible del cable, se busca en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y se multiplica por el producto de los factores correctores.

De este modo, la sección elegida por calentamiento tiene que cumplir la siguiente expresión:

$$I_b < I_z$$

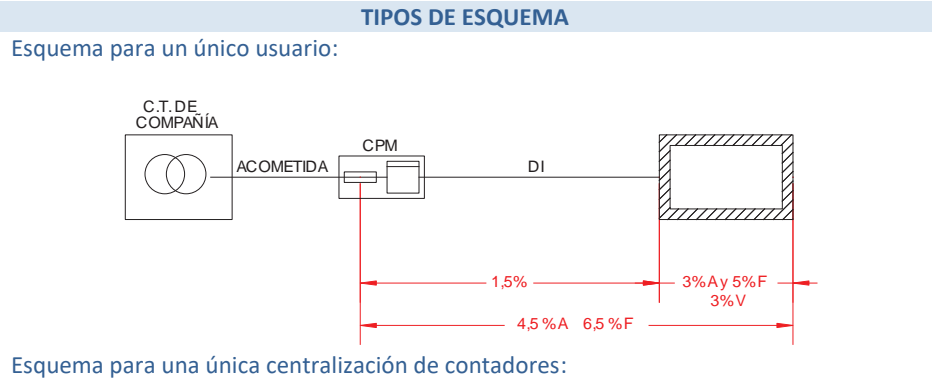
Donde:  
 $I_b$  = Intensidad máxima prevista (A).  
 $I_z$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

En definitiva, se trata de adoptar una sección en la que el paso de la intensidad de diseño no eleve su temperatura más allá del límite admisible por el aislamiento del cable. Las temperaturas máximas de funcionamiento según los tipos de aislamiento los marca la tabla 52.1 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

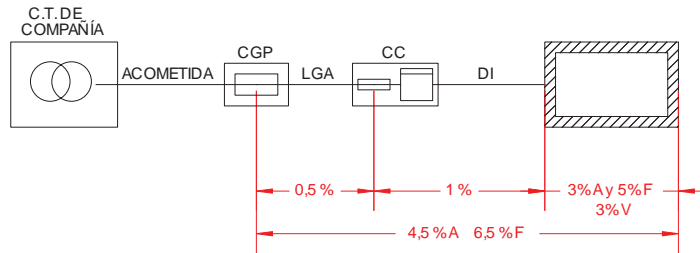
Tipo de aislamiento	Límite de Temperatura, °C
Policloruro de vinilo (PVC) y aislamiento termoplástico a base de poliolefina (Z1)	Conductor: 70 °C
Polietileno reticulado (XLPE) y goma o caucho de etileno - propileno (EPR)	Conductor: 90 °C
Mineral (con cubierta de PVC ó desnudo y accesible)	Cubierta: 70 °C
Mineral (desnudo e inaccesible y no en contacto con materiales combustibles)	Cubierta: 105 °C

**3.3.2. CRITERIO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN**

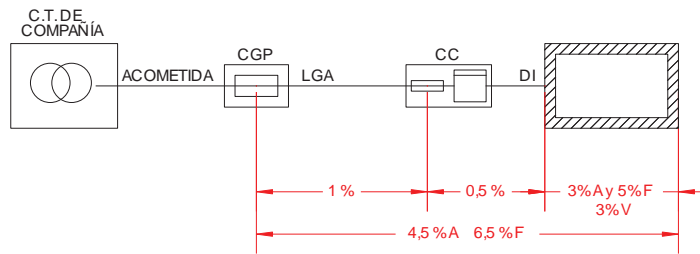
Este método consiste en calcular la sección mínima que respete los límites de caída de tensión impuestos por la normativa vigente. El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión fija unos límites de caída de tensión en la instalación que se pueden resumir en el siguiente gráfico:



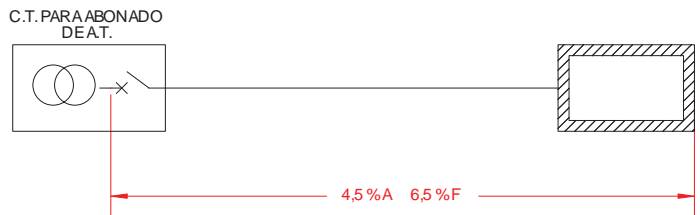
TIPOS DE ESQUEMA



Esquema cuando existen varias centralizaciones de contadores:



Esquema de una instalación industrial alimentada directamente desde un CT de abonado



Donde:

- A = Circuitos de alumbrado.
- F = Circuitos de fuerza.
- V = Circuitos interiores de viviendas.
- CPM = Caja de protección y medida.
- CGP = Caja General de protección.
- CC = Centralización de contadores.
- LGA = Línea general de alimentación.
- DI = Derivación.

3.3.2.1. CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA EN UN TRAMO

Este método se utiliza para evitar sobrepasar los límites de caída de tensión en tramos especiales como pueden ser las líneas generales de alimentación o las derivaciones individuales. Para su uso se utilizan las siguientes fórmulas:

Distribución monofásica

Distribución trifásica

Distribución monofásica

Distribución trifásica

$$e = 2 \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos \varphi + X \cdot I_b \cdot \sin \varphi)$$

$$e = \sqrt{3} \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos \varphi + X \cdot I_b \cdot \sin \varphi)$$

$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

$$S = \frac{2 \cdot c \cdot L \cdot P}{K \cdot \left( e - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan \varphi}{U} \right) \cdot U}$$

$$S = \frac{c \cdot L \cdot P}{K \cdot \left( e - 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan \varphi}{U} \right) \cdot U}$$

$$si (c = 1) y (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot e \cdot U}$$

$$si (c = 1) y (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{P \cdot L}{K \cdot e \cdot U}$$

- S = Sección (mm<sup>2</sup>).
- I<sub>b</sub> = Intensidad máxima prevista (A).
- P = Potencia activa máxima prevista (W).
- cos φ = Factor de potencia de la carga
- n = Número de conductores por fase.
- L = Longitud del tramo (m).
- c = Factor de aumento de la resistencia en alterna por efecto piel y proximidad (c=1+γ<sub>s</sub>+γ<sub>p</sub>).
- K = Conductividad del material (m / (Ω·mm<sup>2</sup>)).
- x<sub>u</sub> = Reactancia unitaria (Ω/km)
- e = Caída de tensión (V).
- U = Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).

3.3.2.2. CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA EN LA INSTALACIÓN. MÉTODO DE LOS MOMENTOS ELÉCTRICOS

Este método permite ajustar los límites máximos de caída de tensión a lo largo de toda la instalación. En este caso, se utilizan los límites de 4,5% para alumbrado y 6,5% para fuerza. Para ejecutarlo, se siguen las siguientes fórmulas:

Distribución monofásica

Distribución trifásica

$$S = \frac{2 \cdot c \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot \left( e - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot \frac{\sum (P_i \cdot L_i \cdot \tan \varphi_i)}{U} \right) \cdot U}$$

$$S = \frac{c \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot \left( e - 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot \frac{\sum (P_i \cdot L_i \cdot \tan \varphi_i)}{U} \right) \cdot U}$$

$$si (c = 1) y (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{2 \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot e \cdot U}$$

$$si (c = 1) y (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{\sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot e \cdot U}$$

- S = Sección (mm<sup>2</sup>).
- c = Factor de aumento de la resistencia en alterna por efecto piel y proximidad (c=1+γ<sub>s</sub>+γ<sub>p</sub>).
- K = Conductividad del material (m / (Ω·mm<sup>2</sup>)).
- x<sub>u</sub> = Reactancia unitaria (Ω/km)
- e = Caída de tensión (V).
- U = Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).
- n = Número de conductores por fase.
- L<sub>i</sub> = Longitud desde el tramo hasta el receptor i (m).

Distribución monofásica		Distribución trifásica
P <sub>i</sub>	=	Potencia consumida por el receptor i (W).
cos φ <sub>i</sub>	=	Factor de potencia del receptor i.

3.3.2.3. CONDUCTIVIDAD

Se determina la conductividad para cada tramo en función del material conductor y de la temperatura de trabajo prevista. La conductividad de un material depende de su temperatura según la siguiente ecuación:

$$K = \frac{1}{\rho}; \quad \rho = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

K	=	Conductividad del conductor a la temperatura T°C (m / (Ω·mm²)).
ρ	=	Resistividad del conductor a la temperatura T °C ((Ω·mm²)/m).
ρ <sub>20</sub>	=	Resistividad del conductor a 20°C ((Ω·mm²)/m).
α	=	Coefficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor (°C <sup>-1</sup> ). (α=0,00392 °C <sup>-1</sup> para el cobre y α=0,00403 °C <sup>-1</sup> para el aluminio).
T	=	Temperatura real estimada en el conductor (°C).

Así mismo, la temperatura del conductor al paso de la intensidad de diseño (I<sub>b</sub>), se puede obtener a partir de la siguiente expresión:

$$T = T_0 + (T_{m\acute{a}x} - T_0) \cdot \left( \frac{I_b}{I_z} \right)^2$$

T	=	Temperatura real estimada en el conductor (°C).
T <sub>máx</sub>	=	Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C). (PVC=70°C, XLPE=90°C, EPR=90°C).
T <sub>0</sub>	=	Temperatura ambiente del conductor (°C).
I <sub>b</sub>	=	Intensidad máxima prevista para el conductor (A)
I <sub>z</sub>	=	Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A). (depende de la sección).

Se deduce que el cálculo por caída de tensión ha de ser iterativo, ya que la intensidad máxima admisible (I<sub>z</sub>) depende de la sección del conductor. De este modo, se realiza el siguiente proceso para determinar la sección por caída de tensión:

1. Se parte de una temperatura inicial de 20°C a la que se determina la conductividad del material conductor (Usualmente se utilizan los valores de 56 m/(Ω·mm²) para el cobre y 35 m/(Ω·mm²) para el aluminio).
2. Se calcula la sección por caída de tensión.

3. A partir de la sección resultante, se determina la temperatura de trabajo (al circular la intensidad de diseño), y la nueva conductividad a dicha temperatura.
4. Si la conductividad a la temperatura de trabajo difiere de la usada inicialmente, se vuelve al paso nº 2 usando ahora esta conductividad en el cálculo de la sección. Se repite este ciclo hasta que el error sea despreciable, es decir, hasta que las conductividades inicial y final sean prácticamente iguales.

Se usarán los siguientes valores de resistividad para determinar las conductividades a las distintas temperaturas:

ID Montaje	Cable	Material	Resistividad (Ω·mm²)/m	T (°C)
RZ1-K (AS)/u/4-B1	RZ1-K (AS)	Cu	0,017241	20,0

3.3.2.4. EFECTO PIEL Y PROXIMIDAD

Para este tipo de instalaciones es factible despreciar el aumento de resistencia en alterna debido al efecto piel y proximidad, tomando para todas las fórmulas c = 1,0.

3.3.2.5. REACTANCIA

Para este tipo de instalaciones la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia, por lo que se tomará x<sub>u</sub> = 0,0 Ω/km para todas las fórmulas.

3.4. CAÍDAS DE TENSIÓN

Una vez adoptada una sección adecuada del conductor, se calcula la caída de tensión según las ecuaciones siguientes:

Distribución monofásica	Distribución trifásica
-------------------------	------------------------

#### Distribución monofásica

#### Distribución trifásica

$$e = 2 \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos \varphi + X \cdot I_b \cdot \sin \varphi)$$

$$e = \sqrt{3} \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos \varphi + X \cdot I_b \cdot \sin \varphi)$$

$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

$$e = \frac{2 \cdot c \cdot L \cdot P}{K \cdot S \cdot U} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan \varphi}{U}$$

$$e = \frac{c \cdot L \cdot P}{K \cdot S \cdot U} + 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan \varphi}{U}$$

$$si (c = 1) y (x_u = 0) \Rightarrow e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$$

$$si (c = 1) y (x_u = 0) \Rightarrow e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$$

e	=	Caída de tensión (V).
I <sub>b</sub>	=	Intensidad máxima prevista (A).
P	=	Potencia activa máxima prevista (W).
cos φ	=	Factor de potencia de la carga
n	=	Número de conductores por fase.
L	=	Longitud del tramo (m).
c	=	Factor de aumento de la resistencia en alterna por efecto piel y proximidad (c=1+γ <sub>s</sub> +γ <sub>p</sub> ).
K	=	Conductividad del material (m / (Ω·mm²)).
x <sub>u</sub>	=	Reactancia unitaria (Ω/km)
S	=	Sección (mm²).
U	=	Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).

### 3.5. INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

Será necesario conocer dos niveles de intensidad de cortocircuito:

- La corriente máxima de cortocircuito (I<sub>cc máx</sub>), determina el poder de corte de los interruptores automáticos.
- La corriente mínima de cortocircuito (I<sub>cc mín</sub>), permite seleccionar las curvas de disparo de los interruptores automáticos y fusibles.

Para calcular estas intensidades en cada punto de la instalación se utiliza el método de las impedancias. Éste método consiste en sumar las resistencias y reactancias situadas aguas arriba del punto considerado, y aplicar las siguientes expresiones:

Defecto trifásico:

$$I_{cc3} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{cc}}$$

Defecto bifásico:

$$I_{cc2} = \frac{c \cdot U_n}{2 \cdot Z_{cc}}$$

Defecto monofásico:

$$I_{cc1} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{cc} + Z_{LN})}$$

Defecto a tierra:

$$I_{cch} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{cc} + Z_h)}$$

Donde:

$$Z_{cc} = \sqrt{R_{cc}^2 + X_{cc}^2}; R_{cc} = R_Q + R_T + R_L; X_{cc} = X_Q + X_T + X_L$$

$$(Z_{cc} + Z_{LN}) = \sqrt{(R_{cc} + R_{LN})^2 + (X_{cc} + X_{LN})^2}$$

$$(Z_{cc} + Z_h) = \sqrt{(R_{cc} + R_h)^2 + (X_{cc} + X_h)^2}$$

I <sub>cc3</sub>	=	Intensidad de cortocircuito en un defecto trifásico (kA).
I <sub>cc2</sub>	=	Intensidad de cortocircuito en un defecto bifásico (kA).
I <sub>cc1</sub>	=	Intensidad de cortocircuito en un defecto fase-neutro (kA).
I <sub>cch</sub>	=	Intensidad de cortocircuito en un defecto fase-tierra (kA).
c	=	Coficiente de tensión (c=0.95 para I <sub>ccmín</sub> y c=1,05 para I <sub>ccmáx</sub> ).
U <sub>n</sub>	=	Tensión compuesta (V).
R <sub>Q</sub> y X <sub>Q</sub>	=	Resistencia y reactancia de red (mΩ).
R <sub>T</sub> y X <sub>T</sub>	=	Resistencia y reactancia del transformador (mΩ).
R <sub>L</sub> y X <sub>L</sub>	=	Resistencia y reactancia del conductor de fase (mΩ).
R <sub>LN</sub> y X <sub>LN</sub>	=	Resistencia y reactancia del conductor neutro (mΩ).
R <sub>h</sub> y X <sub>h</sub>	=	Resistencia y reactancia del conductor de protección (mΩ).

En los siguientes apartados se desarrollan los métodos de cálculo de las impedancias en cada punto de la instalación.

#### 3.5.1. IMPEDANCIA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

Si un cortocircuito trifásico es alimentado por una red de la que sólo se conoce la corriente de cortocircuito simétrica inicial I''<sub>kQ</sub>, o bien, su potencia de cortocircuito S''<sub>kQ</sub>, entonces la impedancia equivalente viene dada por:

Conocida I''<sub>kQ</sub> (kA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ}}$$

Conocida S''<sub>kQ</sub> (MVA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}^2}{10^3 \cdot S_{cc}}; S''_{kQ} = 10^{-3} \cdot \sqrt{3} \cdot U_{nQ} \cdot I''_{kQ}$$

Donde:

$Z_Q$	=	Impedancia de Red ( $m\Omega$ ).
$c$	=	Factor de tensión.
$U_{nQ}$	=	Tensión de la red de alimentación (V).
$I''_{kQ}$	=	Intensidad máxima de cortocircuito simétrica inicial (kA).
$S''_{kQ}$	=	Potencia de cortocircuito de la red de alimentación (MVA).

Si el cortocircuito es alimentado por un transformador, la impedancia equivalente de la red de alimentación referida al lado de baja del transformador se determina por:

Conocida  $I''_{kQ}$  (kA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ}} \cdot \frac{1}{t_r^2} = \frac{c \cdot U_{rT}^2}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ} \cdot U_{nQ}}; \quad t_r = \frac{U_{nQ}}{U_{rT}}$$

Conocida  $S''_{kQ}$  (MVA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}^2}{10^3 \cdot S''_{kQ}} \cdot \frac{1}{t_r^2} = \frac{c \cdot U_{rT}^2}{10^3 \cdot S''_{kQ}}; \quad t_r = \frac{U_{nQ}}{U_{rT}}$$

Donde:

$Z_Q$	=	Impedancia de Red, referida al lado de baja del transformador ( $m\Omega$ ).
$c$	=	Factor de tensión.
$U_{nQ}$	=	Tensión de la red de alimentación (V).
$U_{rT}$	=	Tensión en el lado de baja del transformador (V).
$t_r$	=	Relación de transformación.
$I''_{kQ}$	=	Intensidad máxima de cortocircuito simétrica inicial (kA).
$S''_{kQ}$	=	Potencia de cortocircuito de la red de alimentación (MVA).

Para el cálculo de la resistencia y reactancia de red, se consideran las siguientes relaciones:

	$R_Q = 0,1 \cdot X_Q$
	$X_Q = 0,995 \cdot Z_Q$
Donde:	
$R_Q$	= Resistencia de red ( $m\Omega$ ).
$X_Q$	= Reactancia de red ( $m\Omega$ ).
$Z_Q$	= Impedancia de red ( $m\Omega$ ).

### 3.5.2. IMPEDANCIA DEL TRANSFORMADOR

Las impedancias de cortocircuito de los transformadores de dos devanados se calculan a partir de los datos asignados del transformador siguiendo las siguientes expresiones:

$$Z_Q = \frac{U_{rT}^2}{S_{rT} \cdot \frac{u_{kr}}{100}} \cdot \frac{1}{t_r^2}$$

$$Z_T = \frac{U_{rT}^2}{S_{rT} \cdot \frac{u_{kr}}{100}}$$

$$R_T = \frac{U_{rT}^2}{S_{rT} \cdot \frac{u_{kr}}{100}}$$

$$X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2}$$

Donde:

$U_{rT}$	=	Tensión asignada del transformador en el lado de baja (V).
$S_{rT}$	=	Potencia aparente asignada del transformador (kVA).
$u_{kr}$	=	Tensión de cortocircuito del transformador (%).
$U_{Rr}$	=	Pérdidas totales del transformador en los devanados a la corriente asignada (%).
$Z_T$	=	Impedancia del transformador ( $m\Omega$ ).
$R_T$	=	Resistencia del transformador ( $m\Omega$ ).
$X_T$	=	Reactancia del transformador ( $m\Omega$ ).

### 3.5.3. IMPEDANCIA DE LOS CABLES

La resistencia de los conductores se determina en función de su longitud, resistividad y sección:

$$R_L = 10^3 \cdot \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Donde:

$R_L$	=	Resistencia del conductor ( $m\Omega$ ).
$\rho$	=	Resistividad del material ( $\Omega \cdot mm^2/m$ ).
$L$	=	Longitud del conductor (m).
$S$	=	Sección del conductor ( $mm^2$ ).

La resistividad del material varía con la temperatura según la siguiente expresión:

	$\rho = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$
$\rho$	= Resistividad del conductor a la temperatura T
$\rho_{20}$	= Resistividad del conductor a 20°C.
$\alpha$	= Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor, en °C <sup>-1</sup> ( $\alpha=0,00392$ °C <sup>-1</sup> para el cobre y $\alpha=0,00403$ °C <sup>-1</sup> para el aluminio).

Se calculará la resistencia de los conductores a la temperatura de 20°C para el cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito, y a la temperatura de 145°C para el cálculo de la intensidad mínima de cortocircuito.

La reactancia de los conductores se puede estimar siguiendo la siguiente expresión:

$$X_L = 0,8 \cdot \frac{L}{S} \cdot \frac{1}{t_r}$$

$$X_L = x_u \cdot L$$

Donde:  
 $X_L$  = Reactancia del conductor (mΩ).  
 $x_u$  = Reactancia unitaria (mΩ/m).  
 $L$  = Longitud del conductor (m).

Se han utilizado los siguientes valores de reactancia unitaria:

ID Montaje	Cable	Tipo	Reactancia Unitaria ( $x_u$ ) (mΩ/m)
RZ1-K (AS)/u/4-B1	RZ1-K (AS)	unipolar	0,12

Finalmente, para determinar la impedancia del conductor, se utiliza la siguiente ecuación:

$$Z_L = \sqrt{R_L^2 + X_L^2}$$

Donde:  
 $Z_L$  = Impedancia del conductor (mΩ).  
 $R_L$  = Resistencia del conductor (mΩ).  
 $X_L$  = Reactancia del conductor (mΩ).

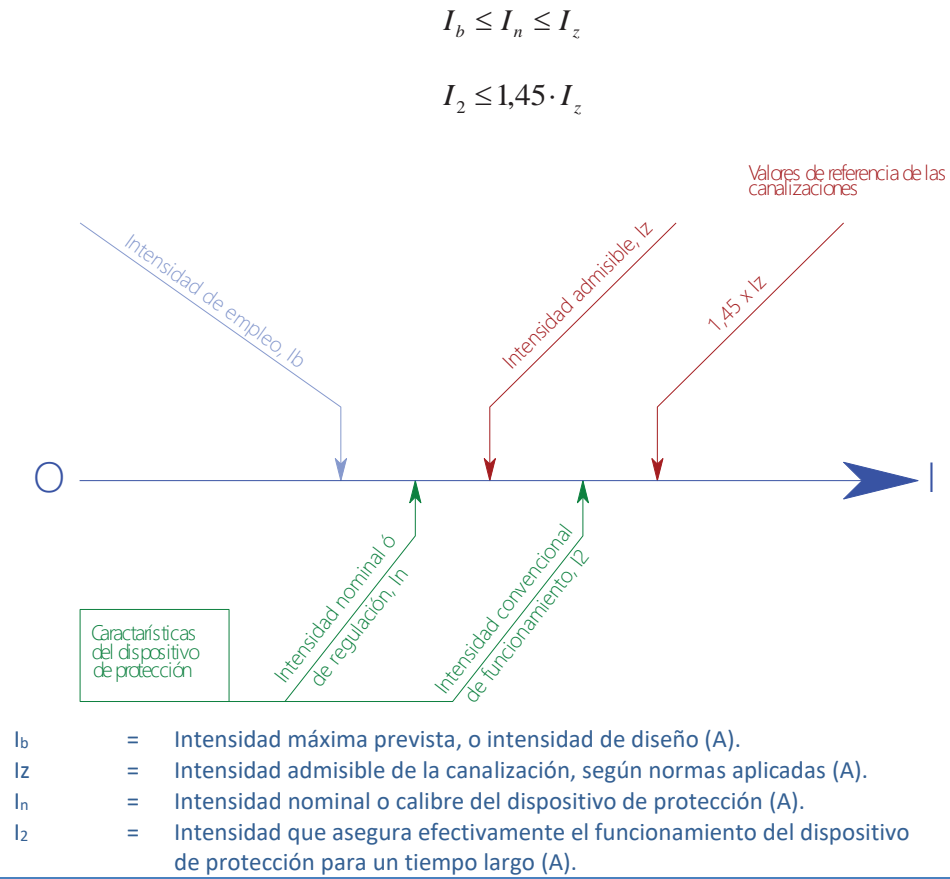
3.6. PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

3.6.1. PROTECCIÓN CONTRA LAS CORRIENTES DE SOBRECARGA

Se instalarán dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente de las canalizaciones. Se dimensionan estos dispositivos según lo establecido en la normativa aplicada, para lo cual se verifican las siguientes condiciones:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$



3.6.2. PROTECCIÓN CONTRA LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Se instalarán dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

Según la normativa aplicada, todo dispositivo que asegure la protección contra cortocircuito responderá a las dos condiciones siguientes:

- Su poder de corte debe ser como mínimo igual a la corriente de cortocircuito supuesta en el punto donde está instalado.
- El tiempo de corte de toda corriente que resulte de un cortocircuito que se produzca en un punto cualquier del circuito no debe ser superior al tiempo que tarda en alcanzar la temperatura de los conductores el límite admisible.

$$I_{cc} \leq I_{cu}$$



$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I_{cc}}$$

t	=	Duración en segundos (s).
S	=	Sección (mm²).
K	=	Constante que depende del material de aislamiento
I <sub>cc</sub>	=	Corriente de cortocircuito efectiva (A).

Esta segunda condición se puede transformar, en caso de interruptores automáticos, en la condición siguiente, que resulta más fácil de aplicar, y es generalmente más restrictiva:

$$I_{cc\,mín} > I_m$$

I <sub>cc mín</sub>	=	Corriente de cortocircuito mínima que se calcula en el extremo del circuito protegido por el interruptor automático (A).
I <sub>m</sub>	=	Corriente mínima que asegura el disparo magnético, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"><li>IA curva B: I<sub>m</sub> = 5 · I<sub>n</sub></li><li>IA curva C: I<sub>m</sub> = 10 · I<sub>n</sub></li><li>IA curva D: I<sub>m</sub> = 20 · I<sub>n</sub></li></ul>

4. SISTEMAS DE INSTALACIÓN EMPLEADOS

4.1. RZ1-K (AS) - B1 UNIP. EN MONTAJE SUPERFICIAL BAJO TUBO

**Tipo de instalación (UNE-HD 60364-5-52:2014):** Cable RZ1-K (AS) unipolar de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), no propagador del incendio, con emisión de humos y opacidad reducida (AS), clasificación de reacción al fuego «Cca-s1b,d1,a1» según CPR, dispuesto según [Ref 4] Conductores aislados o cables unipolares en tubo sobre pared de madera o de mampostería, o separado de ella a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo. (tabla A.52.3 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2014).

CARACTERÍSTICAS	
Identificador:	RZ1-K (AS)/u/4-B1
Disposición:	
Norma:	UNE-HD 60364-5-52:2014
Temperatura ambiente:	40 °C
Exposición al sol:	No
Tipo de cable:	unipolar
Norma:	UNE 21123-4
Resistencia al fuego:	Cca-s1b,d1,a1
Material de aislamiento:	XLPE (Polietileno reticulado) y Z1 (cubierta de poliolefina)
Tensión de aislamiento:	0,6/1 kV
Material conductor:	Cu

CARACTERÍSTICAS	
Conductividad, K:	calculada por temperatura de trabajo para cada circuito
Resistividad, ρ:	0,017241 (Ω·mm²)/m a 20,0°C
Tabla de intensidades máximas para 2 conductores:	B.52.3 col.4 Cu
Tabla de intensidades máximas para 3 conductores:	B.52.5 col.4 Cu
Tabla de tamaño de los tubos:	2, ITC-BT-21
Líneas de la instalación que utilizan este sistema:	LGA; Der.Ind. EXTERIOR; Der.Ind. NAU LATERAL; Der.Ind. OAC; Der.Ind. REGIDURIA;

5. DEMANDA DE POTENCIA

La suma de consumos de todos los receptores de la instalación, según desglose detallado, asciende a **110,85 kW**. Una vez aplicados los factores correctores indicados por el REBT, así como los factores de simultaneidad considerados para cada caso, se obtiene una potencia máxima prevista de **110,85 kW**.

5.1. RELACIÓN DE CONSUMOS

Relación de consumos		
Fuerza:		
•	EXTERIOR	13.850 W
•	NAU LATERAL	69.300 W
•	OAC	13.850 W
•	REGIDURIA	13.850 W
•	Total fuerza:	110.850 W
Resumen:		
•	Fuerza:	110.850 W
•	TOTAL	110.850 W

## 6. ANEJO DE CUADROS RESUMEN POR CIRCUITOS

Listado de circuitos																	
Circuito	P	U <sub>n</sub>	I <sub>b</sub>	I <sub>z</sub>	Fct·I <sub>zt</sub>	I <sub>cc</sub> máx	I <sub>cc</sub> mín	I <sub>PROT.</sub>	Sección	Cable e instalación	T <sub>TRAB</sub>	K	L <sub>CDT</sub>	CDT <sub>circ</sub>	CDT <sub>acum</sub>	P <sub>máxCAL</sub>	P <sub>máxCDT</sub>
LGA	110.850	400	160,00	283,92	0,91×312	10,00	7,383	250	(4×120)+TT×70	RZ1-K (AS)/u/4-B1;	55,9	50,85	10,00	0,1135	0,1135	196.706	488.156
Der.Ind. EXTERIOR	13.850	400	19,99	60,06	0,91×66	9,47	1,019	50	(4×10)+TT×10	RZ1-K (AS)/u/4-B1;	45,5	52,72	40,00	0,6567	0,7703	41.611	21.089
Der.Ind. NAU LATERAL	69.300	400	100,03	283,92	0,91×312	9,47	4,601	250	(4×120)+TT×70	RZ1-K (AS)/u/4-B1;	46,2	52,60	50,00	0,3431	0,4566	196.706	201.976
Der.Ind. OAC	13.850	400	19,99	60,06	0,91×66	9,47	1,019	50	(4×10)+TT×10	RZ1-K (AS)/u/4-B1;	45,5	52,72	40,00	0,6567	0,7703	41.611	21.089
Der.Ind. REGIDURIA	13.850	400	19,99	60,06	0,91×66	9,47	1,019	50	(4×10)+TT×10	RZ1-K (AS)/u/4-B1;	45,5	52,72	40,00	0,6567	0,7703	41.611	21.089

Identificación de los métodos de instalación								
Cable e instalación		Descripción	Norma	Ref. Inst.	Ref. Met.	Tabla 2 conductores	Tabla 3 conductores	Reacción al fuego (CPR)
RZ1-K (AS)/u/4-B1	RZ1-K (AS) - B1 unip. en montaie superficial bajo tubo		UNE-HD 60364-5-52:2014	Ref 4	B1	B.52.3 col.4 Cu	B.52.5 col.4 Cu	Cca-s1b,d1,a1

Leyenda		
P	=	Potencia activa máxima prevista (W)
U <sub>n</sub>	=	Tensión nominal (V)
I <sub>b</sub>	=	Intensidad de diseño o máxima prevista (A)
I <sub>z</sub>	=	Intensidad máxima admisible para las condiciones del circuito (A)
Fct·I <sub>zt</sub>	=	Factores correctores por intensidad máxima admisible tabulada en norma (A)
I <sub>cc</sub> máx	=	Intensidad de cortocircuito máxima al inicio del circuito (kA)
I <sub>cc</sub> mín	=	Intensidad de cortocircuito mínima al final del circuito (kA)
Sección	=	Sección de los conductores del circuito (mm <sup>2</sup> )
T <sub>TRAB</sub>	=	Temperatura de trabajo cuando circula la intensidad de diseño (°C)
K	=	Conductividad usada para el cálculo de la caída de tensión (m/Ω·mm <sup>2</sup> )
L <sub>CDT</sub>	=	Longitud hasta el receptor con mayor caída de tensión del circuito (m)
CDT <sub>circ</sub>	=	Caída de tensión más desfavorable del circuito (%)
CDT <sub>acum</sub>	=	Caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito (%)
P <sub>máxCAL</sub>	=	Potencia máxima admisible por calentamiento (W)
P <sub>máxCDT</sub>	=	Potencia máxima admisible por caída de tensión (W)



7. ANEJO DE CUADROS RESUMEN POR TRAMOS

Acometida CAN TRINXET									
Tramo	L	U <sub>n</sub>	P	I <sub>b</sub>	S <sub>cal</sub>	S <sub>CDT</sub>	S <sub>ADP</sub>	CDT <sub>tram</sub>	CDT <sub>acum</sub>
LGA	10,00	400	110.850	160,00	70	30,44	120	0,1135	0,1135
Der.Ind. EXTERIOR	40,00	400	13.850	19,99	2,5	6,65	10	0,6567	0,7703
Der.Ind. NAU LATERAL	50,00	400	69.300	100,03	25	43,64	120	0,3431	0,4566
Der.Ind. OAC	40,00	400	13.850	19,99	2,5	6,65	10	0,6567	0,7703
Der.Ind. REGIDURIA	40,00	400	13.850	19,99	2,5	6,65	10	0,6567	0,7703

Leyenda	
L	= Longitud del tramo (m)
U <sub>n</sub>	= Tensión nominal (V)
P	= Potencia activa máxima prevista (W)
I <sub>b</sub>	= Intensidad de diseño o máxima prevista (A)
S <sub>cal</sub>	= Sección calculada por calentamiento (mm²)
S <sub>CDT</sub>	= Sección calculada por caída de tensión (mm²)
S <sub>ADP</sub>	= Sección adoptada (mm²)
CDT <sub>tram</sub>	= Caída de tensión más desfavorable del circuito (%)
CDT <sub>acum</sub>	= Caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito (%)

8. ANEJO DE CÁLCULOS DETALLADOS POR CIRCUITO

8.1. LISTADO DE CIRCUITOS

LGA	
<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	CGP
Destino:	Centralización
Longitud total:	10,00 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/u/4-B1
Distribución:	3F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	110.850 W
Potencia máxima prevista, P:	110.850 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	110.850 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =110.850/(R3×400×1):	160,00 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla B.52.5 col.4 Cu, 120mm²:	0,91×312 = 283,92 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	1,33 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	70 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (0,5% ):	30,44 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,5%):	13,17 mm²
Adoptada forzada por el usuario a un valor, S <sub>ADP</sub> :	120 mm²
Cable elegido	(4×120)+TT×70mm²Cu Ø160mm
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	Centralización
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	10,00 m

LGA	
Caída de tensión del circuito:	0,1135 %
Caída de tensión acumulada:	0,1135 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	196.706 W
Por caída de tensión:	488.156 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	10,00 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	7,383 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	CGP
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	250 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	400 V
Poder de corte, PdC:	50 kA
Curvas válidas:	

Der.Ind. EXTERIOR

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	Contador EXTERIOR
Destino:	EXTERIOR (1PT)
Longitud total:	40,00 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/u/4-B1
Distribución:	3F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	13.850 W
Potencia máxima prevista, P:	13.850 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	13.850 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =13.850/(R3×400×1):	19,99 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla B.52.5 col.4 Cu, 10mm²:	0,91×66 = 60,06 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	2,00 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>CAI</sub> :	2,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (1% ):	6,65 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,3865%):	1,04 mm²
Adoptada por caída de tensión en el tramo, S <sub>ADP</sub> :	10 mm²
Cable elegido	(4×10)+TT×10mm²Cu Ø40
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	EXTERIOR
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	40,00 m
Caída de tensión del circuito:	0,6567 %
Caída de tensión acumulada:	0,7703 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	41.611 W
Por caída de tensión:	21.089 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	9,47 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,019 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	Contador EXTERIOR
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	50 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	400 V
Poder de corte, PdC:	63 kA
Curvas válidas:	

Der.Ind. NAU LATERAL

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	Contador NAU LATERAL
Destino:	NAU LATERAL (1PT)
Longitud total:	50,00 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/u/4-B1
Distribución:	3F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	69.300 W
Potencia máxima prevista, P:	69.300 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	69.300 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =69.300/(R3×400×1):	100,03 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla B.52.5 col.4 Cu, 120mm²:	0,91×312 = 283,92 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	0,83 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>CAI</sub> :	25 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (1% ):	43,64 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,3865%):	6,83 mm²
Adoptada por selección de protección, S <sub>ADP</sub> :	120 mm²
Cable elegido	(4×120)+TT×70mm²Cu Ø125mm
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	NAU LATERAL
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	50,00 m
Caída de tensión del circuito:	0,3431 %
Caída de tensión acumulada:	0,4566 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	196.706 W
Por caída de tensión:	201.976 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	9,47 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	4,601 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	Contador NAU LATERAL
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	250 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	400 V
Poder de corte, PdC:	250 kA
Curvas válidas:	

Der.Ind. OAC	
<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	Contador OAC
Destino:	OAC (1PT)
Longitud total:	40,00 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/u/4-B1
Distribución:	3F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	13.850 W
Potencia máxima prevista, P:	13.850 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	13.850 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =13.850/(R3×400×1):	19,99 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla B.52.5 col.4 Cu, 10mm²:	0,91×66 = 60,06 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	2,00 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	2,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (1% ):	6,65 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,3865%):	1,04 mm²
Adoptada por caída de tensión en el tramo, S <sub>ADP</sub> :	10 mm²
Cable elegido	(4×10)+TT×10mm²Cu Ø40
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	OAC
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	40,00 m
Caída de tensión del circuito:	0,6567 %
Caída de tensión acumulada:	0,7703 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	41.611 W
Por caída de tensión:	21.089 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	9,47 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,019 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	Contador OAC
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	50 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	400 V
Poder de corte, PdC:	63 kA
Curvas válidas:	

Der.Ind. REGIDURIA	
<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	Contador REGIDURIA
Destino:	REGIDURIA (1PT)
Longitud total:	40,00 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/u/4-B1
Distribución:	3F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	13.850 W
Potencia máxima prevista, P:	13.850 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	13.850 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =13.850/(R3×400×1):	19,99 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla B.52.5 col.4 Cu, 10mm²:	0,91×66 = 60,06 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	2,00 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	2,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (1% ):	6,65 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,3865%):	1,04 mm²
Adoptada por caída de tensión en el tramo, S <sub>ADP</sub> :	10 mm²
Cable elegido	(4×10)+TT×10mm²Cu Ø40
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	REGIDURIA
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	40,00 m
Caída de tensión del circuito:	0,6567 %
Caída de tensión acumulada:	0,7703 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	41.611 W
Por caída de tensión:	21.089 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	9,47 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,019 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	Contador REGIDURIA
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	50 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	400 V
Poder de corte, PdC:	63 kA
Curvas válidas:	

9. ANEJO DE CUADROS RESUMEN DE PROTECCIONES

Acometida CAN TRINXET										
Dispositivo	Nº polos	Un	Ib	In	Iz	Is	Icc.máx	PdC	Icc.min	Curvas
CGP	4P	400	160,00	250	283,92		10,00	50	7,383	
Centralización	4P	400	160,00	250						
Contador EXTERIOR	4P	400	19,99	50	60,06		9,47	63	1,019	
Contador NAU LATERAL	4P	400	100,03	250	283,92		9,47	250	4,601	
Contador OAC	4P	400	19,99	50	60,06		9,47	63	1,019	
Contador REGIDURIA	4P	400	19,99	50	60,06		9,47	63	1,019	

Leyenda	
Un	= Tensión nominal (V)
Ib	= Intensidad máxima prevista (A)
In	= Intensidad nominal del dispositivo o calibre (A)
Iz	= Intensidad máxima admisible del circuito a proteger (A)
Is	= Sensibilidad del dispositivo diferencial (mA)
Icc.máx	= Intensidad de cortocircuito máxima en el punto de instalación (kA)
PdC	= Poder de corte del dispositivo (kA)
Icc.mín	= Intensidad de cortocircuito mínima en el punto más alejado del circuito a proteger (kA)
Curvas	= Curvas de disparo válidas para los interruptores magnetotérmicos.

PROYECTO DE ELECTRICIDAD  
BAJA TENSIÓN

1. ÍNDICE

1. ÍNDICE

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. Objeto del proyecto

2.2. Promotor de la instalación

2.3. Emplazamiento

2.4. Reglamentación

2.5. Suministro de energía

2.6. Previsión de cargas

3. MEMORIA DE CÁLCULOS

3.1. Previsión de potencias

3.2. Intensidad máxima prevista

3.3. Sección

3.3.1. Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento

3.3.2. Criterio de la caída de tensión

3.4. Caídas de tensión

3.5. Intensidades de cortocircuito

3.5.1. Impedancia de la red de alimentación

3.5.2. Impedancia del transformador

3.5.3. Impedancia de los cables

3.6. Protección de las instalaciones

3.6.1. Protección contra las corrientes de sobrecarga

3.6.2. Protección contra las corrientes de cortocircuito

4. SISTEMAS DE INSTALACIÓN EMPLEADOS

5. DEMANDA DE POTENCIA

6. DESCLASIFICACIÓN DE GARAJES

7. ANEJO DE CUADROS RESUMEN POR CIRCUITOS

8. ANEJO DE CUADROS RESUMEN POR TRAMOS

9. ANEJO DE CÁLCULOS DETALLADOS POR CIRCUITO

10. ANEJO DE CUADROS RESUMEN DE PROTECCIONES

11. LISTADO DE MATERIALES

2

¡Error! Marcador no definido.

¡Error! Marcador no definido.

¡Error! Marcador no definido.

¡Error! Marcador no definido.

¡Error! Marcador no definido.

¡Error! Marcador no definido.

3

3

3

3

3

3

5

8

9

10

12

12

13

13

14

15

16

¡Error! Marcador no definido.

17

19

19

46

¡Error! Marcador no definido.

2. MEMORIA DE CÁLCULOS

2.1. PREVISIÓN DE POTENCIAS

Se realiza el cómputo general de potencias según lo establecido en la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se calcula la potencia máxima prevista en cada tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el REBT. Entre estos últimos cabe destacar:

- Factor de **1’8** a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción ITC-BT-09, apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1del REBT).
- Factor de **1’25** a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

2.2. INTENSIDAD MÁXIMA PREVISTA

La intensidad máxima prevista ( $I_b$ ) se determina en función de la potencia prevista y de la tensión del sistema, usando las siguientes expresiones:

	Distribución monofásica	Distribución trifásica
	$I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$	$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$
U	= Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).	
P	= Potencia activa máxima prevista (W).	
$I_b$	= Intensidad máxima prevista (A).	
$\cos \varphi$	= Factor de potencia.	

2.3. SECCIÓN

Se determina la sección por varios métodos atendiendo a distintos criterios de cálculo (calentamiento, caída de tensión, selección de protección, etc.), y se elige la sección normalizada mayor. Se consideran las secciones mínimas de 1,5 mm² para alumbrado y 2,5 mm² para fuerza.

2.3.1. CRITERIO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE O DE CALENTAMIENTO

Se aplica para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE 20460-5-523:2004 Instalaciones eléctricas en edificios. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste

no se deteriore viene marcada por las tablas 52-C1 a 52-C12. En función del método de instalación adoptado de la tabla 52-B2, se determina el método de referencia según 52-B1, que en función del tipo de cable indicará la tabla de intensidades máximas que se ha de utilizar.

La intensidad máxima admisible ( $I_z$ ) se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Se calcula el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas 52-D1 y 52-D2. El factor por agrupamiento, de las tablas 52-E1, 52-E2, 52-E3 A y 52-E3 B. El factor por resistividad del terreno, en el caso de instalaciones enterradas, se obtiene de la tabla 52-D3. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, se aplica directamente un 0,9.

Para el cálculo de la sección, se divide la intensidad de cálculo ( $I_b$ ) por el producto de todos los factores correctores, y se busca en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, se busca en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y se multiplica por el producto de los factores correctores.

De este modo, la sección elegida por calentamiento tiene que cumplir la siguiente expresión:

$$I_b < I_z$$

Donde:

$I_b$  = Intensidad máxima prevista (A).

$I_z$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

En definitiva, se trata de adoptar una sección en la que el paso de la intensidad de diseño no eleve su temperatura más allá del límite admisible por el aislamiento del cable. Las temperaturas máximas de funcionamiento según los tipos de aislamiento los marca la tabla 52-A de la norma UNE 20460-5-523:2004.

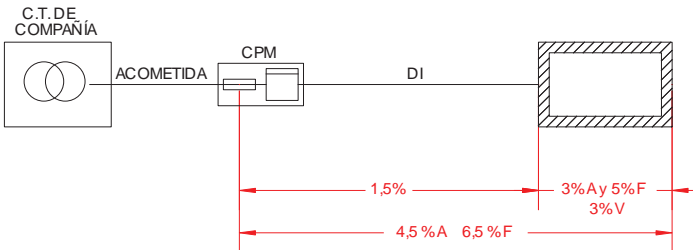
Tipo de aislamiento	Límite de Temperatura, °C
Policloruro de vinilo (PVC) y aislamiento termoplástico a base de poliolefina (Z1)	Conductor: 70 °C
Polietileno reticulado (XLPE) y goma o caucho de etileno - propileno (EPR)	Conductor: 90 °C
Mineral (con cubierta de PVC ó desnudo y accesible)	Cubierta: 70 °C
Mineral (desnudo e inaccesible y no en contacto con materiales combustibles)	Cubierta: 105 °C

2.3.2. CRITERIO DE LA CAÍDA DE TENSION

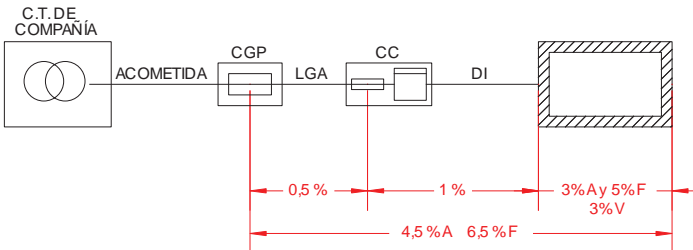
Este método consiste en calcular la sección mínima que respete los límites de caída de tensión impuestos por la normativa vigente. El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión fija unos límites de caída de tensión en la instalación que se pueden resumir en el siguiente gráfico:

TIPOS DE ESQUEMA

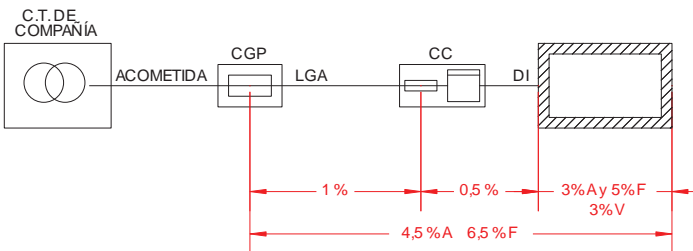
Esquema para un único usuario:



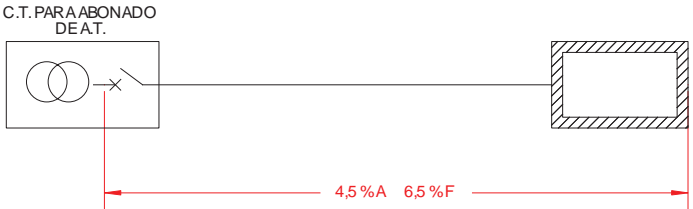
Esquema para una única centralización de contadores:



Esquema cuando existen varias centralizaciones de contadores:



Esquema de una instalación industrial alimentada directamente desde un CT de abonado



- Donde:
- A = Circuitos de alumbrado.
  - F = Circuitos de fuerza.
  - V = Circuitos interiores de viviendas.
  - CPM = Caja de protección y medida.
  - CGP = Caja General de protección.
  - CC = Centralización de contadores.
  - LGA = Línea general de alimentación.

TIPOS DE ESQUEMA		
DI	=	Derivación.

### 2.3.2.1. CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA EN UN TRAMO

Este método se utiliza para evitar sobrepasar los límites de caída de tensión en tramos especiales como pueden ser las líneas generales de alimentación o las derivaciones individuales. Para su uso se utilizan las siguientes fórmulas:

Distribución monofásica	Distribución trifásica
$e = 2 \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos \varphi + X \cdot I_b \cdot \sin \varphi)$	$e = \sqrt{3} \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos \varphi + X \cdot I_b \cdot \sin \varphi)$
$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$	$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$
$S = \frac{2 \cdot c \cdot L \cdot P}{K \cdot \left( e - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan \varphi}{U} \right) \cdot U}$	$S = \frac{c \cdot L \cdot P}{K \cdot \left( e - 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan \varphi}{U} \right) \cdot U}$
$si (c = 1) y (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot e \cdot U}$	$si (c = 1) y (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{P \cdot L}{K \cdot e \cdot U}$

S	=	Sección (mm²).
I <sub>b</sub>	=	Intensidad máxima prevista (A).
P	=	Potencia activa máxima prevista (W).
cos φ	=	Factor de potencia de la carga
n	=	Número de conductores por fase.
L	=	Longitud del tramo (m).
c	=	Factor de aumento de la resistencia en alterna por efecto piel y proximidad (c=1+γ <sub>s</sub> +γ <sub>p</sub> ).
K	=	Conductividad del material (m / (Ω·mm²)).
x <sub>u</sub>	=	Reactancia unitaria (Ω/km)
e	=	Caída de tensión (V).
U	=	Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).

### 2.3.2.2. CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA EN LA INSTALACIÓN. MÉTODO DE LOS MOMENTOS ELÉCTRICOS

Este método permite ajustar los límites máximos de caída de tensión a lo largo de toda la instalación. En este caso, se utilizan los límites de 4,5% para alumbrado y 6,5% para fuerza. Para ejecutarlo, se siguen las siguientes fórmulas:

Distribución monofásica	Distribución trifásica
-------------------------	------------------------

Distribución monofásica		Distribución trifásica	
$S = \frac{2 \cdot c \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot \left( e - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot \frac{\sum (P_i \cdot L_i \cdot \tan \varphi_i)}{U} \right) \cdot U}$		$S = \frac{c \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot \left( e - 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot \frac{\sum (P_i \cdot L_i \cdot \tan \varphi_i)}{U} \right) \cdot U}$	
$si (c=1) y (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{2 \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot e \cdot U}$		$si (c=1) y (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{\sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot e \cdot U}$	
S	=	Sección (mm²).	
c	=	Factor de aumento de la resistencia en alterna por efecto piel y proximidad (c=1+γ <sub>s</sub> +γ <sub>p</sub> ).	
K	=	Conductividad del material (m / (Ω·mm²)).	
x <sub>u</sub>	=	Reactancia unitaria (Ω/km)	
e	=	Caída de tensión (V).	
U	=	Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).	
n	=	Número de conductores por fase.	
L <sub>i</sub>	=	Longitud desde el tramo hasta el receptor i (m).	
P <sub>i</sub>	=	Potencia consumida por el receptor i (W).	
cos φ <sub>i</sub>	=	Factor de potencia del receptor i.	

### 2.3.2.3. CONDUCTIVIDAD

Se determina la conductividad para cada tramo en función del material conductor y de la temperatura de trabajo prevista. La conductividad de un material depende de su temperatura según la siguiente ecuación:

$K = \frac{1}{\rho}; \quad \rho = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$		
K	=	Conductividad del conductor a la temperatura T °C (m / (Ω·mm²)).
ρ	=	Resistividad del conductor a la temperatura T °C ((Ω·mm²)/m).
ρ <sub>20</sub>	=	Resistividad del conductor a 20 °C ((Ω·mm²)/m).
α	=	Coefficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor (°C <sup>-1</sup> ). (α=0,00392 °C <sup>-1</sup> para el cobre y α=0,00403 °C <sup>-1</sup> para el aluminio).
T	=	Temperatura real estimada en el conductor (°C).

Así mismo, la temperatura del conductor al paso de la intensidad de diseño (I<sub>b</sub>), se puede obtener a partir de la siguiente expresión:

$T = T_0 + (T_{máx} - T_0) \cdot \left( \frac{I_b}{I_z} \right)^2$		
T	=	Temperatura real estimada en el conductor (°C).
T <sub>máx</sub>	=	Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C). (PVC=70°C, XLPE=90°C, EPR=90°C).
T <sub>0</sub>	=	Temperatura ambiente del conductor (°C).
I <sub>b</sub>	=	Intensidad máxima prevista para el conductor (A)
I <sub>z</sub>	=	Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A).

(depende de la sección).

Se deduce que el cálculo por caída de tensión ha de ser iterativo, ya que la intensidad máxima admisible ( $I_z$ ) depende de la sección del conductor. De este modo, se realiza el siguiente proceso para determinar la sección por caída de tensión:

1. Se parte de una temperatura inicial de 20°C a la que se determina la conductividad del material conductor (Usualmente se utilizan los valores de 56 m/(Ω·mm²) para el cobre y 35 m/(Ω·mm²) para el aluminio).
2. Se calcula la sección por caída de tensión.
3. A partir de la sección resultante, se determina la temperatura de trabajo (al circular la intensidad de diseño), y la nueva conductividad a dicha temperatura.
4. Si la conductividad a la temperatura de trabajo difiere de la usada inicialmente, se vuelve al paso nº 2 usando ahora esta conductividad en el cálculo de la sección. Se repite este ciclo hasta que el error sea despreciable, es decir, hasta que las conductividades inicial y final sean prácticamente iguales.

Se usarán los siguientes valores de resistividad para determinar las conductividades a las distintas temperaturas:

ID Montaje	Cable	Material	Resistividad (Ω·mm²)/m	T (°C)
RZ1-K (AS)/m/5-B2	RZ1-K (AS)	Cu	0,017241	20,0

2.3.2.4. EFECTO PIEL Y PROXIMIDAD

Para este tipo de instalaciones es factible despreciar el aumento de resistencia en alterna debido al efecto piel y proximidad, tomando para todas las fórmulas  $c = 1,0$ .

2.3.2.5. REACTANCIA

Para este tipo de instalaciones la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia, por lo que se tomará  $x_u = 0,0 \text{ } \Omega/\text{km}$  para todas las fórmulas.

2.4. CAÍDAS DE TENSIÓN

Una vez adoptada una sección adecuada del conductor, se calcula la caída de tensión según las ecuaciones siguientes:

Distribución monofásica

$$e = 2 \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos \varphi + X \cdot I_b \cdot \sin \varphi)$$
$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$
$$e = \frac{2 \cdot c \cdot L \cdot P}{K \cdot S \cdot U} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan \varphi}{U}$$
$$\text{si } (c = 1) \text{ y } (x_u = 0) \Rightarrow e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$$

Distribución trifásica

$$e = \sqrt{3} \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos \varphi + X \cdot I_b \cdot \sin \varphi)$$
$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$
$$e = \frac{c \cdot L \cdot P}{K \cdot S \cdot U} + 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan \varphi}{U}$$
$$\text{si } (c = 1) \text{ y } (x_u = 0) \Rightarrow e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$$

- e = Caída de tensión (V).
- $I_b$  = Intensidad máxima prevista (A).
- P = Potencia activa máxima prevista (W).
- $\cos \varphi$  = Factor de potencia de la carga
- n = Número de conductores por fase.
- L = Longitud del tramo (m).
- c = Factor de aumento de la resistencia en alterna por efecto piel y proximidad ( $c=1+\gamma_s+\gamma_p$ ).
- K = Conductividad del material (m / (Ω·mm²)).
- $x_u$  = Reactancia unitaria (Ω/km)
- S = Sección (mm²).
- U = Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).

2.5. INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

Será necesario conocer dos niveles de intensidad de cortocircuito:

- La corriente máxima de cortocircuito ( $I_{cc \text{ máx}}$ ), determina el poder de corte de los interruptores automáticos.
- La corriente mínima de cortocircuito ( $I_{cc \text{ mín}}$ ), permite seleccionar las curvas de disparo de los interruptores automáticos y fusibles.

Para calcular estas intensidades en cada punto de la instalación se utiliza el método de las impedancias. Éste método consiste en sumar las resistencias y reactancias situadas aguas arriba del punto considerado, y aplicar las siguientes expresiones:

Defecto trifásico:



$$I_{cc3} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{cc}}$$

Defecto bifásico:

$$I_{cc2} = \frac{c \cdot U_n}{2 \cdot Z_{cc}}$$

Defecto monofásico:

$$I_{cc1} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{cc} + Z_{LN})}$$

Defecto a tierra:

$$I_{cch} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{cc} + Z_h)}$$

Donde:

$$Z_{cc} = \sqrt{R_{cc}^2 + X_{cc}^2}; \quad R_{cc} = R_Q + R_T + R_L; \quad X_{cc} = X_Q + X_T + X_L$$

$$(Z_{cc} + Z_{LN}) = \sqrt{(R_{cc} + R_{LN})^2 + (X_{cc} + X_{LN})^2}$$

$$(Z_{cc} + Z_h) = \sqrt{(R_{cc} + R_h)^2 + (X_{cc} + X_h)^2}$$

$I_{cc3}$	=	Intensidad de cortocircuito en un defecto trifásico (kA).
$I_{cc2}$	=	Intensidad de cortocircuito en un defecto bifásico (kA).
$I_{cc1}$	=	Intensidad de cortocircuito en un defecto fase-neutro (kA).
$I_{cch}$	=	Intensidad de cortocircuito en un defecto fase-tierra (kA).
$c$	=	Coeficiente de tensión ( $c=0.95$ para $I_{ccmin}$ y $c=1.05$ para $I_{ccmax}$ ).
$U_n$	=	Tensión compuesta (V).
$R_Q$ y $X_Q$	=	Resistencia y reactancia de red ( $m\Omega$ ).
$R_T$ y $X_T$	=	Resistencia y reactancia del transformador ( $m\Omega$ ).
$R_L$ y $X_L$	=	Resistencia y reactancia del conductor de fase ( $m\Omega$ ).
$R_{LN}$ y $X_{LN}$	=	Resistencia y reactancia del conductor neutro ( $m\Omega$ ).
$R_h$ y $X_h$	=	Resistencia y reactancia del conductor de protección ( $m\Omega$ ).

En los siguientes apartados se desarrollan los métodos de cálculo de las impedancias en cada punto de la instalación.

### 2.5.1. IMPEDANCIA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

Si un cortocircuito trifásico es alimentado por una red de la que sólo se conoce la corriente de cortocircuito simétrica inicial  $I''_{kQ}$ , o bien, su potencia de cortocircuito  $S''_{kQ}$ , entonces la impedancia equivalente viene dada por:

Conocida  $I''_{kQ}$  (kA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ}}$$

Conocida  $S''_{kQ}$  (MVA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}^2}{10^3 \cdot S''_{kQ}}; \quad S''_{kQ} = 10^{-3} \cdot \sqrt{3} \cdot U_{nQ} \cdot I''_{kQ}$$

Donde:

$Z_Q$	=	Impedancia de Red ( $m\Omega$ ).
$c$	=	Factor de tensión.
$U_{nQ}$	=	Tensión de la red de alimentación (V).
$I''_{kQ}$	=	Intensidad máxima de cortocircuito simétrica inicial (kA).
$S''_{kQ}$	=	Potencia de cortocircuito de la red de alimentación (MVA).

Si el cortocircuito es alimentado por un transformador, la impedancia equivalente de la red de alimentación referida al lado de baja del transformador se determina por:

Conocida  $I''_{kQ}$  (kA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ}} \cdot \frac{1}{t_r^2} = \frac{c \cdot U_{rT}^2}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ} \cdot U_{nQ}}; \quad t_r = \frac{U_{nQ}}{U_{rT}}$$

Conocida  $S''_{kQ}$  (MVA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}^2}{10^3 \cdot S''_{kQ}} \cdot \frac{1}{t_r^2} = \frac{c \cdot U_{rT}^2}{10^3 \cdot S''_{kQ}}; \quad t_r = \frac{U_{nQ}}{U_{rT}}$$

Donde:

$Z_Q$	=	Impedancia de Red, referida al lado de baja del transformador ( $m\Omega$ ).
$c$	=	Factor de tensión.
$U_{nQ}$	=	Tensión de la red de alimentación (V).
$U_{rT}$	=	Tensión en el lado de baja del transformador (V).
$t_r$	=	Relación de transformación.
$I''_{kQ}$	=	Intensidad máxima de cortocircuito simétrica inicial (kA).
$S''_{kQ}$	=	Potencia de cortocircuito de la red de alimentación (MVA).

Para el cálculo de la resistencia y reactancia de red, se consideran las siguientes relaciones:

$$R_Q = 0.1 \cdot X_Q$$

$$X_Q = 0.995 \cdot Z_Q$$

Donde:

$R_Q$	=	Resistencia de red ( $m\Omega$ ).
$X_Q$	=	Reactancia de red ( $m\Omega$ ).
$Z_Q$	=	Impedancia de red ( $m\Omega$ ).

2.5.2. IMPEDANCIA DEL TRANSFORMADOR

Las impedancias de cortocircuito de los transformadores de dos devanados se calculan a partir de los datos asignados del transformador siguiendo las siguientes expresiones:

Z\_T = (u\_kr / 100%) \* (U\_rT^2 / S\_rT)

R\_T = (u\_Rr / 100%) \* (U\_rT^2 / S\_rT)

X\_T = sqrt(Z\_T^2 - R\_T^2)

- Donde:
- U\_rT = Tensión asignada del transformador en el lado de baja (V).
  - S\_rT = Potencia aparente asignada del transformador (kVA).
  - u\_kr = Tensión de cortocircuito del transformador (%).
  - u\_Rr = Pérdidas totales del transformador en los devanados a la corriente asignada (%).
  - Z\_T = Impedancia del transformador (mΩ).
  - R\_T = Resistencia del transformador (mΩ).
  - X\_T = Reactancia del transformador (mΩ).

2.5.3. IMPEDANCIA DE LOS CABLES

La resistencia de los conductores se determina en función de su longitud, resistividad y sección:

R\_L = 10^3 \* rho \* (L / S)

- Donde:
- R\_L = Resistencia del conductor (mΩ).
  - rho = Resistividad del material (Ω·mm²/m).
  - L = Longitud del conductor (m).
  - S = Sección del conductor (mm²).

La resistividad del material varía con la temperatura según la siguiente expresión:

rho = rho\_20 \* [1 + alpha \* (T - 20)]

- rho = Resistividad del conductor a la temperatura T
- rho\_20 = Resistividad del conductor a 20°C.
- alpha = Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor, en °C⁻¹ (alpha=0,00392 °C⁻¹ para el cobre y alpha=0,00403 °C⁻¹ para el aluminio).

Se calculará la resistencia de los conductores a la temperatura de 20°C para el cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito, y a la temperatura de 145°C para el cálculo de la intensidad mínima de cortocircuito.

La reactancia de los conductores se puede estimar siguiendo la siguiente expresión:

X\_L = x\_u \* L

- Donde:
- X\_L = Reactancia del conductor (mΩ).
  - x\_u = Reactancia unitaria (mΩ/m).
  - L = Longitud del conductor (m).

Se han utilizado los siguientes valores de reactancia unitaria:

ID Montaje	Cable	Tipo	Reactancia Unitaria (x_u) (mΩ/m)
RZ1-K (AS)/m/5-B2	RZ1-K (AS)	multipolar	0,08

Finalmente, para determinar la impedancia del conductor, se utiliza la siguiente ecuación:

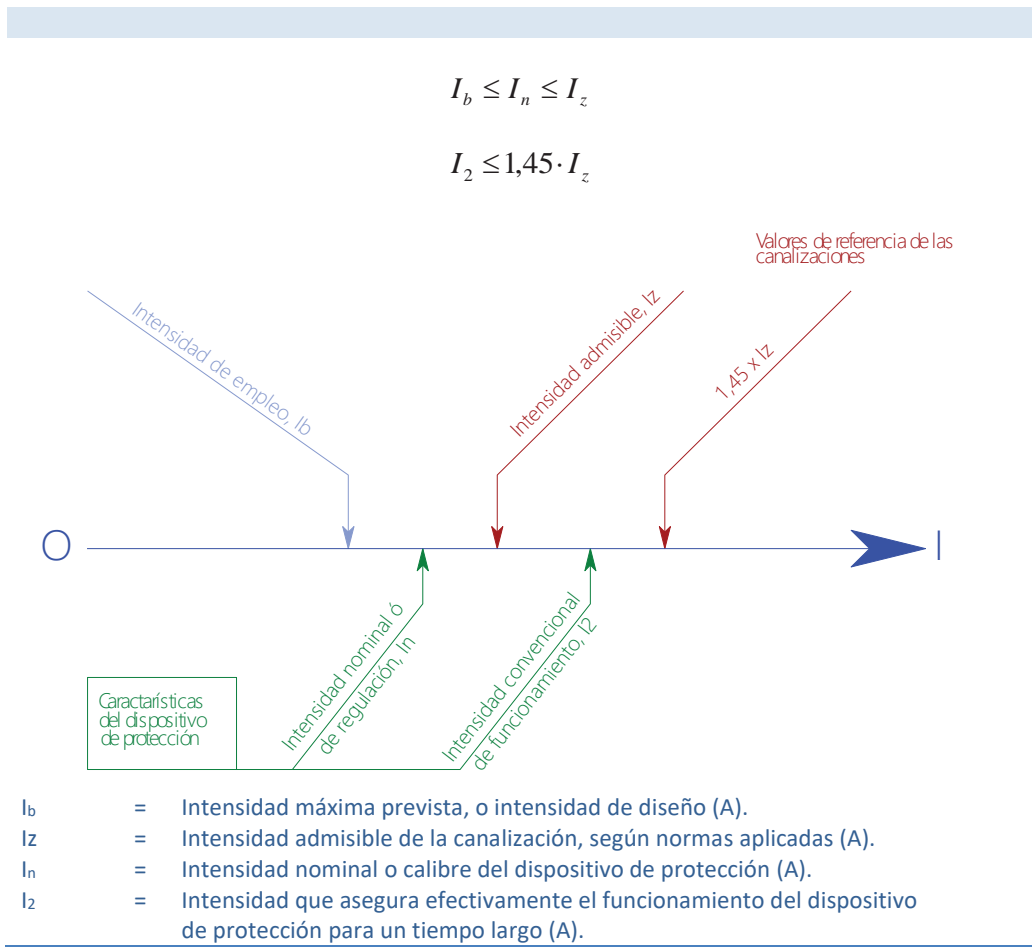
Z\_L = sqrt(R\_L^2 + X\_L^2)

- Donde:
- Z\_L = Impedancia del conductor (mΩ).
  - R\_L = Resistencia del conductor (mΩ).
  - X\_L = Reactancia del conductor (mΩ).

2.6. PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

2.6.1. PROTECCIÓN CONTRA LAS CORRIENTES DE SOBRECARGA

Se instalarán dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente de las canalizaciones. Se dimensionan estos dispositivos según lo establecido en la normativa aplicada, para lo cual se verifican las siguientes condiciones:



### 2.6.2. PROTECCIÓN CONTRA LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Se instalarán dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

Según la normativa aplicada, todo dispositivo que asegure la protección contra cortocircuito responderá a las dos condiciones siguientes:

- Su poder de corte debe ser como mínimo igual a la corriente de cortocircuito supuesta en el punto donde está instalado.
- El tiempo de corte de toda corriente que resulte de un cortocircuito que se produzca en un punto cualquier del circuito no debe ser superior al tiempo que tarda en alcanzar la temperatura de los conductores el límite admisible.

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I_{cc}}$$

t	=	Duración en segundos (s).
S	=	Sección (mm²).
K	=	Constante que depende del material de aislamiento
I <sub>cc</sub>	=	Corriente de cortocircuito efectiva (A).

Esta segunda condición se puede transformar, en caso de interruptores automáticos, en la condición siguiente, que resulta más fácil de aplicar, y es generalmente más restrictiva:

$$I_{cc\text{mín}} > I_m$$

I <sub>cc mín</sub>	=	Corriente de cortocircuito mínima que se calcula en el extremo del circuito protegido por el interruptor automático (A).
I <sub>m</sub>	=	Corriente mínima que asegura el disparo magnético, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"><li>• IA curva B: <math>I_m = 5 \cdot I_n</math></li><li>• IA curva C: <math>I_m = 10 \cdot I_n</math></li><li>• IA curva D: <math>I_m = 20 \cdot I_n</math></li></ul>

## 3. SISTEMAS DE INSTALACIÓN EMPLEADOS

### 3.1. RZ1-K (AS) MULTI. EN MONTAJE SUPERFICIAL BAJO TUBO

**Tipo de instalación (UNE 20460-5-523:2004):** Cable RZ1-K (AS) multipolar de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), no propagador del incendio, con emisión de humos y opacidad reducida (AS), clasificación de reacción al fuego «Cca-s1b,d1,a1» según CPR, dispuesto según [Ref 5] Cable multiconductor en conducto sobre pared de madera o de mampostería, no espaciado una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del conducto de ella. (tabla 52-B2 de la norma UNE 20460-5-523:2004).

CARACTERÍSTICAS
Identificador: RZ1-K (AS)/m/5-B2
Disposición:
Norma: UNE 20460-5-523:2004
Temperatura ambiente: 40 °C
Exposición al sol: No
Tipo de cable: multipolar
Norma: UNE 21123-4
Resistencia al fuego: Cca-s1b,d1,a1
Material de aislamiento: XLPE (Polietileno reticulado) y Z1 (cubierta de poliolefina)
Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
Material conductor: Cu

CARACTERÍSTICAS

Conductividad, K: calculada por temperatura de trabajo para cada circuito  
Resistividad, ρ: 0,017241 (Ω·mm²)/m a 20,0°C  
Tabla de intensidades máximas para 2 conductores: 52-C2, col.5 Cu  
Tabla de intensidades máximas para 3 conductores: 52-C4, col.5 Cu  
Tabla de tamaño de los tubos: 2, ITC-BT-21  
Líneas de la instalación que utilizan este sistema: ACOMETIDA; 1X1 RACK; EMERGENCIA 1; EMERGENCIA 2; EMERGENCIA 3; ENLL DESPATX; ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 1; ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 2; ENLL ESPAI DE TREBALL; ENLL OFFICE I BANY; ESCALFADOR ACS; EXTRACTOR BANYS; LLOCS TREBALL 1; LLOCS TREBALL 2; LLOCS TREBALL 3; MANIOBRA; PC BANYS; PC GENERAL 2; PC GENERAL1; PC OFFICE; PC QUADRE; PREVISIÓ SAI; RACK; RECUPERADOR ; UNITAT EXTERIOR; UNITAT INTERIOR;

4. DEMANDA DE POTENCIA

La suma de consumos de todos los receptores de la instalación, según desglose detallado, asciende a **40,90 kW**. Una vez aplicados los factores correctores indicados por el REBT, así como los factores de simultaneidad considerados para cada caso, se obtiene una potencia máxima prevista de **14,40 kW**.

4.1. RELACIÓN DE CONSUMOS

Relación de consumos

Alumbrado:		
•	EMERGENCIA 1	200 W
•	EMERGENCIA 2	200 W
•	EMERGENCIA 3	200 W
•	ENLL DESPATX I REUNIONS	400 W
•	ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 1	500 W
•	ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 2	500 W
•	ENLL ESPAI DE TREBALL	200 W
•	ENLL OFFICE I BANY	200 W
•	Total alumbrado:	2.400 W
Fuerza:		
•	1x1 RACK	1.000 W
•	ESCALFADOR ACS	4.000 W
•	EXTRACTOR BANYS	118 W
•	FANCOILS	588 W
•	LLOCS TREBALL 1	3.450 W
•	LLOCS TREBALL 2	3.450 W
•	LLOCS TREBALL 3	3.450 W
•	MANIOBRA	500 W
•	PC 1	3.450 W
•	PC 2	3.450 W
•	PC BANYS	3.450 W
•	PC OFFICE	3.450 W
•	PC QUADRE	500 W
•	RACK	200 W
•	RECUPERADOR	882 W
•	SAI	1.500 W
•	UNITAT EXTERIOR	5.059 W
•	Total fuerza:	38.497 W
Resumen:		
•	Alumbrado:	2.400 W
•	Fuerza:	38.497 W
•	TOTAL	40.897 W

## 5. ANEJO DE CUADROS RESUMEN POR CIRCUITOS

Acometida																	
Circuito	P	U <sub>n</sub>	I <sub>b</sub>	I <sub>z</sub>	Fct·I <sub>zt</sub>	I <sub>cc</sub> máx	I <sub>cc</sub> mín	I <sub>PROT.</sub>	Sección	Cable e instalación	T <sub>TRAB</sub>	K	L <sub>CDT</sub>	CDT <sub>circ</sub>	CDT <sub>acum</sub>	P <sub>máx</sub> CAL	P <sub>máx</sub> CDT
ACOMETIDA	14.404	400	21,00	72,80	0,91×80	6,00	2,713		(4×16)+TT×16	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	44,2	52,98	20,00	0,2124	0,2124	49.936	203.456

QUADRE REGIDORIA																	
Circuito	P	U <sub>n</sub>	I <sub>b</sub>	I <sub>z</sub>	Fct·I <sub>zt</sub>	I <sub>cc</sub> máx	I <sub>cc</sub> mín	I <sub>PROT.</sub>	Sección	Cable e instalación	T <sub>TRAB</sub>	K	L <sub>CDT</sub>	CDT <sub>circ</sub>	CDT <sub>acum</sub>	P <sub>máx</sub> CAL	P <sub>máx</sub> CDT
1X1 RACK	1.000	230	4,35	27,30	0,91×30	3,78	2,046	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	41,3	53,54	1,45	0,0408	0,2532	6.279	73.469
EMERGENCIA 1	324	230	1,57	20,02	0,91×22	3,78	0,337	10	(2×1,5)+TT×1,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	40,3	53,72	16,99	0,2583	0,4706	4.144	3.764
EMERGENCIA 2	324	230	1,57	20,02	0,91×22	3,78	1,045	10	(2×1,5)+TT×1,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	40,3	53,72	4,00	0,0608	0,2732	4.144	15.975
EMERGENCIA 3	324	230	1,57	20,02	0,91×22	3,78	1,367	10	(2×1,5)+TT×1,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	40,3	53,72	2,51	0,0382	0,2506	4.144	25.430
ENLL DESPATX	648	230	3,13	20,02	0,91×22	3,78	0,288	10	(2×1,5)+TT×1,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	41,2	53,55	20,17	0,6152	0,8276	4.144	3.160
ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 1	810	230	3,91	20,02	0,91×22	3,78	0,541	10	(2×1,5)+TT×1,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	41,9	53,41	9,77	0,3734	0,5857	4.144	6.509
ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 2	810	230	3,91	20,02	0,91×22	3,78	0,869	10	(2×1,5)+TT×1,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	41,9	53,41	5,26	0,2011	0,4135	4.144	12.082
ENLL ESPAI DE TREBALL	324	230	1,57	20,02	0,91×22	3,78	0,373	10	(2×1,5)+TT×1,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	40,3	53,72	15,12	0,2298	0,4422	4.144	4.230
ENLL OFFICE I BANY	324	230	1,57	20,02	0,91×22	3,78	1,645	10	(2×1,5)+TT×1,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	40,3	53,72	1,69	0,0256	0,2380	4.144	37.902
ESCALFADOR ACS	4.000	400	5,77	23,66	0,91×26	4,95	1,524	16	(4×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	43	53,21	3,35	0,0629	0,2753	16.392	190.703
EXTRACTOR BANYS	147	230	0,71	27,30	0,91×30	3,78	1,598	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	40	53,78	3,01	0,0125	0,2248	5.651	35.433
LLOCS TREBALL 1	3.450	230	15,00	27,30	0,91×30	3,78	0,830	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	55,1	50,99	9,35	0,9566	1,1690	6.279	10.819
LLOCS TREBALL 2	3.450	230	15,00	27,30	0,91×30	3,78	0,512	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	55,1	50,99	17,41	1,7816	1,9940	6.279	5.809
LLOCS TREBALL 3	3.450	230	15,00	27,30	0,91×30	3,78	0,426	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	55,1	50,99	21,63	2,2129	2,4253	6.279	4.677
MANIOBRA	500	230	2,42	27,30	0,91×30	3,78	2,001	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	40,4	53,71	1,57	0,0221	0,2345	5.651	67.764
PC BANYS	3.450	230	15,00	27,30	0,91×30	3,78	1,597	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	55,1	50,99	3,01	0,3082	0,5206	6.279	33.584
PC GENERAL 2	3.450	230	15,00	27,30	0,91×30	3,78	0,427	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	55,1	50,99	21,59	2,2091	2,4215	6.279	4.685
PC GENERAL1	3.450	230	15,00	27,30	0,91×30	3,78	0,487	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	55,1	50,99	18,50	1,8931	2,1055	6.279	5.467
PC OFFICE	3.450	230	15,00	27,30	0,91×30	3,78	1,692	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	55,1	50,99	2,62	0,2680	0,4804	6.279	38.621
PC QUADRE	500	230	2,42	27,30	0,91×30	3,78	1,947	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	40,4	53,71	1,73	0,0244	0,2368	5.651	61.415
PREVISIÓ SAI	1.500	230	6,52	27,30	0,91×30	3,78	1,556	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	42,9	53,23	3,20	0,1363	0,3487	6.279	33.007
RACK	200	230	0,87	27,30	0,91×30	3,78	1,902	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	40,1	53,77	1,87	0,0105	0,2229	6.279	56.933
RECUPERADOR	1.103	230	5,33	27,30	0,91×30	3,78	0,769	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	41,9	53,41	10,38	0,3241	0,5365	5.651	10.208
UNITAT EXTERIOR	6.324	230	30,55	36,40	0,91×40	3,78	1,044	32	(2×4)	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	75,2	47,68	10,67	1,3378	1,5502	7.535	14.180
UNITAT INTERIOR	735	230	3,55	27,30	0,91×30	3,78	0,999	16	(2×2,5)+TT×2,5	RZ1-K (AS)/m/5-B2;	40,8	53,62	7,15	0,1482	0,3606	5.651	14.883

Identificación de los métodos de instalación							
Cable e instalación	Descripción	Norma	Ref. Inst.	Ref. Met.	Tabla 2 conductores	Tabla 3 conductores	Reacción al fuego (CPR)
RZ1-K (AS)/m/5-B2	RZ1-K (AS) multi. en montaje superficial bajo tubo	UNE 20460-5-523:2004	Ref 5	B2	52-C2, col.5 Cu	52-C4, col.5 Cu	Cca-s1b,d1,a1

Leyenda		
P	=	Potencia activa máxima prevista (W)
U <sub>n</sub>	=	Tensión nominal (V)
I <sub>b</sub>	=	Intensidad de diseño o máxima prevista (A)
I <sub>z</sub>	=	Intensidad máxima admisible para las condiciones del circuito (A)

### Leyenda

$F_{ct} \cdot I_{zt}$	=	Factores correctores por intensidad máxima admisible tabulada en norma (A)
$I_{cc \text{ máx}}$	=	Intensidad de cortocircuito máxima al inicio del circuito (kA)
$I_{cc \text{ mín}}$	=	Intensidad de cortocircuito mínima al final del circuito (kA)
Sección	=	Sección de los conductores del circuito (mm <sup>2</sup> )
$T_{TRAB}$	=	Temperatura de trabajo cuando circula la intensidad de diseño (°C)
K	=	Conductividad usada para el cálculo de la caída de tensión (m/Ω·mm <sup>2</sup> )
$L_{CDT}$	=	Longitud hasta el receptor con mayor caída de tensión del circuito (m)
$CDT_{circ}$	=	Caída de tensión más desfavorable del circuito (%)
$CDT_{acum}$	=	Caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito (%)
$P_{máxCAL}$	=	Potencia máxima admisible por calentamiento (W)
$P_{máxCDT}$	=	Potencia máxima admisible por caída de tensión (W)

6. ANEJO DE CUADROS RESUMEN POR TRAMOS

Acometida										
Tramo	L	U <sub>n</sub>	P	I <sub>b</sub>	S <sub>CAL</sub>	S <sub>CDT</sub>	S <sub>ADP</sub>	CDT <sub>tram</sub>	CDT <sub>acum</sub>	
ACOMETIDA	20,00	400	14.404	21,00	2,5	1,35	16	0,2124	0,2124	

QUADRE REGIDORIA										
Tramo	L	U <sub>n</sub>	P	I <sub>b</sub>	S <sub>CAL</sub>	S <sub>CDT</sub>	S <sub>ADP</sub>	CDT <sub>tram</sub>	CDT <sub>acum</sub>	
1X1 RACK	1,45	230	1.000	4,35	1,5	0,04	2,5	0,0408	0,2532	
EMERGENCIA 1	16,99	230	324	1,57	1,5	0,13	1,5	0,2583	0,4706	
EMERGENCIA 2	4,00	230	324	1,57	1,5	0,03	1,5	0,0608	0,2732	
EMERGENCIA 3	2,51	230	324	1,57	1,5	0,02	1,5	0,0382	0,2506	
ENLL DESPATX	20,17	230	648	3,13	1,5	0,31	1,5	0,6152	0,8276	
ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 1	9,77	230	810	3,91	1,5	0,19	1,5	0,3734	0,5857	
ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 2	5,26	230	810	3,91	1,5	0,10	1,5	0,2011	0,4135	
ENLL ESPAI DE TREBALL	15,12	230	324	1,57	1,5	0,12	1,5	0,2298	0,4422	
ENLL OFFICE I BANY	1,69	230	324	1,57	1,5	0,01	1,5	0,0256	0,2380	
ESCALFADOR ACS	3,35	400	4.000	5,77	1,5	0,06	2,5	0,0629	0,2753	
EXTRACTOR BANYS	3,01	230	147	0,71	1,5	0,01	2,5	0,0125	0,2248	
LLOCS TREBALL 1	9,35	230	3.450	15,00	1,5	0,88	2,5	0,9566	1,1690	
LLOCS TREBALL 2	17,41	230	3.450	15,00	1,5	1,55	2,5	1,7816	1,9940	
LLOCS TREBALL 3	21,63	230	3.450	15,00	1,5	1,89	2,5	2,2129	2,4253	
MANIOBRA	1,57	230	500	2,42	1,5	0,02	2,5	0,0221	0,2345	
PC BANYS	3,01	230	3.450	15,00	1,5	0,29	2,5	0,3082	0,5206	
PC GENERAL 2	21,59	230	3.450	15,00	1,5	1,88	2,5	2,2091	2,4215	
PC GENERAL1	18,50	230	3.450	15,00	1,5	1,63	2,5	1,8931	2,1055	
PC OFFICE	2,62	230	3.450	15,00	1,5	0,25	2,5	0,2680	0,4804	
PC QUADRE	1,73	230	500	2,42	1,5	0,02	2,5	0,0244	0,2368	
PREVISIÓ SAI	3,20	230	1.500	6,52	1,5	0,12	2,5	0,1363	0,3487	
RACK	1,87	230	200	0,87	1,5	0,01	2,5	0,0105	0,2229	
RECUPERADOR	10,38	230	1.103	5,33	1,5	0,28	2,5	0,3241	0,5365	
UNITAT EXTERIOR	10,67	230	6.324	30,55	4	1,87	4	1,3378	1,5502	
UNITAT INTERIOR	7,15	230	735	3,55	1,5	0,13	2,5	0,1482	0,3606	

Leyenda		
L	=	Longitud del tramo (m)
U <sub>n</sub>	=	Tensión nominal (V)
P	=	Potencia activa máxima prevista (W)
I <sub>b</sub>	=	Intensidad de diseño o máxima prevista (A)
S <sub>CAL</sub>	=	Sección calculada por calentamiento (mm²)
S <sub>CDT</sub>	=	Sección calculada por caída de tensión (mm²)
S <sub>ADP</sub>	=	Sección adoptada (mm²)
CDT <sub>tram</sub>	=	Caída de tensión más desfavorable del circuito (%)
CDT <sub>acum</sub>	=	Caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito (%)

7. ANEJO DE CÁLCULOS DETALLADOS POR CIRCUITO

7.1. ACOMETIDA

ACOMETIDA	
Datos del circuito	
Origen:	Acometida
Destino:	QUADRE REGIDORIA (1CD)
Longitud total:	20,00 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	3F+N+P

ACOMETIDA	
Potencias	
Suma de consumos:	40.897 W
Potencia máxima prevista, P:	14.404 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	2.046 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	14.549 VA
Factor de potencia:	0,9901
Intensidades	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =14.404/(R3×400×0,9901):	21,00 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C4, col.5 Cu, 16mm²:	0,91×80 = 72,80 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	1,31 A/mm²
Secciones	
Por calentamiento, S <sub>CAL</sub> :	2,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	1,32 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (4,5%):	1,35 mm²
Adoptada forzada por el usuario a un valor, S <sub>ADP</sub> :	16 mm²
Cable elegido	(4×16)+TT×16mm²Cu Ø50
Caídas de tensión	
Receptor con mayor caída de tensión:	QUADRE REGIDORIA
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	20,00 m
Caída de tensión del circuito:	0,2124 %
Caída de tensión acumulada:	0,2124 %
Potencias máximas admisibles	
Por calentamiento:	49.936 W
Por caída de tensión:	203.456 W
Intensidades de cortocircuito	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	6,00 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	2,713 kA
Protecciones del circuito	
Dispositivo de protección:	
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	
Poder de corte, PdC:	
Curvas válidas:	

7.2. QUADRE REGIDORIA

1X1 RACK	
Datos del circuito	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	1x1 RACK (1PT)
Longitud total:	1,45 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
Potencias	
Suma de consumos:	1.000 W
Potencia máxima prevista, P:	1.000 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	1.000 VA
Factor de potencia:	1,0000
Intensidades	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =1.000/(230×1):	4,35 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	1,74 A/mm²
Secciones	
Por calentamiento, S <sub>CAI</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,04 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,02 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
Caídas de tensión	
Receptor con mayor caída de tensión:	1x1 RACK
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	1,45 m
Caída de tensión del circuito:	0,0408 %
Caída de tensión acumulada:	0,2532 %
Potencias máximas admisibles	
Por calentamiento:	6.279 W
Por caída de tensión:	73.469 W
Intensidades de cortocircuito	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	2,046 kA
Protecciones del circuito	
Dispositivo de protección:	IM 1x1.Rac
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

EMERGENCIA 1

Datos del circuito	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	EMERGENCIA 1 (1E)
Longitud total:	16,99 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
Potencias	
Suma de consumos:	200 W
Potencia máxima prevista, P:	324 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	157 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	360 VA
Factor de potencia:	0,9000
Intensidades	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =324/(230×0,9):	1,57 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 1,5mm²:	0,91×22 = 20,02 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	1,04 A/mm²
Secciones	
Por calentamiento, S <sub>CAI</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,13 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (4,2876%):	0,09 mm²
Adoptada por calentamiento, S <sub>ADP</sub> :	1,5 mm²
Cable elegido	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu Ø16
Caídas de tensión	
Receptor con mayor caída de tensión:	EMERGENCIA 1
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	16,99 m
Caída de tensión del circuito:	0,2583 %
Caída de tensión acumulada:	0,4706 %
Potencias máximas admisibles	
Por calentamiento:	4.144 W
Por caída de tensión:	3.764 W
Intensidades de cortocircuito	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	0,337 kA
Protecciones del circuito	
Dispositivo de protección:	IM Eme.1
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	10 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D



EMERGENCIA 2

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	EMERGENCIA 2 (1E)
Longitud total:	4,00 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	200 W
Potencia máxima prevista, P:	324 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	157 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	360 VA
Factor de potencia:	0,9000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =324/(230×0,9):	1,57 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 1,5mm²:	0,91×22 = 20,02 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	1,04 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,03 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (4,2876%):	0,02 mm²
Adoptada por calentamiento, S <sub>ADP</sub> :	1,5 mm²
Cable elegido	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	EMERGENCIA 2
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	4,00 m
Caída de tensión del circuito:	0,0608 %
Caída de tensión acumulada:	0,2732 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	4.144 W
Por caída de tensión:	15.975 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,045 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Eme.2
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	10 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

EMERGENCIA 3

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	EMERGENCIA 3 (1E)
Longitud total:	2,51 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	200 W
Potencia máxima prevista, P:	324 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	157 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	360 VA
Factor de potencia:	0,9000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =324/(230×0,9):	1,57 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 1,5mm²:	0,91×22 = 20,02 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	1,04 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,02 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (4,2876%):	0,01 mm²
Adoptada por calentamiento, S <sub>ADP</sub> :	1,5 mm²
Cable elegido	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	EMERGENCIA 3
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	2,51 m
Caída de tensión del circuito:	0,0382 %
Caída de tensión acumulada:	0,2506 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	4.144 W
Por caída de tensión:	25.430 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,367 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Eme.3
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	10 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

ENLL DESPATX

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	ENLL DESPATX I REUNIONS (1TD)
Longitud total:	20,17 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	400 W
Potencia máxima prevista, P:	648 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	314 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	720 VA
Factor de potencia:	0,9000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =648/(230×0,9):	3,13 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 1,5mm²:	0,91×22 = 20,02 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	2,09 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>CAI</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,31 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (4,2876%):	0,22 mm²
Adoptada por calentamiento, S <sub>ADP</sub> :	1,5 mm²
Cable elegido	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	ENLL DESPATX I REUNIONS
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	20,17 m
Caída de tensión del circuito:	0,6152 %
Caída de tensión acumulada:	0,8276 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	4.144 W
Por caída de tensión:	3.160 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	0,288 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Enl.Des
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	10 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 1

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 1 (1TD)
Longitud total:	9,77 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	500 W
Potencia máxima prevista, P:	810 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	392 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	900 VA
Factor de potencia:	0,9000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =810/(230×0,9):	3,91 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 1,5mm²:	0,91×22 = 20,02 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	2,61 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>CAI</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,19 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (4,2876%):	0,13 mm²
Adoptada por calentamiento, S <sub>ADP</sub> :	1,5 mm²
Cable elegido	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 1
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	9,77 m
Caída de tensión del circuito:	0,3734 %
Caída de tensión acumulada:	0,5857 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	4.144 W
Por caída de tensión:	6.509 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	0,541 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Enl.Esp.D'a
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	10 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 2

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 2 (1TD)
Longitud total:	5,26 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	500 W
Potencia máxima prevista, P:	810 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	392 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	900 VA
Factor de potencia:	0,9000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =810/(230×0,9):	3,91 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 1,5mm²:	0,91×22 = 20,02 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	2,61 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>CAI</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,1 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (4,2876%):	0,07 mm²
Adoptada por calentamiento, S <sub>ADP</sub> :	1,5 mm²
Cable elegido	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	ENLL ESPAI D'ATENCIÓ 2
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	5,26 m
Caída de tensión del circuito:	0,2011 %
Caída de tensión acumulada:	0,4135 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	4.144 W
Por caída de tensión:	12.082 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	0,869 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Enl.Esp.D'a
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	10 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

ENLL ESPAI DE TREBALL

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	ENLL ESPAI DE TREBALL (1TD)
Longitud total:	15,12 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	200 W
Potencia máxima prevista, P:	324 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	157 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	360 VA
Factor de potencia:	0,9000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =324/(230×0,9):	1,57 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 1,5mm²:	0,91×22 = 20,02 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	1,04 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>CAI</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,12 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (4,2876%):	0,08 mm²
Adoptada por calentamiento, S <sub>ADP</sub> :	1,5 mm²
Cable elegido	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	ENLL ESPAI DE TREBALL
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	15,12 m
Caída de tensión del circuito:	0,2298 %
Caída de tensión acumulada:	0,4422 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	4.144 W
Por caída de tensión:	4.230 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	0,373 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Enl.Esp.De
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	10 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

ENLL OFFICE I BANY

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	ENLL OFFICE I BANY (1TD)
Longitud total:	1,69 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	200 W
Potencia máxima prevista, P:	324 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	157 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	360 VA
Factor de potencia:	0,9000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =324/(230×0,9):	1,57 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 1,5mm²:	0,91×22 = 20,02 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	1,04 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,01 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (4,2876%):	0,01 mm²
Adoptada por calentamiento, S <sub>ADP</sub> :	1,5 mm²
Cable elegido	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	ENLL OFFICE I BANY
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	1,69 m
Caída de tensión del circuito:	0,0256 %
Caída de tensión acumulada:	0,2380 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	4.144 W
Por caída de tensión:	37.902 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,645 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Enl.Off.I
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	10 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

ESCALFADOR ACS

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	ESCALFADOR ACS (1PT)
Longitud total:	3,35 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	3F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	4.000 W
Potencia máxima prevista, P:	4.000 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	4.000 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =4.000/(R3×400×1):	5,77 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C4, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×26 = 23,66 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	2,31 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,06 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,03 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø20
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	ESCALFADOR ACS
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	3,35 m
Caída de tensión del circuito:	0,0629 %
Caída de tensión acumulada:	0,2753 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	16.392 W
Por caída de tensión:	190.703 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	4,95 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,524 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Esc.Acs
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	400 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

EXTRACTOR BANYS

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	EXTRACTOR BANYS (1M)
Longitud total:	3,01 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	118 W
Potencia máxima prevista, P:	147 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	71 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	163 VA
Factor de potencia:	0,9000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =147/(230×0,9):	0,71 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	0,28 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,01 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	- mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	EXTRACTOR BANYS
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	3,01 m
Caída de tensión del circuito:	0,0125 %
Caída de tensión acumulada:	0,2248 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	5.651 W
Por caída de tensión:	35.433 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,598 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Ext.Ban
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

LLOCS TREBALL 1

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	LLOCS TREBALL 1 (1TC)
Longitud total:	9,35 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	3.450 W
Potencia máxima prevista, P:	3.450 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	3.450 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =3.450/(230×1):	15,00 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	6,00 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,88 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,42 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	LLOCS TREBALL 1
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	9,35 m
Caída de tensión del circuito:	0,9566 %
Caída de tensión acumulada:	1,1690 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	6.279 W
Por caída de tensión:	10.819 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	0,830 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Llo.Tre.1
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

LLOCS TREBALL 2	
<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	LLOCS TREBALL 2 (1TC)
Longitud total:	17,41 m
Cable e instalació:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribució:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	3.450 W
Potencia máxima prevista, P:	3.450 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	3.450 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =3.450/(230×1):	15,00 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	6,00 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	1,55 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,74 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	LLOCS TREBALL 2
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	17,41 m
Caída de tensión del circuito:	1,7816 %
Caída de tensión acumulada:	1,9940 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	6.279 W
Por caída de tensión:	5.809 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	0,512 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Llo.Tre.3
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

LLOCS TREBALL 3	
<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	LLOCS TREBALL 3 (1TC)
Longitud total:	21,63 m
Cable e instalació:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribució:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	3.450 W
Potencia máxima prevista, P:	3.450 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	3.450 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =3.450/(230×1):	15,00 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	6,00 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	1,89 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,9 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	LLOCS TREBALL 3
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	21,63 m
Caída de tensión del circuito:	2,2129 %
Caída de tensión acumulada:	2,4253 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	6.279 W
Por caída de tensión:	4.677 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	0,426 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Llo.Tre.4
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

MANIOBRA	
Datos del circuito	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	MANIOBRA (1PT)
Longitud total:	1,57 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
Potencias	
Suma de consumos:	500 W
Potencia máxima prevista, P:	500 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	242 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	556 VA
Factor de potencia:	0,9000
Intensidades	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =500/(230×0,9):	2,42 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	0,97 A/mm²
Secciones	
Por calentamiento, S <sub>CAI</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,02 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,01 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
Caídas de tensión	
Receptor con mayor caída de tensión:	MANIOBRA
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	1,57 m
Caída de tensión del circuito:	0,0221 %
Caída de tensión acumulada:	0,2345 %
Potencias máximas admisibles	
Por calentamiento:	5.651 W
Por caída de tensión:	67.764 W
Intensidades de cortocircuito	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	2,001 kA
Protecciones del circuito	
Dispositivo de protección:	IM Man
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

PC BANYS	
Datos del circuito	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	PC BANYS (1TC)
Longitud total:	3,01 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
Potencias	
Suma de consumos:	3.450 W
Potencia máxima prevista, P:	3.450 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	3.450 VA
Factor de potencia:	1,0000
Intensidades	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =3.450/(230×1):	15,00 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	6,00 A/mm²
Secciones	
Por calentamiento, S <sub>CAI</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,29 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,14 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
Caídas de tensión	
Receptor con mayor caída de tensión:	PC BANYS
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	3,01 m
Caída de tensión del circuito:	0,3082 %
Caída de tensión acumulada:	0,5206 %
Potencias máximas admisibles	
Por calentamiento:	6.279 W
Por caída de tensión:	33.584 W
Intensidades de cortocircuito	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,597 kA
Protecciones del circuito	
Dispositivo de protección:	IM Pc.Ban
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

PC GENERAL 2

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	PC 2 (1TC)
Longitud total:	21,59 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	3.450 W
Potencia máxima prevista, P:	3.450 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	3.450 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =3.450/(230×1):	15,00 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	6,00 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	1,88 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,9 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	PC 2
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	21,59 m
Caída de tensión del circuito:	2,2091 %
Caída de tensión acumulada:	2,4215 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	6.279 W
Por caída de tensión:	4.685 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	0,427 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Pc.3
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

PC GENERAL1

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	PC 1 (1TC)
Longitud total:	18,50 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	3.450 W
Potencia máxima prevista, P:	3.450 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	3.450 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =3.450/(230×1):	15,00 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	6,00 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	1,63 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,78 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	PC 1
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	18,50 m
Caída de tensión del circuito:	1,8931 %
Caída de tensión acumulada:	2,1055 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	6.279 W
Por caída de tensión:	5.467 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	0,487 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Pc.1
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D



PC OFFICE

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	PC OFFICE (1TC)
Longitud total:	2,62 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	3.450 W
Potencia máxima prevista, P:	3.450 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	3.450 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =3.450/(230×1):	15,00 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	6,00 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,25 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,12 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	PC OFFICE
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	2,62 m
Caída de tensión del circuito:	0,2680 %
Caída de tensión acumulada:	0,4804 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	6.279 W
Por caída de tensión:	38.621 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,692 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Pc.Off
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

PC QUADRE

<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	PC QUADRE (1PT)
Longitud total:	1,73 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	500 W
Potencia máxima prevista, P:	500 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	242 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	556 VA
Factor de potencia:	0,9000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =500/(230×0,9):	2,42 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	0,97 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,02 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,01 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	PC QUADRE
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	1,73 m
Caída de tensión del circuito:	0,0244 %
Caída de tensión acumulada:	0,2368 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	5.651 W
Por caída de tensión:	61.415 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,947 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Pc.Qua
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

PREVISIÓ SAI	
<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	SAI (1PT)
Longitud total:	3,20 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	1.500 W
Potencia máxima prevista, P:	1.500 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	1.500 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =1.500/(230×1):	6,52 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	2,61 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>CAI</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,12 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,06 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	SAI
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	3,20 m
Caída de tensión del circuito:	0,1363 %
Caída de tensión acumulada:	0,3487 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	6.279 W
Por caída de tensión:	33.007 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,556 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Sai
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

RACK	
<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	RACK (1PT)
Longitud total:	1,87 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	200 W
Potencia máxima prevista, P:	200 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	200 VA
Factor de potencia:	1,0000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =200/(230×1):	0,87 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	0,35 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>CAI</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,01 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	- mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	RACK
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	1,87 m
Caída de tensión del circuito:	0,0105 %
Caída de tensión acumulada:	0,2229 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	6.279 W
Por caída de tensión:	56.933 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,902 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Rac
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

RECUPERADOR	
<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	RECUPERADOR (1M)
Longitud total:	10,38 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N+P
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	882 W
Potencia máxima prevista, P:	1.103 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	534 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	1.225 VA
Factor de potencia:	0,9000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =1.103/(230×0,9):	5,33 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	2,13 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,28 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,13 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	RECUPERADOR
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	10,38 m
Caída de tensión del circuito:	0,3241 %
Caída de tensión acumulada:	0,5365 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	5.651 W
Por caída de tensión:	10.208 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	0,769 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Rec.1
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

UNITAT EXTERIOR	
<b>Datos del circuito</b>	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	UNITAT EXTERIOR (1M)
Longitud total:	10,67 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribución:	F+N
<b>Potencias</b>	
Suma de consumos:	5.059 W
Potencia máxima prevista, P:	6.324 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	3.063 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	7.026 VA
Factor de potencia:	0,9000
<b>Intensidades</b>	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =6.324/(230×0,9):	30,55 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 4mm²:	0,91×40 = 36,40 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	7,64 A/mm²
<b>Secciones</b>	
Por calentamiento, S <sub>cal</sub> :	4 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	1,87 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,89 mm²
Adoptada por calentamiento, S <sub>ADP</sub> :	4 mm²
Cable elegido	(2×4)mm²Cu Ø16
<b>Caídas de tensión</b>	
Receptor con mayor caída de tensión:	UNITAT EXTERIOR
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	10,67 m
Caída de tensión del circuito:	1,3378 %
Caída de tensión acumulada:	1,5502 %
<b>Potencias máximas admisibles</b>	
Por calentamiento:	7.535 W
Por caída de tensión:	14.180 W
<b>Intensidades de cortocircuito</b>	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	1,044 kA
<b>Protecciones del circuito</b>	
Dispositivo de protección:	IM Bom.Cal.1
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	32 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

UNITAT INTERIOR	
Datos del circuito	
Origen:	QUADRE REGIDORIA
Destino:	FANCOILS (1M)
Longitud total:	7,15 m
Cable e instalació:	RZ1-K (AS)/m/5-B2
Distribució:	F+N+P
Potencias	
Suma de consumos:	588 W
Potencia máxima prevista, P:	735 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	356 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	817 VA
Factor de potencia:	0,9000
Intensidades	
Máxima prevista, I <sub>b</sub> =735/(230×0,9):	3,55 A
Máxima admisible, I <sub>z</sub> , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm²:	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	1,42 A/mm²
Secciones	
Por calentamiento, S <sub>CAL</sub> :	1,5 mm²
Por máxima caída de tensión por tramo, S <sub>CDT</sub> (3% ):	0,13 mm²
Por momentos eléctricos, S <sub>MMEE</sub> (6,2876%):	0,06 mm²
Adoptada por sección mínima de fuerza, S <sub>ADP</sub> :	2,5 mm²
Cable elegido	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu Ø16
Caídas de tensión	
Receptor con mayor caída de tensión:	FANCOILS
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L <sub>CDT</sub> :	7,15 m
Caída de tensión del circuito:	0,1482 %
Caída de tensión acumulada:	0,3606 %
Potencias máximas admisibles	
Por calentamiento:	5.651 W
Por caída de tensión:	14.883 W
Intensidades de cortocircuito	
Máxima al inicio del circuito, I <sub>cc máx</sub> :	3,78 kA
Mínima al final del circuito, I <sub>cc mín</sub> :	0,999 kA
Protecciones del circuito	
Dispositivo de protección:	IM Fan
Intensidad asignada, I <sub>n</sub> :	16 A
Tensión asignada, U <sub>n</sub> :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

8. ANEJO DE CUADROS RESUMEN DE PROTECCIONES

QUADRE REGIDORIA											
Dispositivo	Nº polos	U <sub>n</sub>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>cc máx</sub>	PdC	I <sub>cc mín</sub>	Curvas	
IM Cen.Cli.I	4P	400	30,55	20	72,80		4,95	6			
PCS	4P										
ID Eme.1	2P	230	6,26	40		30					
IM Enl.Des	2P	230	3,13	10	20,02		3,78	6	0,288	B,C,D	
AP Enl.Des	2P	230	3,13	25							
IM Enl.Esp.De	2P	230	1,57	10	20,02		3,78	6	0,373	B,C,D	
AP Enl.Esp.De	2P	230	1,57	25							
IM Eme.1	2P	230	1,57	10	20,02		3,78	6	0,337	B,C,D	
ID Eme.2	2P	230	9,39	40		30					
IM Enl.Esp.D'a	2P	230	3,91	10	20,02		3,78	6	0,541	B,C,D	
AP Enl.Esp.D'a	2P	230	3,91	25							
IM Enl.Esp.D'a	2P	230	3,91	10	20,02		3,78	6	0,869	B,C,D	
AP Enl.Esp.D'a	2P	230	3,91	25							
IM Eme.2	2P	230	1,57	10	20,02		3,78	6	1,045	B,C,D	
ID Eme.3	2P	230	3,13	40		30					
IM Enl.Off.I	2P	230	1,57	10	20,02		3,78	6	1,645	B,C,D	
AP Enl.Off.I	2P	230	1,57	25							
IM Eme.3	2P	230	1,57	10	20,02		3,78	6	1,367	B,C,D	
ID Llo.Tre.1	2P	230	30,00	40		30					
IM Llo.Tre.1	2P	230	15,00	16	27,30		3,78	6	0,830	B,C,D	
IM Llo.Tre.3	2P	230	15,00	16	27,30		3,78	6	0,512	B,C,D	
ID Llo.Tre.3	2P	230	15,87	40		30					
IM Llo.Tre.4	2P	230	15,00	16	27,30		3,78	6	0,426	B,C,D	
IM Rac	2P	230	0,87	16	27,30		3,78	6	1,902	B,C,D	
ID Pc.1	2P	230	30,00	40		30					
IM Pc.1	2P	230	15,00	16	27,30		3,78	6	0,487	B,C,D	
IM Pc.3	2P	230	15,00	16	27,30		3,78	6	0,427	B,C,D	
ID Pc.Ban	2P	230	30,00	40		30					
IM Pc.Off	2P	230	15,00	16	27,30		3,78	6	1,692	B,C,D	
IM Pc.Ban	2P	230	15,00	16	27,30		3,78	6	1,597	B,C,D	
ID Esc.Acs	4P	400	5,77	40		30					
IM Esc.Acs	4P	400	5,77	16	23,66		4,95	6	1,524	B,C,D	
ID Fan.Oac.1	2P	230	4,12	40		30					
IM Ext.Ban	2P	230	0,71	16	27,30		3,78	6	1,598	B,C,D	
IM Fan	2P	230	3,55	16	27,30		3,78	6	0,999	B,C,D	
ID Bom.Cal.1	2P	230	30,55	40		30					
IM Bom.Cal.1	2P	230	30,55	32	36,40		3,78	6	1,044	B,C,D	
ID 1x1.Rac	2P	230	4,35	40		30					
IM 1x1.Rac	2P	230	4,35	16	27,30		3,78	6	2,046	B,C,D	
ID Sai	2P	230	6,52	40		30					
IM Sai	2P	230	6,52	16	27,30		3,78	6	1,556	B,C,D	
ID Rec.1	2P	230	5,33	40		30					
IM Rec.1	2P	230	5,33	16	27,30		3,78	6	0,769	B,C,D	
ID Man	2P	230	4,83	40		30					
IM Man	2P	230	2,42	16	27,30		3,78	6	2,001	B,C,D	
IM Pc.Qua	2P	230	2,42	16	27,30		3,78	6	1,947	B,C,D	

Leyenda		
U <sub>n</sub>	=	Tensión nominal (V)
I <sub>b</sub>	=	Intensidad máxima prevista (A)
I <sub>n</sub>	=	Intensidad nominal del dispositivo o calibre (A)
I <sub>z</sub>	=	Intensidad máxima admisible del circuito a proteger (A)
I <sub>s</sub>	=	Sensibilidad del dispositivo diferencial (mA)
I <sub>cc máx</sub>	=	Intensidad de cortocircuito máxima en el punto de instalación (kA)
PdC	=	Poder de corte del dispositivo (kA)
I <sub>cc mín</sub>	=	Intensidad de cortocircuito mínima en el punto más alejado del circuito a proteger (kA)
Curvas	=	Curvas de disparo válidas para los interruptores magnetotérmicos.

LEJ

EXPEDIENTE

PROYECTO

FECHA

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

FECHA CÁLCULO

CONDICIONES

Exteriores

Interiores

Diferencias

20 Julio 12hs (13h 58m hora oficial)

Ts(°C)Th(°C)Hr(%)Xe(g/kg)

29,226,279,120,33

25,019,460,011,90

4,26,819,18,43

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO

CÓDIGO MATERIAL

Or.

Sup. (m²)

U

Tsa

G. Inst. (W)

Carga (W)

CU-010 (cubierta)

23017 - COBERTA NAU

H

11,99

0,126

63,0

12

12

FA-028 (muro)

23017 - FAÇANA NAU

E

24,35

0,377

36,3

68

68

FA-029 (muro)

23017 - FAÇANA NAU

N

17,73

0,377

36,3

35

35

115

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO

CÓDIGO MATERIAL

Sup. (m²)

U

Tac

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

SL-010 (solera)

23017 - SUELO NAU

11,99

0,429

22,9

-3

-3

PV-006 (medianera/tabique)

23017 - TRASDOSSAT

24,35

0,618

25,0

0

0

PV-008 (medianera/tabique)

23017 - TRASDOSSAT

17,73

0,618

25,0

0

0

Puentes térmicos integrados en fachadas

VARIOS

19,633

0,278

29,2

23

18

16

CALOR SENSIBLE INTERNO

Potencia

Ud.

%Uso

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

Ocupación estándar 6,44 W/m² (W/persona)

75,00

1,0

100

75

70

Iluminación estándar (W/m²)

10,00

11,6

100

116

109

179

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN

Caudal (l/s)

Tec

%Uso

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

Ventilación IDA3 (Calidad media)

8,00

29,2

100

41

41

41

TOTAL CALOR SENSIBLE

350 W

CALOR LATENTE INTERNO

Potencia

Ud.

%Uso

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

Ocupación estándar 4,29 W/m² (W/persona)

50,00

1,0

100

50

50

50

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN

Caudal (l/s)

Xec

%Uso

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

Ventilación IDA3 (Calidad media)

8,00

20,33

100

203

203

203

TOTAL CALOR LATENTE

253 W

CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN

633 W

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,86

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 54,37 W/m²

Temperatura operativa resultante: 25,1 °C

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO					
ESPACIO	NAU REUNIÓ	FECHA CÁLCULO	21 Junio 12hs (13h 53m hora oficial)				
ACTIVIDAD	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	CONDICIONES	Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores	28,6	26,2	82,9	20,58	
DIMENSIONES	20,05 m² x 5,300 m	Interiores	25,0	19,4	60,0	11,90	
VOLUMEN	106.249 l	Diferencias	3,6	6,8	22,9	8,69	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-003 (cubierta)		23017 - COBERTA NAU	H	20,50	0,126	62,9 19	19
FA-007 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	N	30,31	0,377	35,8 47	47
FA-008 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	O	24,35	0,377	35,8 65	64
							131
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	U	Tac G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-003 (solera)		23017 - SUELO NAU		20,50	0,429	19,7 -30	-67
PV-005 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT		30,31	0,618	25,0 0	0
PV-006 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT		24,35	0,618	25,0 0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS		23,824	0,294	28,6 25	57
							-10
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 29,93 W/m² (W/persona)			75,00	8,0	100	600	554
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	20,0	100	200	185
EQP-022 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	262
							1.000
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)			75,00	28,6	100	90	90
							90
TOTAL CALOR SENSIBLE							1.211 W
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 19,95 W/m² (W/persona)			50,00	8,0	100	400	400
							400
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (máximo)			75,00	20,58	100	1.960	1.960
							1.960
TOTAL CALOR LATENTE							2.360 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							3.749 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,74 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 187,03 W/m² Temperatura operativa resultante: 25,0 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción							

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO					
ESPACIO	NAU SALA D'ACTES	FECHA CÁLCULO	21 Junio 12hs (13h 53m hora oficial)				
ACTIVIDAD	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	CONDICIONES	Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores	28,6	26,2	82,9	20,58	
DIMENSIONES	64,67 m² x 5,300 m	Interiores	25,0	19,4	60,0	11,90	
VOLUMEN	342.747 l	Diferencias	3,6	6,8	22,9	8,69	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-005 (cubierta)		23017 - COBERTA NAU	H	65,07	0,126	62,9 61	61
FA-013 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	S	48,04	0,377	44,2 100	100
FA-014 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	E	48,76	0,377	35,8 121	122
FA-012 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	O	48,76	0,377	35,8 130	130
							413
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	U	Tac G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-005 (solera)		23017 - SUELO NAU		65,07	0,429	19,7 -104	-149
PV-005 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT		30,31	0,618	25,0 0	0
PV-008 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT		17,73	0,618	25,0 0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS		60,124	0,310	28,6 67	96
							-53
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 37,11 W/m² (W/persona)			75,00	32,0	100	2.400	2.148
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	64,7	100	647	578
EQP-021 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	248
							2.974
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)			256,00	28,6	100	306	306
							306
TOTAL CALOR SENSIBLE							3.640 W
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 24,74 W/m² (W/persona)			50,00	32,0	100	1.600	1.600
							1.600
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (máximo)			256,00	20,58	100	6.691	6.691
							6.691
TOTAL CALOR LATENTE							8.291 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							12.527 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,68 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 193,71 W/m² Temperatura operativa resultante: 25,1 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción							

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO			
ESPACIO	OAC ATENCIÓ	FECHA CÁLCULO	24 Agosto 12hs (13h 55m hora oficial)		
ACTIVIDAD	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	CONDICIONES	Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%) Xe(g/kg)
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores	29,2	26,2	79,1 20,33
DIMENSIONES	85,43 m² x 3,600 m	Interiores	25,0	19,4	60,0 11,90



VOLUMEN	307.543 l			Diferencias		4,2	6,8	19,1	8,43
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)	
VE-016 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	N	6,35	0,30	48,9	279	207	
VE-007 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	S	6,46	0,17	80,1	465	345	
VE-008 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	S	4,81	0,17	80,1	347	257	
VE-009 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	S	4,72	0,17	80,1	340	253	
VE-010 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	S	4,81	0,17	80,1	347	257	
VE-011 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	S	4,81	0,17	80,1	347	257	
1.578									
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)	
CU-002 (cubierta)		23017 - COBERTA NAU	H	86,59	0,126	60,3	72	72	
PV-004 (muro)		23017 - FAÇANA VESTIBUL	O	2,63	0,308	36,0	5	5	
FA-004 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	N	56,28	0,377	36,0	110	111	
FA-003 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	S	61,01	0,377	49,4	176	178	
367									
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
SL-002 (solera)		23017 - SUELO NAU	86,59		0,429	23,0	-103	-51	
PV-004 (medianera/tabique)		23017 - FAÇANA VESTIBUL	13,15		0,300	25,0	0	0	
PV-003 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	10,40		0,618	27,7	17	9	
PV-003 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	15,59		0,618	25,0	0	0	
PV-011 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	22,07		0,618	27,5	34	17	
VE-016 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	6,35		1,220	29,2	33	25	
PV-012 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	10,15		0,618	27,5	16	8	
VE-007 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	6,46		1,220	29,2	33	26	
VE-008 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	4,81		1,220	29,2	25	19	
VE-009 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	4,72		1,220	29,2	24	19	
VE-010 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	4,81		1,220	29,2	25	19	
VE-011 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	4,81		1,220	29,2	25	19	
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	61,568		0,371	29,2	96	48	
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	56,060		0,089	29,2	21	10	
168									
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ocupación estándar 12,29 W/m² (W/persona)			70,00	15,0	100	1.050	915		
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	85,4	100	854	742		
EQP-013 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	236		
EQP-018 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	236		
EQP-016 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	236		
EQP-014 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	236		
EQP-019 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	236		
EQP-012 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	236		
EQP-017 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	236		
EQP-015 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	236		
EQP-020 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	236		
3.777									
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)			100,00	29,2	100	139	139		
139									
TOTAL CALOR SENSIBLE									
6.028 W									

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 5,27 W/m² (W/persona)	30,00	15,0	100	450	450
450					
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación Otros (máximo)	100,00	20,33	100	2.536	2.536
2.536					
TOTAL CALOR LATENTE					2.986 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					9.465 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,93 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 110,80 W/m² Temperatura operativa resultante: 25,4 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción					

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO					
ESPACIO	OAC DESPATX	FECHA CÁLCULO	24 Agosto 12hs (13h 55m hora oficial)				
ACTIVIDAD	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	CONDICIONES	Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores	29,2	26,2	79,1	20,33	
DIMENSIONES	13,27 m² x 3,600 m	Interiores	25,0	19,4	60,0	11,90	
VOLUMEN	47.761 l	Diferencias	4,2	6,8	19,1	8,43	
GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-012 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	S	6,46	0,17	80,1	465	352
							352
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-009 (cubierta)	23017 - COBERTA NAU	H	13,65	0,126	60,3	11	11
FA-027 (muro)	23017 - FAÇANA NAU	E	15,35	0,377	36,0	41	41
FA-026 (muro)	23017 - FAÇANA NAU	S	13,34	0,377	49,4	38	38
							91
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-009 (solera)	23017 - SUELO NAU	13,65		0,429	23,0	-5	-4
PV-007 (medianera/tabique)	23017 - TRASDOSSAT	21,21		0,618	27,7	35	28
PV-003 (medianera/tabique)	23017 - TRASDOSSAT	15,59		0,618	25,0	0	0
VE-012 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	6,46		1,220	29,2	33	27
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	19,049		0,294	29,2	24	19
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	10,182		0,089	29,2	4	3
							72
CALOR SENSIBLE INTERNO		Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 10,55 W/m² (W/persona)		70,00	2,0	100	140	129	
Iluminación estándar (W/m²)		10,00	13,3	100	133	122	
EQP-011 (W/unidad)		300,00	1,0	100	300	260	
							510
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)		12,50	29,2	100	17	17	
							17
TOTAL CALOR SENSIBLE							1.043 W
CALOR LATENTE INTERNO		Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 4,52 W/m² (W/persona)		30,00	2,0	100	60	60	
							60
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)		12,50	20,33	100	317	317	
							317
TOTAL CALOR LATENTE							377 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							1.491 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,94 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 112,36 W/m² Temperatura operativa resultante: 25,4 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción							

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO					
ESPACIO	REG ATENCIÓ  C.1.8: Plantas o zonas de oficinas NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h 60,37 m² x 3,600 m 217.327 l	FECHA CÁLCULO	24 Agosto 12hs (13h 55m hora oficial)				
ACTIVIDAD		CONDICIONES	Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.		Exteriores	29,2	26,2	79,1	20,33	
DIMENSIONES		Interiores	25,0	19,4	60,0	11,90	
VOLUMEN		Diferencias	4,2	6,8	19,1	8,43	
GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-004 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	S	2,32	0,11	50,0	104	79
VE-005 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	S	4,81	0,17	80,1	347	264
VE-006 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	S	6,46	0,17	80,1	465	354
VE-013 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	N	6,35	0,30	48,9	279	212
910							
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-006 (cubierta)	23017 - COBERTA NAU	H	61,57	0,126	60,3	51	51
FA-015 (muro)	23017 - FAÇANA NAU	S	49,75	0,377	49,4	143	145
PV-009 (muro)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	E	2,63	0,308	36,0	4	5
FA-018 (muro)	23017 - FAÇANA NAU	N	34,18	0,377	36,0	67	68
269							
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-006 (solera)	23017 - SUELO NAU	61,57		0,429	23,0	-71	-38
VE-004 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	2,32		1,220	29,2	12	9
VE-005 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	4,81		1,220	29,2	25	19
VE-006 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	6,46		1,220	29,2	33	26
PV-013 (medianera/tabique)	23017 - TRASDOSSAT	10,79		0,618	27,4	16	9
PV-009 (medianera/tabique)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	13,13		0,300	25,0	0	0
PV-001 (medianera/tabique)	23017 - TRASDOSSAT	25,95		0,618	25,0	0	0
PV-014 (medianera/tabique)	23017 - TRASDOSSAT	23,92		0,618	27,4	36	19
VE-013 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	6,35		1,220	29,2	33	25
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	42,695		0,371	29,2	67	35
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	36,346		0,089	29,2	14	7
112							
CALOR SENSIBLE INTERNO		Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 15,07 W/m² (W/persona)		70,00	13,0	100	910	795	
Iluminación estándar (W/m²)		10,00	60,4	100	604	526	
EQP-002 (W/unidad)		300,00	1,0	100	300	237	
EQP-005 (W/unidad)		300,00	1,0	100	300	237	
EQP-003 (W/unidad)		300,00	1,0	100	300	237	
EQP-001 (W/unidad)		300,00	1,0	100	300	237	
EQP-004 (W/unidad)		300,00	1,0	100	300	237	
2.506							
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)		62,50	29,2	100	87	87	
87							
TOTAL CALOR SENSIBLE 3.883 W							
CALOR LATENTE INTERNO		Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,46 W/m² (W/persona)		30,00	13,0	100	390	390	



EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	REG DESPATX	FECHA CÁLCULO		20 Julio 12hs (13h 58m hora oficial)				
ACTIVIDAD	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores		29,2	26,2	79,1	20,33	
DIMENSIONES	9,40 m² x 3,600 m	Interiores		25,0	19,4	60,0	11,90	
VOLUMEN	33.853 l	Diferencias		4,2	6,8	19,1	8,43	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-011 (cubierta)		23017 - COBERTA NAU	H	9,74	0,126	63,0	10	10
FA-032 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	O	7,40	0,377	36,3	22	22
FA-030 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	N	17,08	0,377	36,3	34	34
FA-031 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	NO	5,43	0,377	36,3	14	14
								80
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-011 (solera)		23017 - SUELO NAU	9,74		0,429	22,9	0	0
PV-002 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	11,01		0,618	25,0	0	0
PV-010 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	21,40		0,618	25,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	16,874		0,284	29,2	20	17
								17
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 14,89 W/m² (W/persona)			70,00	2,0	100	140	130	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	9,4	100	94	87	
EQP-010 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	265	
								483
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)			12,50	29,2	100	17	17	
								17
TOTAL CALOR SENSIBLE								597 W
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,38 W/m² (W/persona)			30,00	2,0	100	60	60	
								60
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			12,50	20,33	100	317	317	
								317
TOTAL CALOR LATENTE								377 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN								1.023 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,91 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 108,75 W/m² Temperatura operativa resultante: 25,1 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE

PROYECTO

FECHA

HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO

ESPACIO

ACTIVIDAD

C. OPERAC.

DIMENSIONES

VOLUMEN

REG REUNIONS

C.1.8: Plantas o zonas de oficinas

NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h

14,17 m² x 3,600 m

51.004 l

FECHA CÁLCULO

CONDICIONES

Exteriores

Interiores

Diferencias

24 Agosto 12hs (13h 55m hora oficial)

Ts(°C)

29,2

25,0

4,2

Th(°C)

26,2

19,4

6,8

Hr(%)

79,1

60,0

19,1

Xe(g/kg)

20,33

11,90

8,43

GANANCIA SOLAR CRISTAL

CÓDIGO MATERIAL

Or.

Sup. (m²)

F

GSC

G. Inst. (W)

Carga Term.(W)

VE-001 (puerta/ventana)

23017 - FINESTRA

S

6,46

0,17

80,1

465

351

TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO

CÓDIGO MATERIAL

Or.

Sup. (m²)

U

Tsa

G. Inst. (W)

Carga (W)

CU-007 (cubierta)

23017 - COBERTA NAU

H

14,55

0,126

60,3

12

12

FA-021 (muro)

23017 - FAÇANA NAU

S

15,96

0,377

49,4

46

46

FA-019 (muro)

23017 - FAÇANA NAU

N

0,96

0,377

36,0

2

2

FA-020 (muro)

23017 - FAÇANA NAU

O

15,02

0,377

39,8

46

46

TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO

CÓDIGO MATERIAL

Sup. (m²)

U

Tac

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

SL-007 (solera)

23017 - SUELO NAU

14,55

0,429

23,0

-6

-4

VE-001 (puerta/ventana)

23017 - FINESTRA

6,46

1,220

29,2

33

27

PV-002 (medianera/tabique)

23017 - TRASDOSSAT

14,84

0,618

25,0

0

0

PV-010 (medianera/tabique)

23017 - TRASDOSSAT

21,40

0,618

25,0

0

0

Puentes térmicos integrados en fachadas

VARIOS

19,609

0,297

29,2

24

19

Puentes térmicos contorno de huecos

VARIOS

10,182

0,089

29,2

4

3

CALOR SENSIBLE INTERNO

Potencia

Ud.

%Uso

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

Ocupación estándar 39,53 W/m² (W/persona)

70,00

8,0

100

560

514

Iluminación estándar (W/m²)

10,00

14,2

100

142

130

EQP-009 (W/unidad)

300,00

1,0

100

300

259

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN

Caudal (l/s)

Tec

%Uso

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)

75,00

29,2

100

105

105

TOTAL CALOR SENSIBLE

1.509 W

CALOR LATENTE INTERNO

Potencia

Ud.

%Uso

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

Ocupación estándar 16,94 W/m² (W/persona)

30,00

8,0

100

240

240

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN

Caudal (l/s)

Xec

%Uso

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

Ventilación Otros (máximo)

75,00

20,33

100

1.902

1.902

TOTAL CALOR LATENTE

2.142 W

CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN

3.833 W

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,85

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 270,56 W/m²

Temperatura operativa resultante: 25,4 °C

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	REG TREBALL	FECHA CÁLCULO		24 Agosto 12hs (13h 55m hora oficial)				
ACTIVIDAD	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores		29,2	26,2	79,1	20,33	
DIMENSIONES	28,86 m² x 3,600 m	Interiores		25,0	19,4	60,0	11,90	
VOLUMEN	103.884 l	Diferencias		4,2	6,8	19,1	8,43	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-002 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	S	4,81	0,17	80,1	347	258
VE-003 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	S	2,23	0,11	50,0	100	75
								333
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-001 (cubierta)		23017 - COBERTA NAU	H	29,40	0,126	60,3	24	24
FA-002 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	N	26,15	0,377	36,0	51	51
FA-001 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	S	19,11	0,377	49,4	55	55
								131
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-001 (solera)		23017 - SUELO NAU	29,40		0,429	23,0	-26	-10
VE-002 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	4,81		1,220	29,2	25	20
VE-003 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	2,23		1,220	29,2	11	9
PV-002 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	14,84		0,618	25,0	0	0
PV-002 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	11,01		0,618	25,0	0	0
PV-001 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	25,95		0,618	25,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	20,997		0,371	29,2	33	12
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	16,015		0,088	29,2	6	2
								33
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 14,55 W/m² (W/persona)			70,00	6,0	100	420	380	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	28,9	100	289	260	
EQP-007 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	252	
EQP-008 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	252	
EQP-006 (W/unidad)			300,00	1,0	100	300	252	
								1.396
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)			37,50	29,2	100	52	52	
								52
TOTAL CALOR SENSIBLE								1.946 W
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,24 W/m² (W/persona)			30,00	6,0	100	180	180	
								180
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			37,50	20,33	100	951	951	
								951
TOTAL CALOR LATENTE								1.131 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN								3.231 W

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,91	
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %	
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 111,96 W/m²	
Temperatura operativa resultante: 25,2 °C	
NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción	

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO					
ESPACIO	VESTIBUL	FECHA CÁLCULO	24 Agosto 12hs (13h 55m hora oficial)				
ACTIVIDAD	C.1.6: Mostrador de recepción	CONDICIONES	Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores	29,2	26,2	79,1	20,33	
DIMENSIONES	36,82 m² x 3,600 m	Interiores	25,0	19,4	60,0	11,90	
VOLUMEN	132.549 l	Diferencias	4,2	6,8	19,1	8,43	
GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-015 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	S	4,63	0,30	143,0	596	408
VE-014 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	N	6,10	0,30	48,9	268	183
							591
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-008 (cubierta)	23017 - COBERTA NAU	H	38,33	0,126	60,3	32	36
FA-022 (muro)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	S	29,33	0,308	49,4	53	61
FA-025 (muro)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	N	2,36	0,308	36,0	3	3
FA-023 (muro)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	N	2,48	0,308	36,0	3	4
FA-024 (muro)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	N	22,51	0,308	36,0	29	33
							136
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-008 (solera)	23017 - SUELO NAU		38,33	0,429	23,0	-37	-12
VE-015 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA		4,63	1,220	29,2	24	17
PV-004 (medianera/tabique)	23017 - FAÇANA VESTIBUL		13,15	0,300	25,0	0	0
PV-004 (medianera/tabique)	23017 - FAÇANA VESTIBUL		4,78	0,300	27,5	4	1
PV-009 (medianera/tabique)	23017 - FAÇANA VESTIBUL		5,17	0,300	27,4	4	1
PV-009 (medianera/tabique)	23017 - FAÇANA VESTIBUL		13,13	0,300	25,0	0	0
VE-014 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA		6,10	1,220	29,2	31	22
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS		33,127	0,374	29,2	52	17
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS		18,584	0,077	29,2	6	2
							48
CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ocupación estándar 8,15 W/m² (W/persona)	75,00	4,0	100	300	223		
Iluminación estándar (W/m²)	12,00	36,8	100	442	327		
Equipos estándar (W/m²)	4,50	36,8	100	166	144		
							694
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ventilación IDA3 (Calidad media)	32,00	29,2	100	165	165		
							165
TOTAL CALOR SENSIBLE							1.634 W

CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 5,43 W/m² (W/persona)	50,00	4,0	100	200	200
					200
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación IDA3 (Calidad media)	32,00	20,33	100	812	812
					812
TOTAL CALOR LATENTE					1.012 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN					2.778 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,88					
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %					
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 75,45 W/m²					
Temperatura operativa resultante: 25,3 °C					
NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción					

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	NAU PASSADIS	FECHA CÁLCULO		21 Diciembre 6hs (6h 50m hora oficial)				
ACTIVIDAD	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57	
DIMENSIONES	11,64 m² x 5,300 m	Interiores		21,0	-	-	-	
VOLUMEN	61.710 l	Diferencias		-20,3	-	-	-	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-010 (cubierta)		23017 - COBERTA NAU	H	11,99	0,126	0,7	-31	-31
FA-028 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	E	24,35	0,377	0,7	-187	-187
FA-029 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	N	17,73	0,377	0,7	-136	-136
								-353
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-010 (solera)		23017 - SUELO NAU		11,99	0,429	9,6	-52	-52
PV-006 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT		24,35	0,618	21,0	0	0
PV-008 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT		17,73	0,618	21,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS		19,633	0,278	0,7	-111	-111
								-162
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,44 W/m² (W/persona)			75,00	1,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	11,6	0	0	0	
								0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA3 (Calidad media)			8,00	0,7	100	-200	-200	
								-200
TOTAL CALOR SENSIBLE								-715 W
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA3 (Calidad media)			8,00	3,57	0	0	0	
								0
TOTAL CALOR LATENTE								0 W
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								-751 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 64,46 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,8 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE  
PROYECTO  
FECHA

HOJA DE CARGAS PARA  
CALEFACCIÓN DE ESPACIO

ESPACIO

NAU REUNIÓ

ACTIVIDAD

C.1.8: Plantas o zonas de oficinas

C. OPERAC.

NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h

DIMENSIONES

20,05 m² x 5,300 m

VOLUMEN

106.249 l

FECHA CÁLCULO

21 Diciembre 6hs (6h 50m hora oficial)

CONDICIONES

Ts(°C)

Th(°C)

Hr(%)

Xe(g/kg)

Exteriores

0,7

0,1

90,0

3,57

Interiores

21,0

-

-

-

Diferencias

-20,3

-

-

-

TRANSMISIÓN PAREDES Y  
TECHO

CÓDIGO MATERIAL

Or.

Sup. (m²)

U

Text

G. Inst. (W)

Carga (W)

CU-003 (cubierta)

23017 - COBERTA  
NAU

H

20,50

0,126

0,7

-52

-52

FA-007 (muro)

23017 - FAÇANA  
NAU

N

30,31

0,377

0,7

-232

-232

FA-008 (muro)

23017 - FAÇANA  
NAU

O

24,35

0,377

0,7

-187

-187

-471

TRANSMISIÓN EXCEPTO  
PAREDES Y TECHO

CÓDIGO MATERIAL

Sup. (m²)

U

Tac

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

SL-003 (solera)

23017 - SUELO  
NAU

20,50

0,429

9,6

-77

-77

PV-005 (medianera/tabique)

23017 -  
TRASDOSSAT

30,31

0,618

21,0

0

0

PV-006 (medianera/tabique)

23017 -  
TRASDOSSAT

24,35

0,618

21,0

0

0

Puentes térmicos integrados en fachadas

VARIOS

23,824

0,294

0,7

-142

-142

-220

CALOR SENSIBLE INTERNO

Potencia

Ud.

%Uso

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

Ocupación estándar 29,93 W/m² (W/persona)

75,00

8,0

0

0

0

Iluminación estándar (W/m²)

10,00

20,0

0

0

0

EQP-022 (W/unidad)

300,00

1,0

0

0

0

0

CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN

Caudal (l/s)

Tec

%Uso

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)

75,00

0,7

100

-505

-505

-505

TOTAL CALOR SENSIBLE

-1.196 W

CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN

Caudal (l/s)

Xec

%Uso

G. Inst. (W)

Carga Term. (W)

Ventilación Otros (máximo)

75,00

3,57

0

0

0

0

TOTAL CALOR LATENTE

0 W

CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN

-1.256 W

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00

Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %

Carga de calefacción por unidad de superficie: 62,64 W/m²

Temperatura operativa resultante: 20,8 °C

NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción



EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO						
FECHA								
ESPACIO	NAU SALA D'ACTES	FECHA CÁLCULO	21 Diciembre 6hs (6h 50m hora oficial)					
ACTIVIDAD	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	CONDICIONES	Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)		
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores	0,7	0,1	90,0	3,57		
DIMENSIONES	64,67 m² x 5,300 m	Interiores	21,0	-	-	-		
VOLUMEN	342.747 l	Diferencias	-20,3	-	-	-		
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-005 (cubierta)		23017 - COBERTA NAU	H	65,07	0,126	0,7	-166	-166
FA-013 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	S	48,04	0,377	0,7	-368	-368
FA-014 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	E	48,76	0,377	0,7	-373	-373
FA-012 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	O	48,76	0,377	0,7	-373	-373
								-1.281
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-005 (solera)		23017 - SUELO NAU	65,07		0,429	9,6	-189	-189
PV-005 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	30,31		0,618	21,0	0	0
PV-008 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	17,73		0,618	21,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	60,124		0,310	0,7	-379	-379
								-568
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 37,11 W/m² (W/persona)			75,00	32,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	64,7	0	0	0	
EQP-021 (W/unidad)			300,00	1,0	0	0	0	
								0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)			256,00	0,7	100	-1.725	-1.725	
								-1.725
TOTAL CALOR SENSIBLE								-3.573 W
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			256,00	3,57	0	0	0	
								0
TOTAL CALOR LATENTE								0 W
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								-3.752 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00								
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %								
Carga de calefacción por unidad de superficie: 58,02 W/m²								
Temperatura operativa resultante: 20,7 °C								
NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

0	
TOTAL CALOR LATENTE	0 W
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN	-3.922 W
<div>Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00</div> <div>Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %</div> <div>Carga de calefacción por unidad de superficie: 45,91 W/m²</div> <div>Temperatura operativa resultante: 20,6 °C</div> <div>NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción</div>	

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	OAC DESPATX	FECHA CÁLCULO		21 Diciembre 6hs (6h 50m hora oficial)				
ACTIVIDAD	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57	
DIMENSIONES	13,27 m² x 3,600 m	Interiores		21,0	-	-	-	
VOLUMEN	47.761 l	Diferencias		-20,3	-	-	-	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-012 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	S	6,46	0,17	0,0	0	0
								0
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-009 (cubierta)		23017 - COBERTA NAU	H	13,65	0,126	0,7	-35	-35
FA-027 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	E	15,35	0,377	0,7	-118	-118
FA-026 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	S	13,34	0,377	0,7	-102	-102
								-255
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-009 (solera)		23017 - SUELO NAU	13,65		0,429	9,6	-57	-57
PV-007 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	21,21		0,618	8,1	-169	-169
PV-003 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	15,59		0,618	21,0	0	0
VE-012 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	6,46		1,220	0,7	-160	-160
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	19,049		0,294	0,7	-114	-114
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	10,182		0,089	0,7	-18	-18
								-518
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 10,55 W/m² (W/persona)			70,00	2,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	13,3	0	0	0	
EQP-011 (W/unidad)			300,00	1,0	0	0	0	
								0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)			12,50	0,7	100	-84	-84	
								-84
TOTAL CALOR SENSIBLE								-857 W
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			12,50	3,57	0	0	0	
								0
TOTAL CALOR LATENTE								0 W
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								-900 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00								
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %								
Carga de calefacción por unidad de superficie: 67,81 W/m²								
Temperatura operativa resultante: 20,6 °C								
NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO					
ESPACIO	REG ATENCIÓ	FECHA CÁLCULO	21 Diciembre 6hs (6h 50m hora oficial)				
ACTIVIDAD	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	CONDICIONES	Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00  
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %  
Carga de calefacción por unidad de superficie: 53,62 W/m²  
Temperatura operativa resultante: 20,8 °C  
**NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción**



EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	REG REUNIONS	FECHA CÁLCULO		21 Diciembre 6hs (6h 50m hora oficial)				
ACTIVIDAD	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57	
DIMENSIONES	14,17 m² x 3,600 m	Interiores		21,0	-	-	-	
VOLUMEN	51.004 l	Diferencias		-20,3	-	-	-	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-001 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	S	6,46	0,17	0,0	0	0
								0
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-007 (cubierta)		23017 - COBERTA NAU	H	14,55	0,126	0,7	-37	-37
FA-021 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	S	15,96	0,377	0,7	-122	-122
FA-019 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	N	0,96	0,377	0,7	-7	-7
FA-020 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	O	15,02	0,377	0,7	-115	-115
								-282
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-007 (solera)		23017 - SUELO NAU	14,55		0,429	9,6	-60	-60
VE-001 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	6,46		1,220	0,7	-160	-160
PV-002 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	14,84		0,618	21,0	0	0
PV-010 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	21,40		0,618	21,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	19,609		0,297	0,7	-118	-118
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	10,182		0,089	0,7	-18	-18
								-356
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 39,53 W/m² (W/persona)			70,00	8,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	14,2	0	0	0	
EQP-009 (W/unidad)			300,00	1,0	0	0	0	
								0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)			75,00	0,7	100	-505	-505	
								-505
TOTAL CALOR SENSIBLE								-1.143 W
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			75,00	3,57	0	0	0	
								0
TOTAL CALOR LATENTE								0 W
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								-1.200 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 84,72 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,7 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	REG TREBALL	FECHA CÁLCULO		21 Diciembre 6hs (6h 50m hora oficial)				
ACTIVIDAD	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57	
DIMENSIONES	28,86 m² x 3,600 m	Interiores		21,0	-	-	-	
VOLUMEN	103.884 l	Diferencias		-20,3	-	-	-	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-002 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	S	4,81	0,17	0,0	0	0
VE-003 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	S	2,23	0,11	0,0	0	0
								0
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-001 (cubierta)		23017 - COBERTA NAU	H	29,40	0,126	0,7	-75	-75
FA-002 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	N	26,15	0,377	0,7	-200	-200
FA-001 (muro)		23017 - FAÇANA NAU	S	19,11	0,377	0,7	-146	-146
								-422
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-001 (solera)		23017 - SUELO NAU	29,40		0,429	9,6	-102	-102
VE-002 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	4,81		1,220	0,7	-119	-119
VE-003 (puerta/ventana)		23017 - FINESTRA	2,23		1,220	0,7	-55	-55
PV-002 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	14,84		0,618	21,0	0	0
PV-002 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	11,01		0,618	21,0	0	0
PV-001 (medianera/tabique)		23017 - TRASDOSSAT	25,95		0,618	21,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	20,997		0,371	0,7	-158	-158
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	16,015		0,088	0,7	-29	-29
								-463
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 14,55 W/m² (W/persona)			70,00	6,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	28,9	0	0	0	
EQP-007 (W/unidad)			300,00	1,0	0	0	0	
EQP-008 (W/unidad)			300,00	1,0	0	0	0	
EQP-006 (W/unidad)			300,00	1,0	0	0	0	
								0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 73%)			37,50	0,7	100	-253	-253	
								-253
TOTAL CALOR SENSIBLE								-1.138 W
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			37,50	3,57	0	0	0	
								0
TOTAL CALOR LATENTE								0 W
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							-1.194 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 41,39 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,7 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								



EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO					
ESPACIO	VESTIBUL	FECHA CÁLCULO	21 Diciembre 6hs (6h 50m hora oficial)				
ACTIVIDAD	C.1.6: Mostrador de recepción	CONDICIONES	Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 8h	Exteriores	0,7	0,1	90,0	3,57	
DIMENSIONES	36,82 m² x 3,600 m	Interiores	21,0	-	-	-	
VOLUMEN	132.549 l	Diferencias	-20,3	-	-	-	
GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-015 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	S	4,63	0,30	0,0	0	0
VE-014 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	N	6,10	0,30	0,0	0	0
							0
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-008 (cubierta)	23017 - COBERTA NAU	H	38,33	0,126	0,7	-98	-98
FA-022 (muro)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	S	29,33	0,308	0,7	-184	-184
FA-025 (muro)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	N	2,36	0,308	0,7	-15	-15
FA-023 (muro)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	N	2,48	0,308	0,7	-16	-16
FA-024 (muro)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	N	22,51	0,308	0,7	-141	-141
							-453
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
SL-008 (solera)	23017 - SUELO NAU	38,33		0,429	9,6	-129	-129
VE-015 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	4,63		1,220	0,7	-115	-115
PV-004 (medianera/tabique)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	13,15		0,300	21,0	0	0
PV-004 (medianera/tabique)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	4,78		0,300	9,1	-17	-17
PV-009 (medianera/tabique)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	5,17		0,300	9,2	-18	-18
PV-009 (medianera/tabique)	23017 - FAÇANA VESTIBUL	13,13		0,300	21,0	0	0
VE-014 (puerta/ventana)	23017 - FINESTRA	6,10		1,220	0,7	-151	-151
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	33,127		0,374	0,7	-252	-252
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	18,584		0,077	0,7	-29	-29
							-710
CALOR SENSIBLE INTERNO		Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 8,15 W/m² (W/persona)		75,00	4,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)		12,00	36,8	0	0	0	
Equipos estándar (W/m²)		4,50	36,8	0	0	0	
							0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA3 (Calidad media)		32,00	0,7	100	-798	-798	
							-798
TOTAL CALOR SENSIBLE							-1.962 W
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA3 (Calidad media)		32,00	3,57	0	0	0	
							0
TOTAL CALOR LATENTE							0 W
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							-2.060 W

Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00  
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %  
Carga de calefacción por unidad de superficie: 55,94 W/m²  
Temperatura operativa resultante: 20,7 °C  
NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción

23017

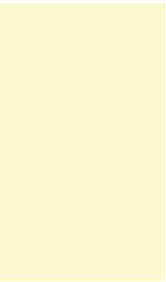


FONTANERIA

BAÑO EXTERIOR

BAÑO EXTERIOR

Element	nº Elements	Cabal inst.(l/s)	Total/element
Inodoro	1	0,10	0,10
Bidet	0	0,10	0,00
Bañera	0	0,30	0,00
Ducha	0	0,20	0,00
Lavabo	1	0,10	0,10
Fregadero	0	0,20	0,00
Lavavajillas	0	0,15	0,00
Lavadora	0	0,20	0,00
Vertedero	0	0,20	0,00
Toma agua	0	0,20	0,00
Cabal Instalat(l/s)			0,20
Tipo de Suministro			A
Nº total de elementos			2,00
Simultaneidad entre elementos $1/\sqrt{(n-1)}$			1,00
Caudal Simultaneo vivienda (l/s)			0,20



LADO IZQUIERDO

OFFICE Y BAÑO

Element	n° Elements	Cabal inst.(l/s)	Total/element
Inodoro	1	0,10	0,10
Bidet	0	0,10	0,00
Bañera	0	0,30	0,00
Ducha	0	0,20	0,00
Lavabo	1	0,10	0,10
Fregadero	1	0,20	0,20
Lavavajillas	0	0,15	0,00
Lavadora	0	0,20	0,00
Vertedero	0	0,20	0,00
Toma agua	0	0,20	0,00
Cabal Instalat(l/s)			0,40
Tipo de Suministro			A
Nº total de elementos			3,00
Simultaneidad entre elementos $1/\sqrt{(n-1)}$			0,71
Caudal Simultaneo vivienda (l/s)			0,28

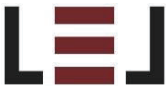
LADO DERECHO

BAÑO ENTRADA

Element	n° Elements	Cabal inst.(l/s)	Total/element
Inodoro	1	0,10	0,10
Bidet	0	0,10	0,00
Bañera	0	0,30	0,00
Ducha	0	0,20	0,00
Lavabo	1	0,10	0,10
Fregadero	0	0,20	0,00
Lavavajillas	0	0,15	0,00
Lavadora	0	0,20	0,00
Vertedero	0	0,20	0,00
Toma agua	0	0,20	0,00
Cabal Instalat(l/s)			0,20
Tipo de Suministro			A
Nº total de elementos			2,00
Simultaneidad entre elementos $1/\sqrt{(n-1)}$			1,00
Caudal Simultaneo vivienda (l/s)			0,20

OFICCE

Elemento	n° Elementos	Caudal inst.(l/s)	Total/elemento
Inodoro	1	0,10	0,10
Bidet	0	0,10	0,00
Bañera	0	0,30	0,00
Ducha	0	0,20	0,00
Lavabo	1	0,10	0,10
Fregadero	1	0,20	0,20
Lavavajillas	0	0,15	0,00
Lavadora	0	0,20	0,00
Vertedero	0	0,20	0,00
Toma agua	0	0,20	0,00
Caudal Instalado(l/s)			0,40
Tipo de Suministro			A
Nº total de elementos			3,00
Simultaneidad entre elementos $1/\sqrt{(n-1)}$			0,71
Caudal Simultaneo vivienda (l/s)			0,28



REG

REG

Sistema de Riego por Goteo  
para árboles

Caudal / Gotero (l/h): 2,3      Esp. Goteros (cm): 30 cm  
Esp. Líneas (cm): 30 cm

	Gotero		Caudal (m³/h)	Válvula Eléctrica	Válvula Manual	Ø Tubería (mm)
	Surf.(m²)	Long.(m)				
Zona nº						
1	33,3	111	0,85	XCZ100	1"	Ø32
2	57,5	192	1,47	XCZ100	1"	Ø32
3	57,5	192	1,47	XCZ100	1"	Ø32
4	14,1	47	0,36	XCZ075	3/4"	Ø25
5	11,9	40	0,30	XCZ075	3/4"	Ø25
6	40,0	133	1,02	XCZ100	1"	Ø32
7	37,2	124	0,95	XCZ100	1"	Ø32
8	30,4	101	0,78	XCZ100	1"	Ø32
	281,8	939				



CLIMATITZACIÓ

**PROYECTO DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE**

**1.- EXPEDIENTE Y AUTOR DEL ENCARGO**

**1.1.- EXPEDIENTE**

Referencia:	23017
Descripción:	CAN TRINXET
Fecha:	07/02/2019
Dirección:	C/ SANTA EULALIA 206-212
Localidad:	L'HOSPITALET DE LLOBREGAT
Proyectado por:	

**1.2.- AUTOR DEL ENCARGO**

Propietario:	AREA METROPOLITANA DE BARCELONA
Dirección:	C/ NUMERO 62 16-18
Localidad:	BARCELONA
CIF:	P-0800258-F
Código postal:	

**2.- MEMORIA DE CÁLCULO**

**2.1.-DATOS DEL EDIFICIO**

Uso del edificio:	Administrativo y de oficinas
Altitud geográfica:	70,00 m.

**2.2.- SUBSISTEMA “LAVABO REGIDURIA”**

**2.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR**

Caudal de aspiración y descarga:	170,0 m³/h.
Presión estática necesaria:	56,83 Pa.
Presión total necesaria:	81,42 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	6,4 m/s.

Se ha seleccionado un equipo comercial con referencia SODECA NEOLINEO 100, girando a una velocidad de 2.050,0 r.p.m.

**2.2.2.- MÉTODO DE CÁLCULO**

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

**1- Pérdidas de presión por fricción:**

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$
 y utilizando la ecuación de Blasius  $f = 0,173 \cdot \alpha \cdot \text{Re}^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

- Siendo:
- $\Delta P_f$ : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
  - $f$ : Factor de fricción (adimensional).
  - $\epsilon$ :: Rugosidad absoluta del material en mm.
  - $Dh$ : Diámetro hidráulico en m.
  - $v$ : Velocidad en m/s.
  - $Re$ : Número de Reynolds (adimensional).
  - $L$ : Longitud total en m.
  - $\alpha$ : Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

- Siendo:
- $\Delta P_s$ : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
  - $Co$ : coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
  - $v$ : Velocidad en m/s.
  - $\rho$ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

$$\Delta P_t = \sum \Delta P_f + \sum \Delta P_s$$

- Siendo:
- $\Delta P_t$ : Pérdidas de presión totales en Pa.
  - $\Delta P_f$ : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
  - $\Delta P_s$ : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

$$P_{st} = P_t - \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

- Siendo:
- $P_{st}$ : Presión estática.
  - $P_t$ : Presión total.
  - $v$ : Velocidad en m/s.
  - $\rho$ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

2.2.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **1** conductos y **1** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

- Caudal de retorno **170,0 m³/h**.
- Pérdida de carga en el conducto principal **1,852 Pa/m**.
- La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [2]** y alcanza el valor **81,42 Pa**.
- La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [2]** y alcanza el valor **81,42 Pa**.
- La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **3,8 m/s**.
- La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **3,8 m/s**.

2.3.- SUBSISTEMA “OFFICE OAC”

2.3.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

- Caudal de aspiración y descarga: 168,3 m³/h.
- Presión estática necesaria: 58,46 Pa.
- Presión total necesaria: 82,56 Pa.
- Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.
- Velocidad de descarga: 6,3 m/s.

Se ha seleccionado un equipo comercial con referencia SODECA NEOLINEO 100, girando a una velocidad de 2.050,0 r.p.m.

2.3.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$
 y utilizando la ecuación de Blasius  $f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

- Siendo:
- $\Delta P_f$ : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
  - $f$ : Factor de fricción (adimensional).
  - $\epsilon$ :: Rugosidad absoluta del material en mm.
  - $Dh$ : Diámetro hidráulico en m.
  - $v$ : Velocidad en m/s.
  - $Re$ : Número de Reynolds (adimensional).
  - $L$ : Longitud total en m.
  - $\alpha$ : Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

- Siendo:
- $\Delta P_s$ : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
  - $Co$ : coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
  - $v$ : Velocidad en m/s.
  - $\rho$ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

$$\Delta P_t = \sum \Delta P_f + \sum \Delta P_s$$

- Siendo:
- $\Delta P_t$ : Pérdidas de presión totales en Pa.
  - $\Delta P_f$ : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
  - $\Delta P_s$ : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

$$P_{st} = P_t - \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

- Siendo:
- $P_{st}$ : Presión estática.
  - $P_t$ : Presión total.
  - $v$ : Velocidad en m/s.
  - $\rho$ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

2.3.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **1** conductos y **1** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

- Caudal de retorno **168,3 m³/h**.
- Pérdida de carga en el conducto principal **1,818 Pa/m**.
- La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [2]** y alcanza el valor **82,56 Pa**.
- La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [2]** y alcanza el valor **82,56 Pa**.
- La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **3,8 m/s**.
- La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **3,8 m/s**.

2.4.- SUBSISTEMA “LAVABO OA C”

2.4.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

- Caudal de aspiración y descarga: 168,6 m³/h.
- Presión estática necesaria: 58,22 Pa.
- Presión total necesaria: 82,39 Pa.
- Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.
- Velocidad de descarga: 6,3 m/s.

Se ha seleccionado un equipo comercial con referencia SODECA NEOLINEO 100, girando a una velocidad de 2.050,0 r.p.m.

2.4.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$
 y utilizando la ecuación de Blasius  $f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:



$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

- Siendo:
- $\Delta P_f$ : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
  - $f$ : Factor de fricción (adimensional).
  - $\epsilon$ :: Rugosidad absoluta del material en mm.
  - $Dh$ : Diámetro hidráulico en m.
  - $v$ : Velocidad en m/s.
  - $Re$ : Número de Reynolds (adimensional).
  - $L$ : Longitud total en m.
  - $\alpha$ : Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

- Siendo:
- $\Delta P_s$ : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
  - $Co$ : coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
  - $v$ : Velocidad en m/s.
  - $\rho$ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

$$\Delta P_t = \sum \Delta P_f + \sum \Delta P_s$$

- Siendo:
- $\Delta P_t$ : Pérdidas de presión totales en Pa.
  - $\Delta P_f$ : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
  - $\Delta P_s$ : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

$$P_{st} = P_t - \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

- Siendo:
- $P_{st}$ : Presión estática.
  - $P_t$ : Presión total.
  - $v$ : Velocidad en m/s.
  - $\rho$ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

2.4.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **1** conductos y **1** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

- Caudal de retorno **168,6 m³/h**.
- Pérdida de carga en el conducto principal **1,823 Pa/m**.
- La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [2]** y alcanza el valor **82,39 Pa**.
- La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [2]** y alcanza el valor **82,39 Pa**.
- La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **3,8 m/s**.
- La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **3,8 m/s**.

2.5.- SUBSISTEMA “RECUPERADOR OAC ”

2.5.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

- Caudal de aspiración y descarga: 1.080,0 m³/h.
- Presión estática necesaria: 20,56 Pa.
- Presión total necesaria: 30,19 Pa.
- Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.
- Velocidad de descarga: 4,0 m/s.

2.5.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$
 y utilizando la ecuación de Blasius  $f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$



Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

$\Delta P_f$ :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
$f$ :	Factor de fricción (adimensional).
$\epsilon$ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
$Dh$ :	Diámetro hidráulico en m.
$v$ :	Velocidad en m/s.
$Re$ :	Número de Reynolds (adimensional).
$L$ :	Longitud total en m.
$\alpha$ :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

$\Delta P_s$ :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
$Co$ :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
$v$ :	Velocidad en m/s.
$\rho$ :	Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

$$\Delta P_t = \sum \Delta P_f + \sum \Delta P_s$$

Siendo:

$\Delta P_t$ :	Pérdidas de presión totales en Pa.
$\Delta P_f$ :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
$\Delta P_s$ :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

$$P_{st} = P_t - \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

Siendo:

$P_{st}$ :	Presión estática.
$P_t$ :	Presión total.
$v$ :	Velocidad en m/s.
$\rho$ :	Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

2.5.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **5** conductos y **3** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión	<b>1.080,0 m³/h.</b>
Pérdida de carga en el conducto principal	<b>0,767 Pa/m.</b>
La mayor pérdida de carga se produce en la boca	<b>Boca impulsion [5]</b> y alcanza el valor
<b>30,18 Pa.</b>	
La menor pérdida de carga se produce en la boca	<b>Boca impulsion [4]</b> y alcanza el valor
<b>19,71 Pa.</b>	
La máxima velocidad se alcanza en el conducto	<b>Conducto [1-2]</b> y tiene el valor <b>4,0 m/s.</b>
La mínima velocidad se alcanza en el conducto	<b>Conducto [3-4]</b> y tiene el valor <b>1,0 m/s.</b>

2.6.- SUBSISTEMA “RECUPERADOR REGIDURIA”

2.6.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	1.405,0 m³/h.
Presión estática necesaria:	16,13 Pa.
Presión total necesaria:	24,44 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	3,7 m/s.

2.6.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \text{ y utilizando la ecuación de Blasius } f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0.18} \cdot Dh^{-0.04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas

entre 0% y 90%.

Siendo:

$\Delta P_f$ :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
$f$ :	Factor de fricción (adimensional).
$\varepsilon$ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
$Dh$ :	Diámetro hidráulico en m.
$v$ :	Velocidad en m/s.
$Re$ :	Número de Reynolds (adimensional).
$L$ :	Longitud total en m.
$\alpha$ :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

$\Delta P_s$ :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
$Co$ :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
$v$ :	Velocidad en m/s.
$\rho$ :	Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

$$\Delta P_t = \sum \Delta P_f + \sum \Delta P_s$$

Siendo:

$\Delta P_t$ :	Pérdidas de presión totales en Pa.
$\Delta P_f$ :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
$\Delta P_s$ :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

$$P_{st} = P_t - \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

Siendo:

$P_{st}$ :	Presión estática.
$P_t$ :	Presión total.
$v$ :	Velocidad en m/s.
$\rho$ :	Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada

únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

2.6.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **8** conductos y **4** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión	<b>1.405,0 m³/h.</b>
Pérdida de carga en el conducto principal	<b>0,546 Pa/m.</b>
La mayor pérdida de carga se produce en la boca	<b>Boca impulsion [6]</b> y alcanza el valor <b>24,44 Pa.</b>
La menor pérdida de carga se produce en la boca	<b>Boca impulsion [7]</b> y alcanza el valor <b>18,95 Pa.</b>
La máxima velocidad se alcanza en el conducto	<b>Conducto [1-2]</b> y tiene el valor <b>3,7 m/s.</b>
La mínima velocidad se alcanza en el conducto	<b>Conducto [5-7]</b> y tiene el valor <b>0,8 m/s.</b>

2.7.- SUBSISTEMA “RECUPERADOR AMPLIACIÓ”

2.7.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	1.278,0 m³/h.
Presión estática necesaria:	9,78 Pa.
Presión total necesaria:	19,14 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	3,9 m/s.

2.7.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \text{ y utilizando la ecuación de Blasius } f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0.18} \cdot Dh^{-0.04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

$\Delta Pf$ :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
$f$ :	Factor de fricción (adimensional).
$\varepsilon$ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
$Dh$ :	Diámetro hidráulico en m.
$v$ :	Velocidad en m/s.
$Re$ :	Número de Reynolds (adimensional).
$L$ :	Longitud total en m.
$\alpha$ :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

$\Delta Ps$ :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
$Co$ :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
$v$ :	Velocidad en m/s.
$\rho$ :	Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

$$\Delta P_t = \sum \Delta P_f + \sum \Delta P_s$$

Siendo:

$\Delta Pt$ :	Pérdidas de presión totales en Pa.
$\Delta Pf$ :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
$\Delta Ps$ :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

$$P_{st} = P_t - \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

Siendo:

$P_{st}$ :	Presión estática.
$P_t$ :	Presión total.
$v$ :	Velocidad en m/s.
$\rho$ :	Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

2.7.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **3** conductos y **2** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

- Caudal de impulsión **1.278,0 m³/h**.
- Pérdida de carga en el conducto principal **0,665 Pa/m**.
- La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [4]** y alcanza el valor **19,14 Pa**.
- La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [3]** y alcanza el valor **15,48 Pa**.
- La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **3,9 m/s**.
- La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [2-4]** y tiene el valor **2,5 m/s**.

3.- ANEJO DE CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

3.1.- SUBSISTEMA “LAVABO REGIDURIA”

3.1.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca retorno [2]	100	54,0	170,0	91,8	0,00785	6,8	14,98	57,83	0,00	0,04	81,42

- Q Nom.: Caudal nominal;
- Q real: Caudal real;
- Nivel s.: Nivel sonoro;
- S Ent.: Sección a la entrada;
- V Sal.: Velocidad a la salida;
- Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
- Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;
- Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;
- Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
- Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

3.1.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	ø 125	0,01227	125	2,87	1,75	170,0	3,8	3,25	5,32	8,57	72,85

- Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
- Long.: Longitud de conducto recto;
- Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
- Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
- Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;

Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;  
Pt. final: Presión total al final del conducto.

3.2.- SUBSISTEMA “OFFICE OAC”

3.2.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca retorno [2]	100	54,0	168,3	90,9	0,00785	6,7	14,68	56,68	0,00	0,04	82,56

Q Nom.: Caudal nominal;  
Q real: Caudal real;  
Nivel s.: Nivel sonoro;  
S Ent.: Sección a la entrada;  
V Sal.: Velocidad a la salida;  
Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;  
Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;  
Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;  
Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;  
Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

3.2.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	ø 125	0,01227	125	4,38	1,75	168,3	3,8	3,18	7,97	11,15	71,41

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;  
Long.: Longitud de conducto recto;  
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;  
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;  
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;  
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;  
Pt. final: Presión total al final del conducto.

3.3.- SUBSISTEMA “LAVABO OA C”

3.3.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca retorno [2]	100	54,0	168,6	91,0	0,00785	6,7	14,73	56,85	0,00	0,04	82,39

Q Nom.: Caudal nominal;  
Q real: Caudal real;  
Nivel s.: Nivel sonoro;  
S Ent.: Sección a la entrada;  
V Sal.: Velocidad a la salida;  
Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;  
Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;  
Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;  
Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;  
Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

3.3.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	ø 125	0,01227	125	4,16	1,75	168,6	3,8	3,19	7,58	10,78	71,62

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;  
Long.: Longitud de conducto recto;  
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;  
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;  
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;  
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;  
Pt. final: Presión total al final del conducto.

3.4.- SUBSISTEMA “RECUPERADOR OAC ”

3.4.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca impulsión [4]	X-GRILLE-Cover/225x125	90,0	90,0	12,6	0,02813	1,5	0,24	6,28	10,48	0,01	30,19
Boca impulsión [5]	X-GRILLE-Cover/325x225	540,0	540,0	23,6	0,07313	2,7	1,86	14,58	0,00	0,06	30,18
Boca impulsión [6]	X-GRILLE-Cover/325x225	450,0	450,0	19,7	0,07313	2,3	2,75	10,12	7,05	0,09	30,18

Q Nom.: Caudal nominal;  
Q real: Caudal real;  
Nivel s.: Nivel sonoro;  
S Ent.: Sección a la entrada;  
V Sal.: Velocidad a la salida;  
Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;  
Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;  
Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;  
Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;  
Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

3.4.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	300x250	0,07500	299	7,13	0,00	1.080,0	4,0	0,00	5,47	5,47	24,72
Conducto [2-3]	200x250	0,05000	244	7,13	0,10	630,0	3,5	0,08	5,51	5,58	19,13
Conducto [3-4]	100x250	0,02500	168	7,13	8,56	90,0	1,0	1,16	0,97	2,12	17,01
Conducto [3-5]	200x250	0,05000	244	2,07	2,44	540,0	3,0	1,42	1,20	2,63	16,51
Conducto [2-6]	150x250	0,03750	210	1,68	3,73	450,0	3,3	3,24	1,46	4,70	20,02

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;

Long.: Longitud de conducto recto;  
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;  
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;  
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;  
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;  
Pt. final: Presión total al final del conducto.

3.5.- SUBSISTEMA “RECUPERADOR REGIDURIA”

3.5.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca impulsion [6]	X-GRILLE-Cover/225x225	270,0	270,0	17,1	0,05063	2,1	1,64	9,11	0,00	0,07	24,44
Boca impulsion [7]	X-GRILLE-Cover/225x125	90,0	90,0	12,6	0,02813	1,5	0,16	6,28	5,49	0,01	24,44
Boca impulsion [8]	X-GRILLE-Cover/225x225	270,0	270,0	17,1	0,05063	2,1	1,64	9,11	1,37	0,07	24,44
Boca impulsion [9]	X-GRILLE-Cover/325x325	775,0	775,0	21,1	0,10563	2,5	1,63	10,76	1,00	0,04	24,44

Q Nom.: Caudal nominal;  
Q real: Caudal real;  
Nivel s.: Nivel sonoro;  
S Ent.: Sección a la entrada;  
V Sal.: Velocidad a la salida;  
Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;  
Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;  
Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;  
Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;  
Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

3.5.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	350x300	0,10500	354	5,89	0,00	1.405,0	3,7	0,00	3,22	3,22	21,23
Conducto [2-3]	350x300	0,10500	354	6,08	0,00	1.405,0	3,7	0,00	3,32	3,32	17,91
Conducto [3-4]	200x300	0,06000	266	5,32	0,64	630,0	2,9	0,32	2,68	3,01	14,90
Conducto [4-5]	150x300	0,04500	228	4,02	-0,31	360,0	2,2	-0,12	1,54	1,42	13,47
Conducto [5-6]	100x300	0,03000	183	2,86	1,06	270,0	2,5	0,71	1,93	2,65	10,83
Conducto [5-7]	100x300	0,03000	183	3,08	13,69	90,0	0,8	1,25	0,28	1,54	11,94
Conducto [4-8]	100x300	0,03000	183	1,62	2,38	270,0	2,5	1,61	1,10	2,70	12,20
Conducto [3-9]	250x300	0,07500	299	1,21	9,45	775,0	2,9	3,96	0,51	4,47	13,44

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;  
Long.: Longitud de conducto recto;  
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;  
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;

Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;  
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;  
Pt. final: Presión total al final del conducto.

3.6.- SUBSISTEMA “RECUPERADOR AMPLIACIÓ”

3.6.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	ΔPs Pa	ΔPb Pa	ΔPe Pa	ΔPc Pa	ΔPv Pa
Boca impulsion [3]	X-GRILLE-Cover/425x325	1.008,0	1.008,0	22,2	0,13813	2,5	1,90	9,48	3,67	0,04	19,14
Boca impulsion [4]	X-GRILLE-Cover/225x225	270,0	270,0	17,1	0,05063	2,1	1,64	9,11	0,00	0,07	19,14

Q Nom.: Caudal nominal;  
Q real: Caudal real;  
Nivel s.: Nivel sonoro;  
S Ent.: Sección a la entrada;  
V Sal.: Velocidad a la salida;  
Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;  
Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;  
Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;  
Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;  
Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

3.6.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	300x300	0,09000	328	4,44	0,00	1.278,0	3,9	0,00	2,96	2,96	16,19
Conducto [2-3]	300x300	0,09000	328	2,99	-0,46	1.008,0	3,1	-0,20	1,29	1,09	15,09
Conducto [2-4]	100x300	0,03000	183	2,37	5,56	270,0	2,5	3,76	1,60	5,36	10,82

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;  
Long.: Longitud de conducto recto;  
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;  
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;  
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;  
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;  
Pt. final: Presión total al final del conducto.





# AIR CONDITIONING PROPOSAL SHEET

Date: 10/12/2024

LGE

Prepared by:



## Customer/Contractor Information

### *Customer*

Name :

Address :

City :

State/Province :

Country :

Phone Number :

Fax Number :

E-mail :

### *Contractor*

Name :

Address :

City :

State/Province :

Country :

Phone Number :

Fax Number :

E-mail :

## Contents

1. Abbreviations
2. Building Load Summary
3. Model Selection - Summary
4. System Model Selection - ODU
5. System Model Section - IDU
6. System Tree Diagram
7. System Schematic Diagram
8. System Cost Estimate
9. System Type Cost Estimate
10. Project Cost Estimate
11. Pipe Summary

## Abbreviations

Abbreviations	Description
TC	Total Cooling Capacity
SC	Sensible Cooling Capacity
HC	Heating Capacity
Capacity Ratio(%)	Corrected Capacity / Room Load
PI	Power Input
IDU	Indoor Unit
ODU	Outdoor Unit
DBT	Dry Bulb Temperature
WBT	Wet Bulb Temperature
IAT	Indoor Air Temperature
OAT	Outdoor Air Temperature
EWT	Entering Water Temperature
LWT	Leaving Water Temperature
RH	Relative Humidity
OA	Outdoor Air
RA	Return Air
SA	Supply Air
EA	Exhaust Air
MCA	Minimum Circuit Ampere
MFA	Maximum Fuse Ampere
MOP	Maximum rating of Overcurrent Protective device
FLA	Full Load Ampere
RLA	Rated Load Ampere
EER	Energy Efficiency Ratio
COP	Coefficient of Performance
ESP	External Static Pressure
AFR	Air Flow Rate
EDT	Estimated Discharge Temperature
Qty	Quantity
Liq	Liquid
WxHxD	Width x Height x Depth
H / M / L	High / Middle / Low
CR	Combination Ratio
Freq.	Frequency
Volt	Voltage
CF(%)	Correction Factor (Total Cooling Capacity / Total Rated Cooling Capacity)



Building Load Summary

- 1. Project name:NAU CAN TRINXET ELETRESJOTA project v3
- 2. Date:10/12/2024
- 3. Location :Nation(Barcelona, Spain), Altitude(6m)
- 4. Design conditions

		Cooling	Heating
OAT	DBT(°C)	30.0	2.7
	WBT(°C)	24.9	1.8
	RH(%)	66.4	86.0
IAT	DBT(°C)	27.0	20.0
	WBT(°C)	19.5	13.8
	RH(%)	50.0	50.0

5. Cooling and Heating Loads

Floor Name	Room Name	Cooling Load(kW)		Heating Load(kW)
		Total	Sensible	
Nau	Atenció 1	0.00	0.00	0.00
Nau	Atenció 2	0.00	0.00	0.00
Nau	Despatx	0.00	0.00	0.00
Nau	Atenció	0.00	0.00	0.00
Nau	Treball	0.00	0.00	0.00
Nau	Reunions	0.00	0.00	0.00
Nau	Despatx	0.00	0.00	0.00



Model Selection - Summary

Date: 10/12/2024

1. Outdoor Units

No.	Model Name	Quantity	Description
1	ARUB060GSS4	2	MULTI V S HR/50,60Hz/R410A/Heat Recovery/MULTI V S/EU
Total		2	

2. Indoor Units

No.	Model Name	Quantity	Description
1	ARNU07GM1A4	2	Ceiling Concealed Duct - Mid Static
2	ARNU12GM1A4	1	Ceiling Concealed Duct - Mid Static
3	ARNU15GM1A4	1	Ceiling Concealed Duct - Mid Static
4	ARNU18GM1A4	2	Ceiling Concealed Duct - Mid Static
5	ARNU24GM1A4	1	Ceiling Concealed Duct - Mid Static
Total		7	

3. Branch/Header

No.	Model Name	Quantity
1	PHR-RD33	1
2	PRHR043	1

4. Pipes

No.	Diameter(Liq:Gas,inch)	Length(m)
1	1/4 : 1/2	18.0
2	3/8 : 5/8	3.0
3	3/8 : 5/8 : 3/4	6.0

5. Accessories

Model Name	Quantity	Description

6. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)
R410A	3.74





MULTI V

NAU CAN TRINXET ELETRESJOTA project v3(ver 1.9.3.1)

## System Model Selection - ODU

System Name: OAC HR

Date: 10/12/2024

System No : 1/2

### 1. Design conditions - Outdoor

	Cooling			Heating		
	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)
OAT	30.0	24.9	66.4	2.7	1.8	86.0
IAT	27.0	19.5	50.0	20.0	13.8	50.0

### 2. Outdoor Units

Model Name	No. of IDUs (Current / Max.) (EA)	Combination Ratio (Current / Max.) (%)	Corrected Capacity / Block Load (Cooling / Heating) (%)	Pre-charged Ref. amount (kg)	Additional Ref. Amount (kg)
ARUB060GSS4	3 / 13	86 / 160	0.0 / 0.0	3.50	1.60

Rated(Max)/Corrected Capa. (kW)		Rated(Max)/Corrected Power Input (kW)	
Cooling	Heating	Cooling	Heating
15.5/13.8	18.0/13.5	5.7/3.7	5.1/5.0

Efficiency(W/W)		Weight(kg)	Dimension (WxHxD) (inch)	Electrical Characteristics				
Cooling	Heating			Volt	Phase	Hz	MCA (A)	Breaker (A)
3.7	2.7	118	37-13/32x54-11/32x13	220-240	1	50/60	36	40

Rated Running Current(A) (220V / 230V / 240V)		Corrected Running Current(A) (220V / 230V / 240V)	
Cooling	Heating	Cooling	Heating
28.1/26.8/25.7	25.1/24.0/23.0	18.0/17.3/16.5	24.5/23.4/22.4

### 3. Pipes

Diameter(Liq/Gas,inch)	Length(m)
1/4 : 1/2	9.0
3/8 : 5/8 : 3/4	3.0

### 4. Branch/Header

Model Name	Quantity
PHR-RD33	1
-	-

\*Notes: Correction factor is corrected by such as, but not limited to, indoor unit combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

\* Running current is simulated under the assumption that the load is stable. Actual running current can be varied depending on the site condition. (For circuit breaker and wire size, please refer to the PDB.)



MULTI V

NAU CAN TRINXET ELETRESJOTA project v3(ver 1.9.3.1)

## System Model Section - IDU

System Name: OAC HR

Date: 10/12/2024

System No : 1/2

### 5. Indoor Units(1)

Room	Room Load(kW)			Room Design Temp.(Return Air Temp.)(°C)				Model Name	Rated TC/Corrected TC(kW)			Corrected Capa/Room Load(%)		
	TC	SC	HC	Cooling		Heating			TC	SC	HC	TC	SC	HC
				DBT	WBT	DBT	WBT							
Room	-	-	-	27.0	19.5	20.0	13.8	ARNU07GM1A4	2.2/2.3	1.7/1.7	2.5/2.2	-	-	-
Room	-	-	-	27.0	19.5	20.0	13.8	ARNU18GM1A4	5.6/5.8	4.1/4.0	6.3/5.6	-	-	-
Room	-	-	-	27.0	19.5	20.0	13.8	ARNU18GM1A4	5.6/5.8	4.1/4.0	6.3/5.6	-	-	-

\*Notes: Correction factor is corrected by such as, but not limited to, indoor unit combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

EWT=Entering Water Temperature / LWT=Leaving Water Temperature.



System Model Section - IDU

System Name: OAC HR  
System No : 1/2

Date: 10/12/2024

6. Indoor Units(2)

Tag	Model Name	Type	Est. Discharge Temp.(°C)		Air flow rate (CMM)	Remark
			Cooling	Heating		
1	ARNU07GM1A4	DUCT MIDDLE STATIC	18.2	31.8	9.0	Setting Value: 82 / E.S.P: 59.0 Pa
2	ARNU18GM1A4	DUCT MIDDLE STATIC	15.9	35.9	17.0	Setting Value: 104 / E.S.P: 59.0 Pa
3	ARNU18GM1A4	DUCT MIDDLE STATIC	15.9	35.9	17.0	Setting Value: 104 / E.S.P: 59.0 Pa

#Notes: Correction factor is corrected by such as, but not limited to, indoor unit combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

EWT=Entering Water Temperature / LWT=Leaving Water Temperature.



System Model Section - IDU

System Name: OAC HR  
System No : 1/2

Date: 10/12/2024

7. Indoor Units(3)

Tag	Model Name	Weight	Dimension (WxHxD)	Electrical Characteristics				
				Volt	Phase	Hz	MCA (A)	FLA (A)
1	ARNU07GM1A4	25 kg	35-7/16x10-5/8x27-9/16 inch	220~240	1	50/60	2.00	1.60
2	ARNU18GM1A4	25 kg	35-7/16x10-5/8x27-9/16 inch	220~240	1	50/60	2.00	1.60
3	ARNU18GM1A4	25 kg	35-7/16x10-5/8x27-9/16 inch	220~240	1	50/60	2.00	1.60

#Notes: Correction factor is corrected by such as, but not limited to, indoor unit combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

EWT=Entering Water Temperature / LWT=Leaving Water Temperature.



## System Model Section - IDU

System Name: OAC HR

Date: 10/12/2024

System No : 1/2

### 8. Indoor Units(4)

Tag	Model Name	Rated Running Current (220V / 230V / 240V)	Rated(Max) Power Input (H / M / L)	Sound Power Level dB(A) (H / M / L)	Sound Pressure Level dB(A) (H / M / L)
1	ARNU07GM1A4	0.34 / 0.33 / 0.31	39/30/25	43/41/40	26/24/23
2	ARNU18GM1A4	0.75 / 0.72 / 0.69	85/63/55	49/48/44	31/28/25
3	ARNU18GM1A4	0.75 / 0.72 / 0.69	85/63/55	49/48/44	31/28/25

#Notes: Correction factor is corrected by such as, but not limited to, indoor unit combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

EWT=Entering Water Temperature / LWT=Leaving Water Temperature.



## System Validation Check

System Name: OAC HR

Date: 10/12/2024

System No : 1/2

### 9. System Validation Check - General Condition

Contents	Limit	Current(Max value : connected unit)
Total pipe length	300.0 m	12.0 m
Longest equivalent pipe length <sup>1</sup>	175.0 m	8.5 m : ARNU07GM1A4[1]
Longest pipe length after 1st branch	40.0 m	3.0 m : ARNU07GM1A4[1]
Height difference [Above: IDU, Below: ODU]	50.0 m	0.0 m
Height difference [Above: ODU, Below: IDU]	50.0 m	3.0 m : ARNU18GM1A4[3]
Height difference [IDU to IDU]	15.0 m	0.0 m : ARNU07GM1A4[1]-ARNU07GM1A4[1]
Longest actual pipe length	150.0 m	6.0 m : ARNU07GM1A4[1]
Height difference [HRU to HRU]	30.0 m	0.0 m
Height difference [HRU to HRU connected in series (same branch)]	5.0 m	0.0 m
Height difference [HRU to IDU]	15.0 m	0.0 m

Note 1 : Except "Longest equivalent pipe length", the other pipe length limitations are actual length.



## Refrigerant Regulation

System Name: OAC HR

Date: 10/12/2024

System No : 1/2

### 10. Refrigerant Regulation

Room Name	Minimum Room Volume (m³)	IDU Name
Room	11.59	ARNU07GM1A4,ARNU18GM1A4,ARNU18GM1A4

LGE /current project follows EN378-1:2016.  
Calculations generated by LATS HVAC are indicative, please get advice from a qualified HVAC engineer prior to installation. LG cannot be held liable for calculation errors resulting from the software use.  
R32 series unit should be installed, operated and stored in a room with a floor area larger than the minimum area.  
Pipe-work must be protected from physical damage and must not be installed in an unventilated space if that space is smaller than minimum area for installation.

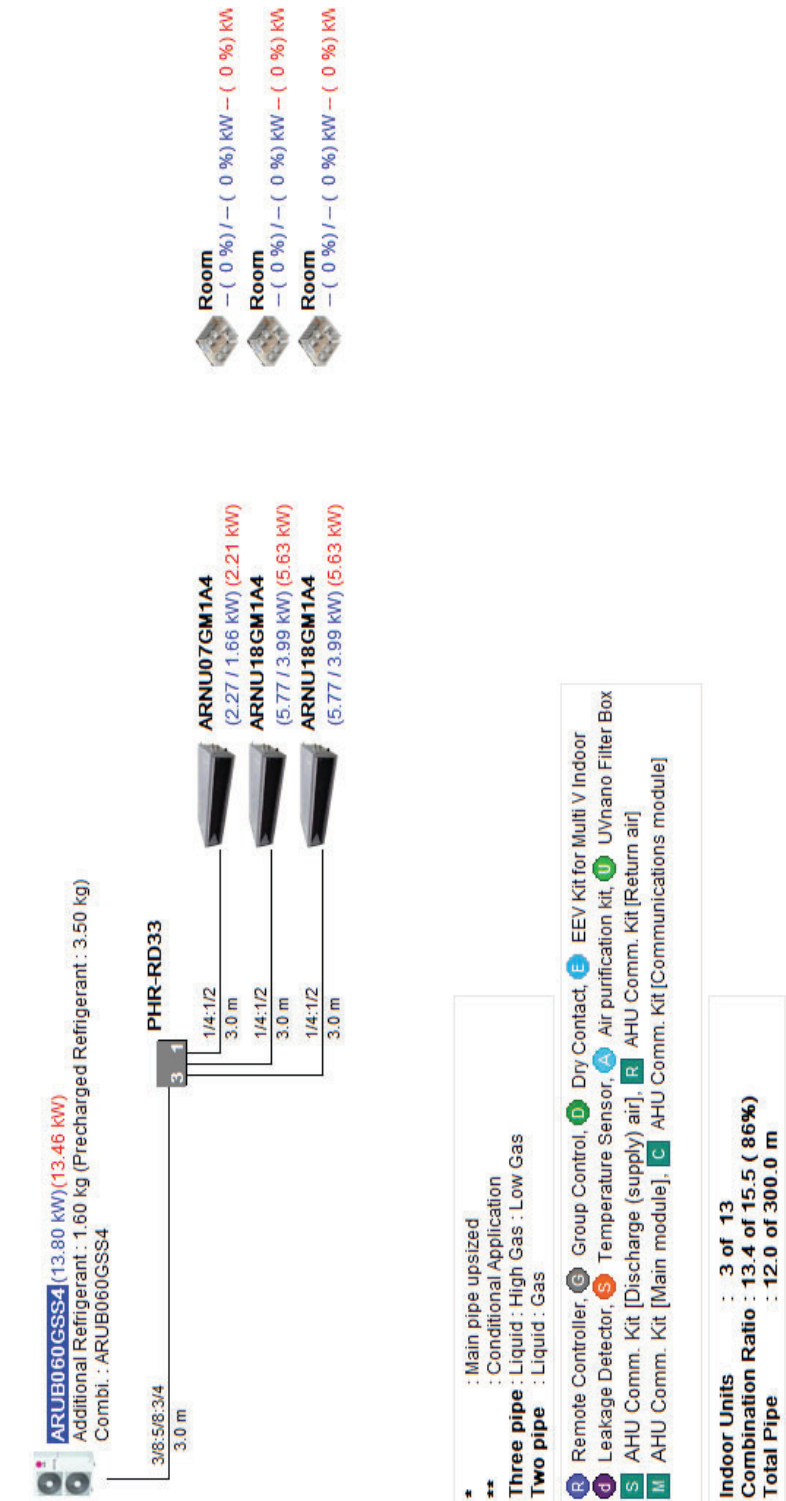


## System Tree Diagram

System Name: OAC HR

Date: 10/12/2024

System No : 1/2





MULTI V

NAU CAN TRINXET ELETRESJOTA project v3(ver 1.9.3.1)

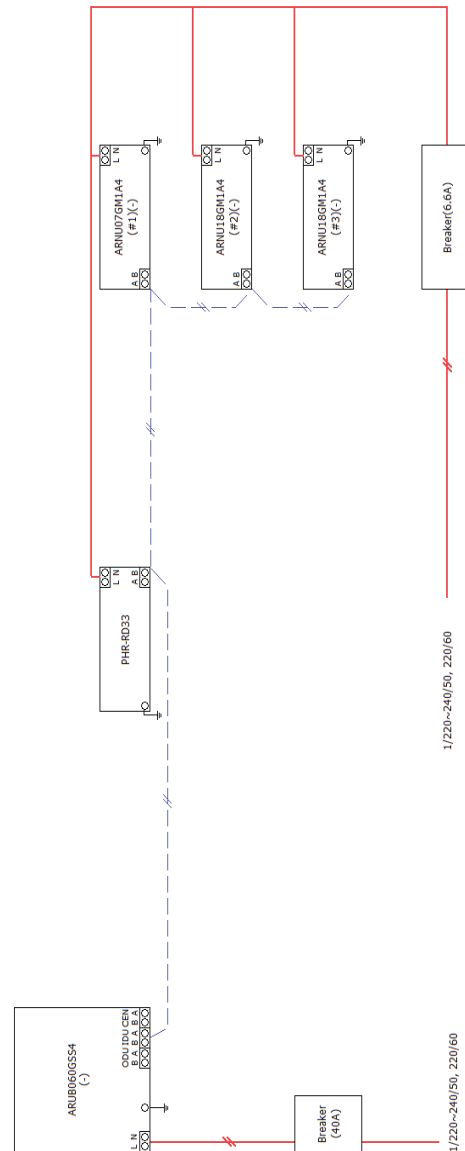
## System Schematic Diagram

System Name: OAC HR

Date: 10/12/2024

System No : 1/2

Power line (Outdoor unit)  
Power line (Indoor unit)  
Communication line (ODU-IDU)  
Communication line (ODU-CEN)  
Communication line (ODU-EEV)  
Communication line (Remode controller)  
Communication line (EEV lead wire)



# Note :  
We recommend one size bigger circuit breaker for indoor unit than the calculated size.



MULTI V

NAU CAN TRINXET ELETRESJOTA project v3(ver 1.9.3.1)

## System Cost Estimate

System Name: OAC HR

Date: 10/12/2024

System No : 1/2

Total Cost	#VALUE!	Currency	€
------------	---------	----------	---

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
ARUB06GSS4	1		0
SubTotal	1		0

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
ARNU07GM1A4	1		0
ARNU18GM1A4	2		0
SubTotal	3		0

### 3. Branch/Header

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
PHR-RD33	1		0
SubTotal	1		0

### 4. Pipes

Diameter(inch)	Length(m)	Unit Cost	Total Cost
1/4	9.0		#VALUE!
1/2	9.0		#VALUE!
3/8	3.0		#VALUE!
3/4	3.0		#VALUE!
5/8	3.0		#VALUE!
SubTotal			#VALUE!

### 5. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)	Unit Cost	Total Cost
R410A	1.60		#VALUE!
SubTotal			#VALUE!



MULTI V

NAU CAN TRINXET ELETRESJOTA project v3(ver 1.9.3.1)

## System Model Selection - ODU

System Name: Regidora HR

Date: 10/12/2024

System No : 2/2

### 1. Design conditions - Outdoor

	Cooling			Heating		
	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)	DBT(°C)	WBT(°C)	RH(%)
OAT	30.0	24.9	66.4	2.7	1.8	86.0
IAT	27.0	19.5	50.0	20.0	13.8	50.0

### 2. Outdoor Units

Model Name	No. of IDUs (Current / Max.) (EA)	Combination Ratio (Current / Max.) (%)	Corrected Capacity / Block Load (Cooling / Heating) (%)	Pre-charged Ref. amount (kg)	Additional Ref. Amount (kg)
ARUB060GSS4	4 / 13	112 / 160	0.0 / 0.0	3.50	2.14

Rated(Max)/Corrected Capa. (kW)		Rated(Max)/Corrected Power Input (kW)	
Cooling	Heating	Cooling	Heating
15.5/17.0	18.0/17.0	5.7/5.4	5.1/6.2

Efficiency(W/W)		Weight(kg)	Dimension (WxHxD) (inch)	Electrical Characteristics				
Cooling	Heating			Volt	Phase	Hz	MCA (A)	Breaker (A)
3.1	2.8	118	37-13/32x54-11/32x13	220-240	1	50/60	36	40

Rated Running Current(A) (220V / 230V / 240V)		Corrected Running Current(A) (220V / 230V / 240V)	
Cooling	Heating	Cooling	Heating
28.1/26.8/25.7	25.1/24.0/23.0	26.5/25.3/24.3	30.1/28.8/27.6

### 3. Pipes

Diameter(Liq:Gas,inch)	Length(m)
1/4 : 1/2	9.0
3/8 : 5/8	3.0

### 4. Branch/Header

Model Name	Quantity
PRHR043	1
-	-

\*Notes: Correction factor is corrected by such as, but not limited to, indoor unit combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

\* Running current is simulated under the assumption that the load is stable. Actual running current can be varied depending on the site condition. (For circuit breaker and wire size, please refer to the PDB.)



MULTI V

NAU CAN TRINXET ELETRESJOTA project v3(ver 1.9.3.1)

## System Model Selection - ODU

System Name: Regidora HR

Date: 10/12/2024

System No : 2/2

### 3. Pipes

Diameter(Liq:Gas,inch)	Length(m)
3/8 : 5/8 : 3/4	3.0

### 4. Branch/Header

Model Name	Quantity
-	-

\*Notes: Correction factor is corrected by such as, but not limited to, indoor unit combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

\* Running current is simulated under the assumption that the load is stable. Actual running current can be varied depending on the site condition. (For circuit breaker and wire size, please refer to the PDB.)



System Model Section - IDU

System Name: Regidoria HR

System No : 2/2

Date: 10/12/2024

5. Indoor Units(1)

Room	Room Load(kW)			Room Design Temp.(Return Air Temp.)(°C)				Model Name	Rated TC/Corrected TC(kW)			Corrected Capa/Room Load(%)		
	TC	SC	HC	Cooling		Heating			TC	SC	HC	TC	SC	HC
				DBT	WBT	DBT	WBT							
Room	-	-	-	27.0	19.5	20.0	13.8	ARNU07GM1A4	2.2/2.1	1.7/1.6	2.5/2.2	-	-	-
Room	-	-	-	27.0	19.5	20.0	13.8	ARNU12GM1A4	3.6/3.5	2.8/2.6	4.0/3.5	-	-	-
Room	-	-	-	27.0	19.5	20.0	13.8	ARNU15GM1A4	4.5/4.4	3.5/3.2	5.0/4.4	-	-	-
Room	-	-	-	27.0	19.5	20.0	13.8	ARNU24GM1A4	7.1/6.9	5.2/4.8	8.0/7.0	-	-	-

#Notes: Correction factor is corrected by such as, but not limited to, indoor unit combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

EWT=Entering Water Temperature / LWT=Leaving Water Temperature.



System Model Section - IDU

System Name: Regidoria HR

System No : 2/2

Date: 10/12/2024

6. Indoor Units(2)

Tag	Model Name	Type	Est. Discharge Temp.(°C)		Air flow rate (CMM)	Remark
			Cooling	Heating		
1	ARNU07GM1A4	DUCT MIDDLE STATIC	18.4	31.5	9.0	Setting Value: 82 / E.S.P: 59.0 Pa
3	ARNU12GM1A4	DUCT MIDDLE STATIC	15.6	35.4	11.0	Setting Value: 87 / E.S.P: 59.0 Pa
2	ARNU15GM1A4	DUCT MIDDLE STATIC	17.2	33.3	16.0	Setting Value: 101 / E.S.P: 59.0 Pa
4	ARNU24GM1A4	DUCT MIDDLE STATIC	14.8	37.6	19.0	Setting Value: 110 / E.S.P: 59.0 Pa

#Notes: Correction factor is corrected by such as, but not limited to, indoor unit combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

EWT=Entering Water Temperature / LWT=Leaving Water Temperature.





MULTI V

NAU CAN TRINXET ELETRESJOTA project v3(ver 1.9.3.1)

System Model Section - IDU

System Name: Regidora HR

System No : 2/2

Date: 10/12/2024

7. Indoor Units(3)

Tag	Model Name	Weight	Dimension (WxHxD)	Electrical Characteristics				
				Volt	Phase	Hz	MCA (A)	FLA (A)
1	ARNU07GM1A4	25 kg	35-7/16x10-5/8x27-9/16 inch	220~240	1	50/60	2.00	1.60
3	ARNU12GM1A4	25 kg	35-7/16x10-5/8x27-9/16 inch	220~240	1	50/60	2.00	1.60
2	ARNU15GM1A4	25 kg	35-7/16x10-5/8x27-9/16 inch	220~240	1	50/60	2.00	1.60
4	ARNU24GM1A4	25.9 kg	35-7/16x10-5/8x27-9/16 inch	220~240	1	50/60	2.00	1.60

#Notes: Correction factor is corrected by such as, but not limited to, indoor unit combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

EWT=Entering Water Temperature / LWT=Leaving Water Temperature.



MULTI V

NAU CAN TRINXET ELETRESJOTA project v3(ver 1.9.3.1)

System Model Section - IDU

System Name: Regidora HR

System No : 2/2

Date: 10/12/2024

8. Indoor Units(4)

Tag	Model Name	Rated Running Current (220V / 230V / 240V)	Rated(Max) Power Input (H / M / L)	Sound Power Level dB(A) (H / M / L)	Sound Pressure Level dB(A) (H / M / L)
1	ARNU07GM1A4	0.34 / 0.33 / 0.31	39/30/25	43/41/40	26/24/23
3	ARNU12GM1A4	0.40 / 0.39 / 0.37	46/38/31	44/42/41	27/25/23
2	ARNU15GM1A4	0.59 / 0.56 / 0.54	67/53/46	48/44/42	30/27/23
4	ARNU24GM1A4	0.80 / 0.77 / 0.73	91/74/58	51/49/48	32/29/26

#Notes: Correction factor is corrected by such as, but not limited to, indoor unit combination, temperature, and pipe length.

The result can be slightly different from Product Data Book due to simulation.

EWT=Entering Water Temperature / LWT=Leaving Water Temperature.



## System Validation Check

System Name: Regidoria HR

Date: 10/12/2024

System No : 2/2

### 9. System Validation Check - General Condition

Contents	Limit	Current(Max value : connected unit)
Total pipe length	300.0 m	15.0 m
Longest equivalent pipe length <sup>1</sup>	175.0 m	8.5 m : ARNU07GM1A4[1]
Longest pipe length after 1st branch	40.0 m	3.0 m : ARNU07GM1A4[1]
Height difference [Above: IDU, Below: ODU]	50.0 m	0.0 m
Height difference [Above: ODU, Below: IDU]	50.0 m	3.0 m : ARNU24GM1A4[4]
Height difference [IDU to IDU]	15.0 m	0.0 m : ARNU07GM1A4[1]-ARNU07GM1A4[1]
Longest actual pipe length	150.0 m	6.0 m : ARNU07GM1A4[1]
Height difference [HRU to HRU]	30.0 m	0.0 m
Height difference [HRU to HRU connected in series (same branch)]	5.0 m	0.0 m
Height difference [HRU to IDU]	15.0 m	0.0 m

Note 1 : Except "Longest equivalent pipe length", the other pipe length limitations are actual length.



## Refrigerant Regulation

System Name: Regidoria HR

Date: 10/12/2024

System No : 2/2

### 10. Refrigerant Regulation

Room Name	Minimum Room Volume (m <sup>3</sup> )	IDU Name
Room	12.83	ARNU07GM1A4,ARNU15GM1A4,ARNU12GM1A4,ARNU24GM1A4

LGE /current project follows EN378-1:2016.

Calculations generated by LATS HVAC are indicative, please get advice from a qualified HVAC engineer prior to installation. LG cannot be held liable for calculation errors resulting from the software use.

R32 series unit should be installed, operated and stored in a room with a floor area larger than the minimum area.

Pipe-work must be protected from physical damage and must not be installed in an unventilated space if that space is smaller than minimum area for installation.

# System Tree Diagram

System Name: Regidoria HR

System No : 2/2

Date: 10/12/2024



- \* : Main pipe upsized
- \*\* : Conditional Application
- Three pipe : Liquid : High Gas : Low Gas
- Two pipe : Liquid : Gas
- Remote Controller, Group Control, Dry Contact, EEV Kit for Multi V Indoor
- Leakage Detector, Temperature Sensor, Air purification kit, UVnano Filter Box
- AHU Comm. Kit [Discharge (supply) air], AHU Comm. Kit [Return air]
- AHU Comm. Kit [Main module], AHU Comm. Kit [Communications module]

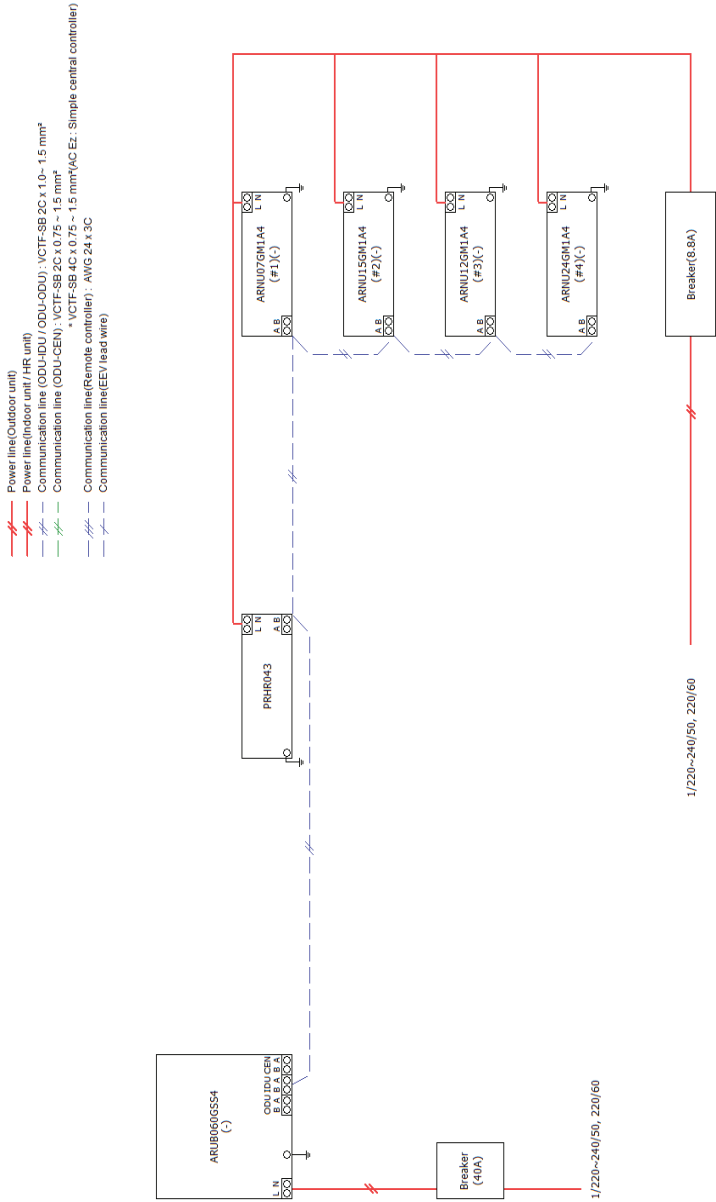
Indoor Units : 4 of 13  
Combination Ratio : 17.4 of 15.5 (112%)  
Total Pipe : 15.0 of 300.0 m

# System Schematic Diagram

System Name: Regidoria HR

System No : 2/2

Date: 10/12/2024



# Note :  
We recommend one size bigger circuit breaker for indoor unit than the calculated size.



MULTI V

NAU CAN TRINXET ELETRESJOTA project v3(ver 1.9.3.1)

## System Cost Estimate

System Name: Regidoria HR

Date: 10/12/2024

System No : 2/2

Total Cost	#VALUE!	Currency	€
------------	---------	----------	---

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
ARUB060GSS4	1		0
SubTotal	1		0

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
ARNU07GM1A4	1		0
ARNU12GM1A4	1		0
ARNU15GM1A4	1		0
ARNU24GM1A4	1		0
SubTotal	4		0

### 3. Branch/Header

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
PRHR043	1		0
SubTotal	1		0

### 4. Pipes

Diameter(inch)	Length(m)	Unit Cost	Total Cost
1/4	9.0		#VALUE!
1/2	9.0		#VALUE!
3/8	6.0		#VALUE!
3/4	3.0		#VALUE!
5/8	6.0		#VALUE!
SubTotal			#VALUE!

### 5. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)	Unit Cost	Total Cost
R410A	2.14		#VALUE!
SubTotal			#VALUE!



MULTI V

NAU CAN TRINXET ELETRESJOTA project v3(ver 1.9.3.1)

## Cost Estimate - MULTI V

Date: 10/12/2024

Total Cost	#VALUE!	Currency	€
------------	---------	----------	---

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
ARUB060GSS4	2		0
SubTotal	2		0

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
ARNU07GM1A4	2		0
ARNU12GM1A4	1		0
ARNU15GM1A4	1		0
ARNU18GM1A4	2		0
ARNU24GM1A4	1		0
SubTotal	7		0

### 3. Branch/Header

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
PHR-RD33	1		0
PRHR043	1		0
SubTotal	2		0

### 4. Pipes

Diameter(inch)	Length(m)	Unit Cost	Total Cost
1/4	18.0		#VALUE!
1/2	18.0		#VALUE!
3/8	9.0		#VALUE!
3/4	6.0		#VALUE!
5/8	9.0		#VALUE!
SubTotal			#VALUE!

### 5. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)	Unit Cost	Total Cost
R410A	3.74		#VALUE!
SubTotal			#VALUE!



Project Cost Estimate

Date: 10/12/2024

Total Cost	#VALUE!	Currency	€
------------	---------	----------	---

1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
ARUB060GSS4	2		0
SubTotal	2		0

2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
ARNU07GM1A4	2		0
ARNU12GM1A4	1		0
ARNU15GM1A4	1		0
ARNU18GM1A4	2		0
ARNU24GM1A4	1		0
SubTotal	7		0

3. Accessories

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
SubTotal	0		0

4. Branch/Header

Model Name	Quantity	Unit Cost	Total Cost
PHR-RD33	1		0
PRHR043	1		0
SubTotal	2		0

5. Pipes

Diameter(inch)	Length(m)	Unit Cost	Total Cost
1/4	18.0		#VALUE!
1/2	18.0		#VALUE!
3/8	9.0		#VALUE!
3/4	6.0		#VALUE!
5/8	9.0		#VALUE!
SubTotal			#VALUE!




Project Cost Estimate

Date: 10/12/2024

6. Refrigerant

Refrigerant	Additional Refrigerant(kg)	Unit Cost	Total Cost
R410A	3.74		#VALUE!
SubTotal			#VALUE!



Pipe Summary

NAU CAN TRINXET ELETRESJOTA project v3(ver 1.9.3.1)

Pipe Summary

Date: 10/12/2024

1. Refrigerant Pipe

System Name		Length(m)														
Diameter(inch)	Type	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4	1-3/8	1-1/2	1-5/8	1-3/4	2	2-1/8
OAC HR	Liquid	9,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Low Gas	-	-	9,0	-	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	High Gas	-	-	-	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SubTotal	9,0	3,0	9,0	3,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Regidora HR	Liquid	9,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Low Gas	-	-	9,0	3,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	High Gas	-	-	-	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SubTotal	9,0	6,0	9,0	6,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		18,0	9,0	18,0	9,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

31

23017



EXTRACCIÓ

## CABALS VENTILACIÓ

CODI	EDUCACIÓ INFANTIL	UNITATS	SUPERFICIE	IDA	OCUPACIÓ	VENT.	m³/h	VENT. TOTAL
	OAC							
1	Atenció	1	50	2	20	250	900	
2	Despatx	1	12,6	2	3	38	135	
	REGIDURIA							1035
3	Atenció	1	57,2	2	15	188	675	
4	Treball	1	27,8	2	5	63	225	
5	Reunions	1	13,3	2	8	100	360	
6	Despatx	1	9	2	1	13	45	
	Nau Lateral							1305
7	Sala d'actes	1	635	3	32	256	922	
8	Reunions	1	20,6	2	8	100	360	
	Vestibul							1282
9	Vestibul	1	29,2	3	0	0	0	



**INCENDIS****PROYECTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS****1. NORMATIVA**

- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios (RIPCI). Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.
- Norma UNE-EN 671 Partes 1 y 2. Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

**2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION****Instalación de bocas de incendio equipadas**

La instalación de extinción de incendios está compuesta por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias.

Las BIE se instalarán sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo, y se situarán preferentemente a una distancia máxima de 5 m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

La distribución de BIE se ha diseñado de modo que:

- La totalidad de la superficie de cada sector de incendio queda cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.
- La separación máxima entre cada BIE y su más cercana es de 50 m.
- La distancia desde cualquier punto del área protegida hasta la BIE más próxima no deberá exceder del radio de acción de la misma.
- Tanto la separación, como la distancia máxima y el radio de acción se medirán siguiendo los recorridos de evacuación.

- La longitud máxima de la manguera de las BIE con manguera plana será de 20 m y con manguera semirrígida de 30 m.
- Se mantiene alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permite el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.
- Para las BIE con manguera semirrígida o con manguera plana, la red de BIE deberá garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3 kg/cm2) y un máximo de 600 kPa (6 kg/cm2).

Los componentes de la instalación deberán cumplir los requisitos definidos en la norma UNE EN 671- Partes 1, 2 y 3.

Los racores deberán ser aprobados de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.2 del RIPCI, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23400 correspondiente.

El abastecimiento de agua para este sistema se realizará a través de bombas de incendio de funcionamiento automático y suministro de agua de capacidad y seguridad adecuada, situadas en un compartimento con resistencia al fuego no inferior a 60 min., usado para ningún otro fin que la protección contra incendios.

El sistema de abastecimiento de agua cumplirá la Norma UNE 23.500

3. MATERIALES

Las tuberías serán de los tipos y coeficientes de rugosidad para la fórmula de Hazen-Williams mostrados en la siguiente tabla:

Referencia	Coeficiente Hazen-Williams (C)
Acero UNE EN-10255	120

Se utilizarán equipos de bocas de incendio equipadas y/o hidrantes de incendios homologados cuyas características se describen en la tabla adjunta:

Referencia	Tipo	Tamaño orificio	Constante K
BIE 25 RIPCI 2'0 bar	BIE 25mm	10 mm	42,00

4. DIAMETROS DE TUBERÍAS

La red de tuberías se dimensiona para proporcionar, durante el tiempo establecido, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las BIE y/o hidrantes hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquiera de los equipos.

Tipo de tramo	Tipo de tubería y diámetro
---------------	----------------------------

5. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Se selecciona un abastecimiento de acuerdo a la norma UNE-23.500, con las siguientes características:

- Categoría III
- Clase: SENCILLO A: Red uso público Categoría 2 (alimentación terminal).
- Sin equipos de bombeo.

La red de uso público deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Su diámetro será igual o superior al calculado para la red general de distribución.
- La reserva de agua de la red pública tendrá una capacidad al menos 5 veces la calculada para la instalación de extinción de incendios.
- Se dispondrá de un gráfico de presiones registradas durante un mínimo de dos semanas en cada uno de los meses de enero y agosto, indicándose el diámetro de la línea y su procedencia, expedido por la Compañía del Servicio de Aguas.
- La red de uso público podrá satisfacer las necesidades mínimas de la instalación contra incendios:

Caudal 200 l/min. = 12,0 m³/h.

Presión 5,5 bar

6. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

- Todas las plantas del edificio están a nivel de rasante
- Número de BIE instaladas 2.
- Volumen total de agua contenida en las tuberías 0,119 m³.
- Origen de cotas: Nivel del suelo en el acceso a los locales.

7. MANTENIMIENTO

- El sistema se tendrá que inspeccionar y mantener de forma regular según los procedimientos establecidos por el fabricante, y como mínimo siguiendo el programa descrito en las tablas I y II del Anexo II del RIPCI.
- Las operaciones deberán ser realizadas por personal autorizado y se conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, según los términos especificados en el Anexo II del RIPCI.

8. ANEJO DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

- La instalación de BIE y/o CHE se dimensiona para proporcionar, durante el tiempo establecido, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las BIE y/o CHE hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica adecuada en cualquiera de esos equipos.
- Será de aplicación el apartado 4 del Anexo I del RIPCI según el cual la red de tuberías deberá proporcionar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa y un máximo de 600 kPa.
- Será de aplicación el apartado 9.2 del Anexo III del RSCIEI según el cual se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a cinco bar en las BIE en funcionamiento simultáneo.
- Teniendo en cuenta que los diámetros de orificio definidos en las normas UNE de aplicación son 10 mm para las BIE de 25 mm y 13 mm para las BIE de 45 mm, y aplicando la ecuación de Torricelli para la descarga a través de un orificio, se obtiene unos caudales de descarga máximos de 94,31 l/min y 159,38 l/min respectivamente.

Q = Cd · S · √(2·g·P)

- Donde:
- Q = Caudal, en m³/s.
  - S = Sección del orificio, en m.
  - g = Aceleración de la gravedad (9,81).
  - Cd = Coeficiente de descarga (1,0).
  - Pd = Presión en el orificio, en m.c.a.

Los cálculos hidráulicos han sido realizados con el programa ROwin V.1.3 de iMventa Ingenieros S.L.L..

9. MÉTODOS DE CÁLCULO

- Los cálculos hidráulicos se han realizado íntegramente planteando un sistema matricial con las ecuaciones siguientes:
- La suma algebraica de caudales en cualquier nudo será igual a 0 l/min. ± 0,1 l/min.
- La suma algebraica de las pérdidas de carga en cualquier anillo será igual a 0 mbar ± 1 mbar.

Las pérdidas de carga por fricción en las tuberías se determinan usando la fórmula de Hazen-Williams:

J = 6,05 · 10<sup>5</sup> · L · Q<sup>1,85</sup> / ( C<sup>1,85</sup> · d<sup>4,87</sup> )

- Donde:
- J = Pérdida de carga en la tubería, en bares.
  - Q = Caudal de agua que pasa por el tubo, en litros por minuto.
  - C = Constante para el tipo y condición del tubo.
  - d = Diámetro interior de la tubería, en milímetros.
  - L = Longitud equivalente del tubo y accesorios, en metros.

La variación de la presión estática entre dos puntos conectados entre sí se calcula con la siguiente fórmula:

Je = 0,098 · h

- Donde:
- Je = Pérdida de presión estática, en bares.
  - h = Distancia vertical entre dos puntos, en metros.

El caudal de cada rociador, BIE ó CHE se determina por la ecuación:

Q = K · √P

- Donde:
- Q = Caudal, en litros por minuto.
  - K = Constante de descarga según tipo de rociador.

P = Presión en el orificio, en bares.

Para el predimensionado de los tubos y del equipo de bombeo se ha tenido en cuenta que la velocidad del agua no supere 10,0 m/s en ningún tramo, ni 6,0 m/s en ninguna válvula.

La pérdida de carga debida a la fricción en válvulas y accesorios donde la dirección del flujo de agua cambia en 45° o más, se calcula usando una longitud equivalente y aplicando la fórmula de Hazen-Williams anterior. En los detalles del cálculo aparece un listado con los accesorios de cada nudo y la longitud equivalente que se ha empleado en el cálculo.

Los efectos de la presión dinámica se consideran despreciables.

En los anejos se presenta el detalle de los cálculos hidráulicos de cada elemento de la instalación:

BIE y/o CHE en funcionamiento simultáneo. Para cada uno de ellos se escribe junto a su referencia, su presión de entrada en el equipo, presión en punta de lanza, la altura sobre el suelo, su caudal y constante de descarga.

Los anejos de cálculo también muestran los resultados de los cálculos hidráulicos para cada tramo de tubería y válvula: Diámetro nominal e interior, longitud real y equivalente, caudal, velocidad, pérdida de carga unitaria y la pérdida de carga total.

10. RESULTADOS POR ÁREA DE OPERACIÓN E HIPÓTESIS DE SIMULTANEIDAD

Referencia	Nº Bocas	Boca de presión mínima	Presión mínima E/S (bar)	Caudal (m³/h)	Capac. (m³)	Presión necesaria (bar)
Hipótesis 1: BIE 25mm [4]+BIE 25mm [6]	2	BIE 25mm [4]	5,082/2,016	11,4	11,4	5,5

A continuación, se detallan los resultados más significativos del cálculo hidráulico completo del sistema para cada una de las áreas de operación e hipótesis de simultaneidad supuestas.

10.1. HIPÓTESIS BIE “Hipótesis 1: BIE 25mm [4]+BIE 25mm [6]”

Esta hipótesis supone el funcionamiento simultáneo de 2 bocas de incendios equipadas: BIE 25mm [4] y BIE 25mm [6], pertenecientes al sector de incendios Sector incendios 1.

10.1.1. Valores más significativos

La máxima presión absoluta alcanza 5500 mbar en el nudo 1 y la mínima 5082 mbar en el nudo 4.

El rango de velocidades oscila entre 1,5 m/s en Tramo [5], Acero UNE EN-10255 ø-1 ¼", y 1,4 m/s en el tramo Tramo [1], Acero UNE EN-10255 ø-2".

El caudal máximo es de 188 l/min. en Tramo [1], Acero UNE EN-10255 ø-2" y el mínimo 94 l/min. en Tramo [3], Acero UNE EN-10255 ø-1 ¼".

La máxima presión de descarga se alcanza en BIE 25mm [6], K-42 con 2,0 bar. y la mínima se alcanza en BIE 25mm [4], K-42 con 2,0 bar.

10.1.2. Necesidades de caudal y capacidad del depósito

Dado un tiempo de funcionamiento de 60 minutos y 2 bocas de incendio equipadas en el sector de incendios con un caudal total de 189,3 litros/min., según UNE-EN 12.845 las necesidades de almacenamiento de agua son:

V = 60 · 189,3 = 11.360,9 litros = 11,4 m³

10.1.3. Necesidades de presión

De los cálculos hidráulicos se desprende que la presión de descarga mínima se produce en la boca de incendios “BIE 25mm [4] (K-42)” donde las pérdidas de carga en la red de tuberías desde el abastecimiento alcanzan el valor Jr = 0,418 bar.

Para conseguir en esta boca de incendios un caudal de descarga de 94 l/min. es necesaria una presión en punta de lanza de:

Pd = Q²/Kd² = 94² / 66,69² =2,016 bar

La diferencia de alturas entre el equipo de bombeo y la boca de incendios da lugar a una diferencia de presiones estáticas dada por la expresión:

Pe = (0,00 - 0,000 ) · 0,098 = 0,000 bar

La pérdida de presión máxima debida a la manguera y valvulería en la boca de incendios es de:

Pm = Q²/K² - Pd = 94² / 42,00² - 2,016 = 3,067 bar

Aplicando la ecuación de Bernouilli las necesidades de presión vienen dadas por:

HB = Jr + Pd + Pe + Pm = 5,50 bar

11. DETALLE CÁLCULOS HIDRÁULICOS (NODOS-ACCESORIOS)

Cálculos hidráulicos para el área de operación “Hipótesis 1: BIE 25mm [4]+BIE 25mm [6]”.

Ref. NODO	X (m)	Y (m)	Z(m)	Accesorio	L. eq. (m)	Presión (bar)
1	426.74 0,75	579.99 5,05	0,00	Unión 53	0,00-0,00	5,500
2	426.74 0,93	579.98 8,08	0,00	Te confluencia división 53 x 53 x 53 + Reducción - 53 x 36 + Reducción - 53 x 36	0,00-3,84-3,84	5,277
3	426.73 1,52	579.98 7,52	0,00	Unión 36	0,00-0,00	5,142
4	426.72 7,00	579.99 1,13	0,00	- -	-	5,082
5	426.75 0,34	579.98 8,64	0,00	Unión 36	0,00-0,00	5,142
6	426.75 4,14	579.99 2,90	0,00	- -	-	5,083

12. DETALLE CÁLCULOS HIDRÁULICOS (EQUIPOS DE DESCARGA)

Cálculos hidráulicos para el área de operación “Hipótesis 1: BIE 25mm [4]+BIE 25mm [6]”.

Referencia BIE o Hidrante	Factor K	Altura (m)	Presión entrada equipo (bar)	Presión punta lanza (bar)	Caudal (l/min)
BIE 25mm [4]	42,0	0,0	5,082	2,016	95
BIE 25mm [6]	42,0	0,0	5,083	2,016	95

13. DETALLE CÁLCULOS HIDRÁULICOS (TUBERÍAS Y VÁLVULAS)

Cálculos hidráulicos para el área de operación Hipótesis 1: BIE 25mm [4]+BIE 25mm [6].

Referencia Nodo inicio - fin	Material Diámetro Nominal	di (mm)	HWC	Q (l/min)	V (m/s)	L (m)	Le (m)	Δh (bar)	Pi (bar)	Pj (bar)	J (mbar)
Tramo [1] 1-2	Acero UNE EN-10255 ø-2"	53,1	120	188,9	1,4	40,00	0,00	0,000	5,500	5,277	222
Tramo [2] 2-3	Acero UNE EN-10255 ø-1 ¼"	36,0	120	94,5	1,5	9,43	3,84	0,000	5,277	5,142	136
Tramo [2] 2-5	Acero UNE EN-10255 ø-1 ¼"	36,0	120	94,5	1,5	9,43	3,84	0,000	5,277	5,142	136
Tramo [3] 3-4	Acero UNE EN-10255 ø-1 ¼"	36,0	120	94,5	1,5	5,78	0,00	0,000	5,142	5,082	59
Tramo [5] 5-6	Acero UNE EN-10255 ø-1 ¼"	36,0	120	94,5	1,5	5,70	0,00	0,000	5,142	5,083	58

Referencia	Diámetro Nominal	C	Q (l/min)	V (m/s)	Le (m)	Pi (bar)	Pj (bar)	J (mbar)
------------	------------------	---	--------------	------------	-----------	-------------	-------------	-------------

- Donde:
- di = Diámetro interior de la tubería, en milímetros.
  - HWC = Constante de Hazen-Williams para el tipo y condición del tubo.
  - Q = Caudal de agua que pasa por el tubo, en litros por minuto.
  - V = Velocidad del agua, en metros por segundo.
  - L = Longitud del tubo, en metros.
  - Le = Longitud equivalente de accesorios, en metros.
  - Δh = Variación de altura estática, en bares.
  - Pi = Presión en el nudo inicial, en bares.
  - Pj = Presión en el nudo final, en bares.
  - J = Pérdida de carga en la tubería, en milibares.



LLISTAT DE PUNTS DE CONTROL

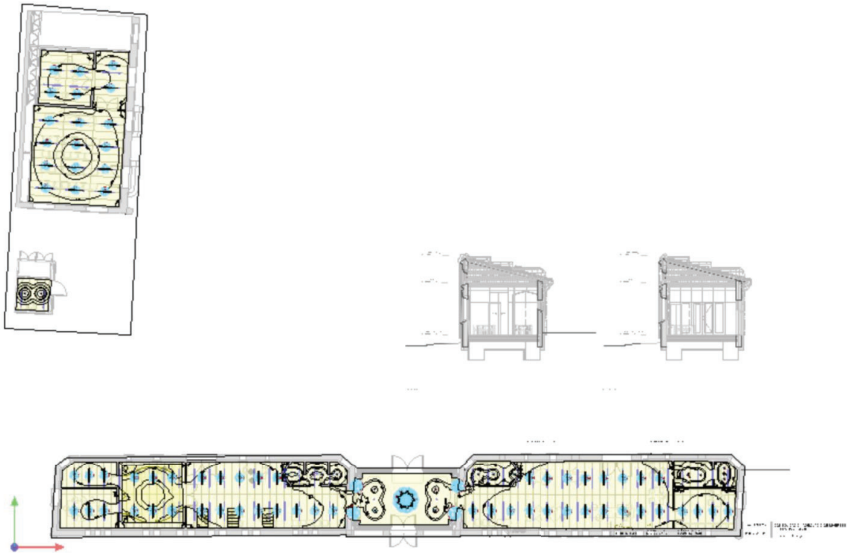
SENYALS A CONTROLAR CAN TRINXET - HOSPITALET

Descripcio	DI	DO	AI	AO	MBUS	MODBUS	BACNET	nº variables
<b>ZONA OAC</b>								
Control clima (integració LG + 3 fancoils)							1	100
senyal centraleta incendis	1							
integració control DALi il.luminació						1	1	40
<b>ZONA REGIDORIA</b>								
Control clima (integració LG + 4 fancoils)						1	1	125
senyal centraleta incendis	1							
integració control DALi il.luminació							1	40
<b>ZONA AMPLIACIÓ</b>								
Control clima (integració LG 2 uts. 1X1)							1	50
senyal centraleta incendis	1							
integració control DALi il.luminació						1	1	40
<b>GENERAL</b>								
integració analitzadors xarxa elèctrics (4 uts)						4		60
<b>TOTAL SENYALS A CONTROLAR</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>455</b>





ESTUDI LUMÍNIC



P24-0308 - CAN TRINXET - OFICINAS - PRESCRIPCIÓN

Table of Contents

Cover ..... 1

Table of Contents ..... 2

Images ..... 4

Luminaire list ..... 9

Product data sheets

Faro Barcelona - LEDSTRIP 4000K 14,4Wm (1x SMD 3528/LED) ..... 10

Site 1 - Building 1

Storey 1

Room list / Light scene 1 ..... 11

Calculation objects / Light scene 1 ..... 13

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Room 1

Summary / Light scene 1 ..... 21

Luminaire layout plan ..... 23

Calculation objects / Light scene 1 ..... 32

Working plane (Room 1) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive) ..... 40

Calculation surface 2 / Light scene 1 / Horizontal illuminance ..... 41

Calculation surface 5 / Light scene 1 / Horizontal illuminance ..... 42

Calculation surface 6 / Light scene 1 / Horizontal illuminance ..... 43

Calculation surface 7 / Light scene 1 / Horizontal illuminance ..... 44

Site 1 - Building 2

Storey 1

Room list / Light scene 1 ..... 45

Calculation objects / Light scene 1 ..... 47

Site 1 - Building 2 - Storey 1

Room 2

Summary / Light scene 1 ..... 49

Luminaire layout plan ..... 51

Calculation objects / Light scene 1 ..... 54

Table of Contents

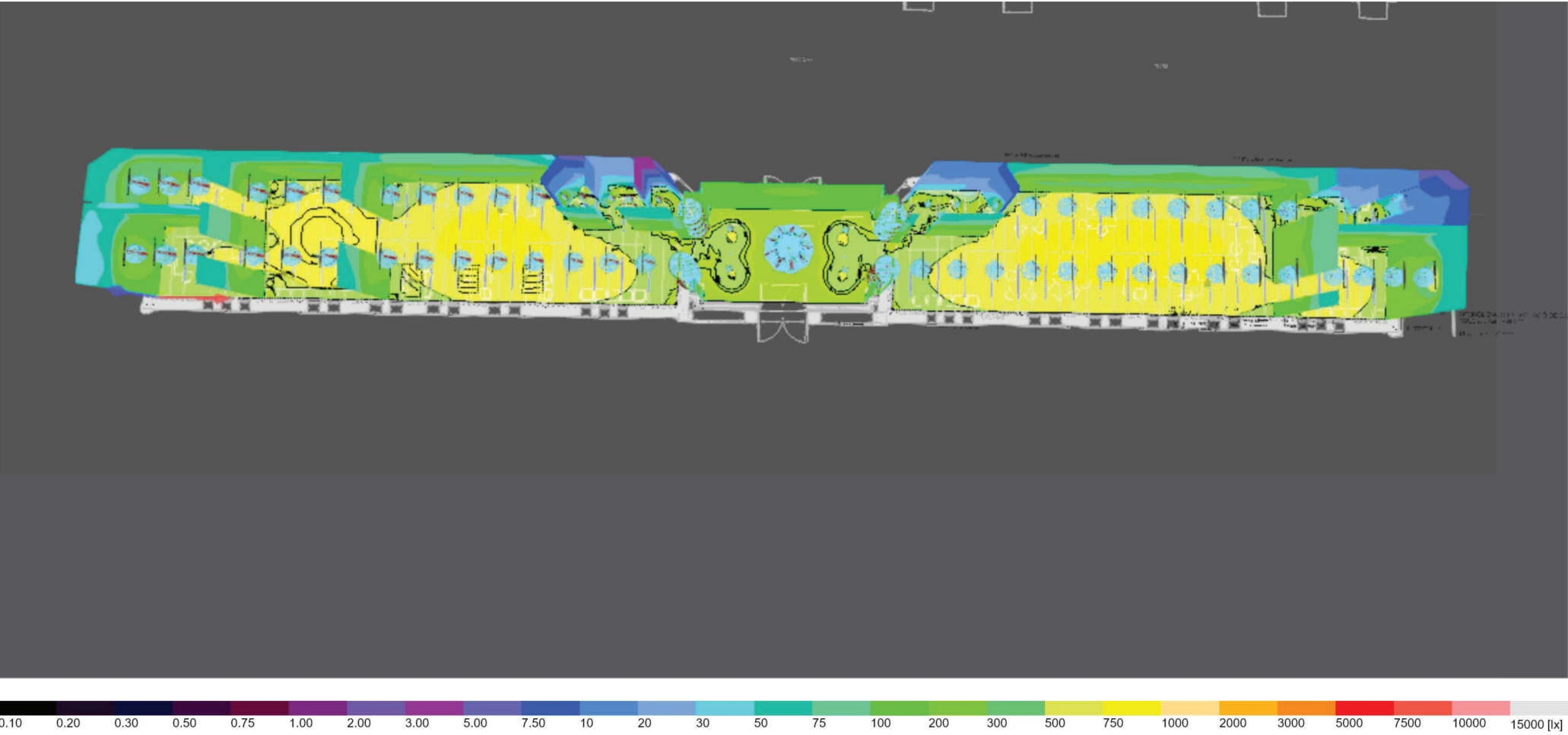
Site 1 - Building 2 - Storey 1

Room 3

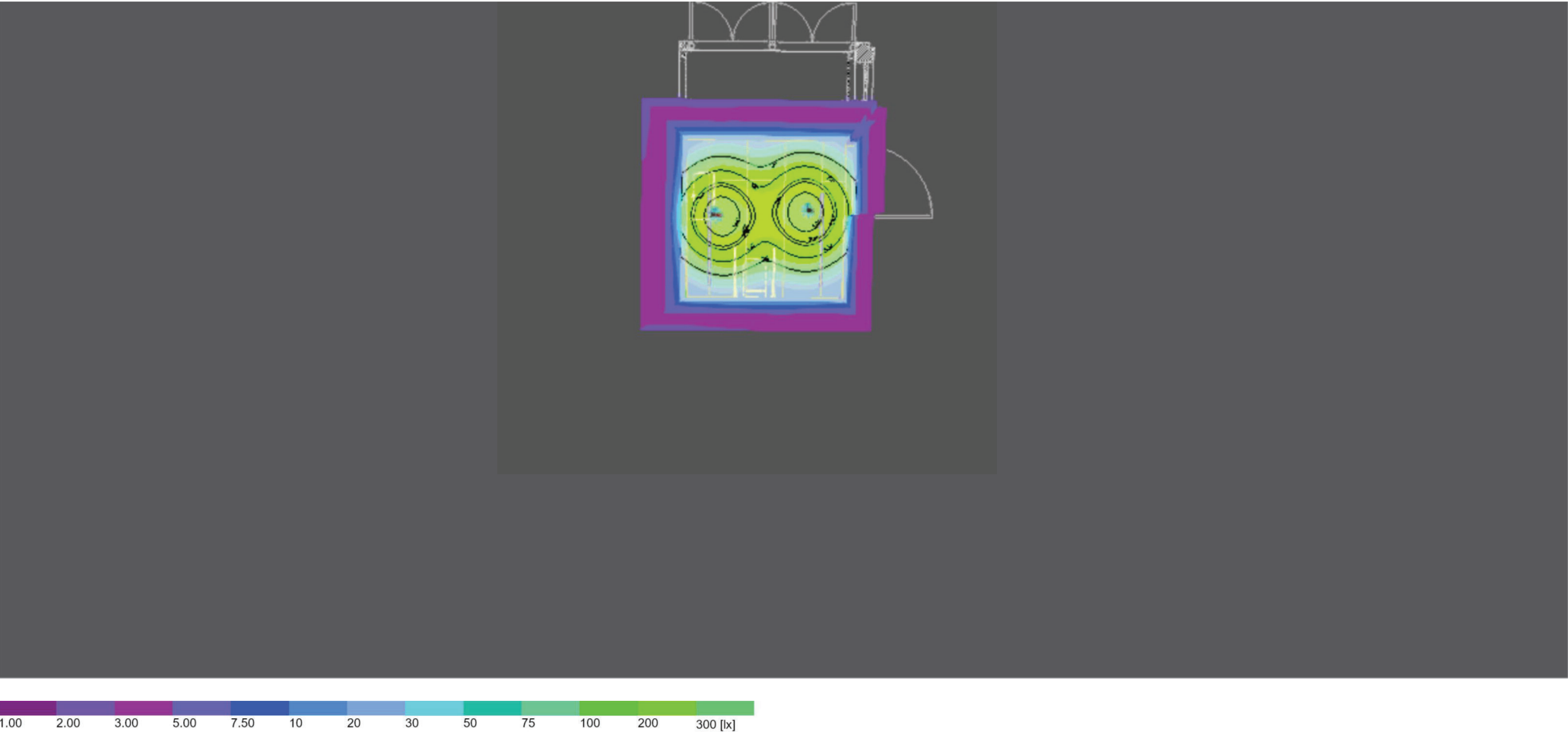
Summary / Light scene 1 ..... 56

Luminaire layout plan ..... 58

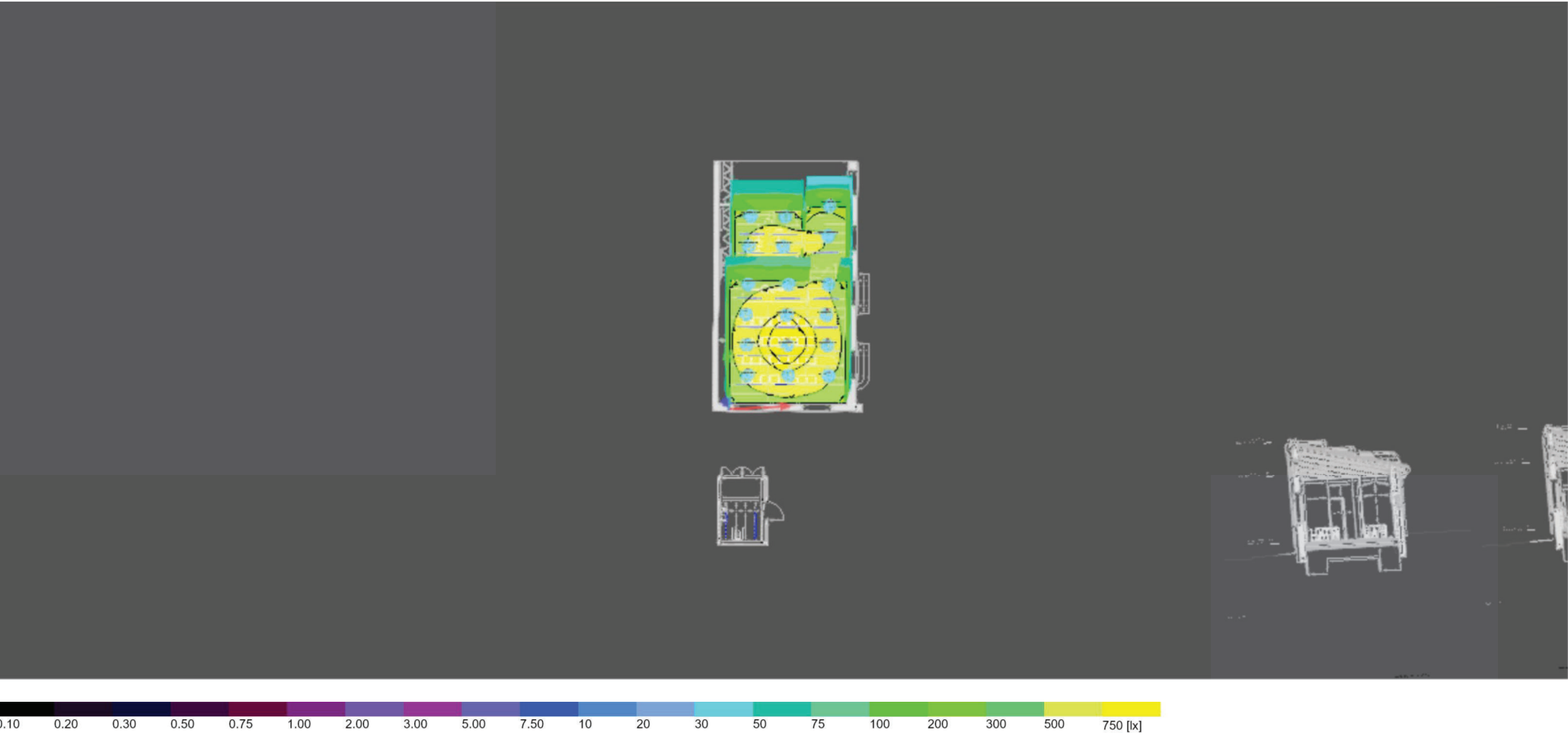
Images



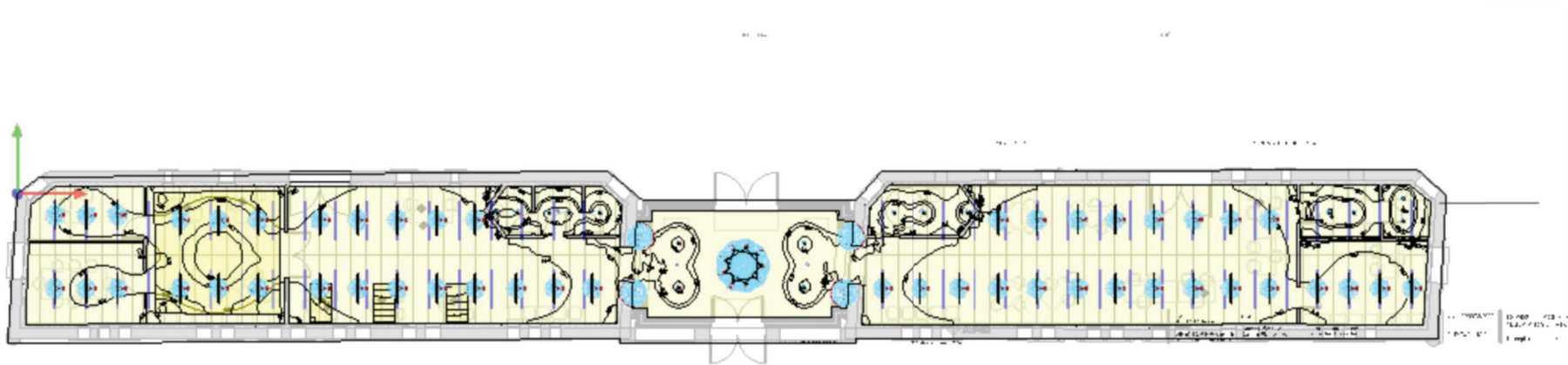
Images



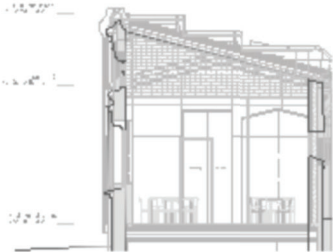
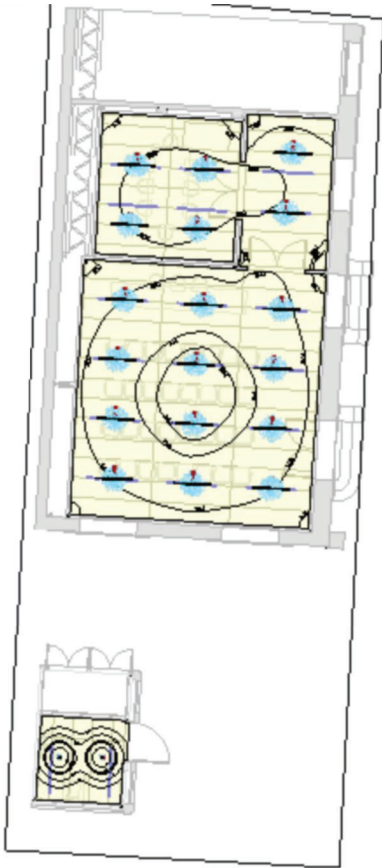
Images



Images



Images





Luminaire list

$\Phi_{total}$	$P_{total}$	Luminous efficacy
309440 lm	2573.6 W	120.2 lm/W

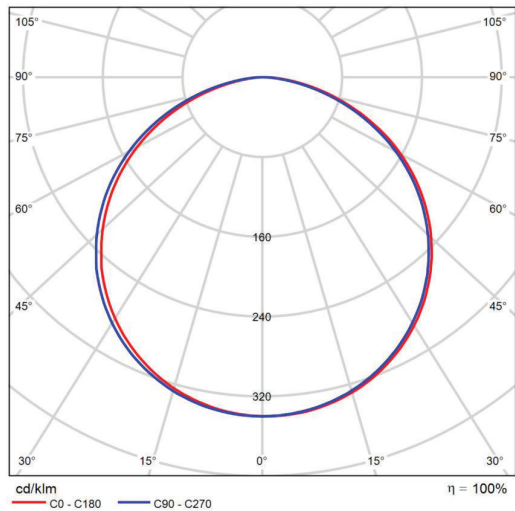
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	$\Phi$	Luminous efficacy
66	Faro Barcelona	0410212018	VIA EVO SURFACE 1130 UGR<19 4000K 80° BLANCO	32.0 W	4212 lm	131.6 lm/W
9	Faro Barcelona	01	LEDSTRIP 4000K 14,4Wm	14.4 W	848 lm	58.9 lm/W
16	Faro Barcelona	01	LEDSTRIP 4000K 9,6Wm IP20 08050108	9.5 W	800 lm	84.2 lm/W
18	Not yet a DIALux member	0335294031	TULIPA DOWN SIM 10W BL 36° 4000K CRI90	10.0 W	612 lm	61.2 lm/W

Product data sheet

Faro Barcelona - LEDSTRIP 4000K 14,4Wm



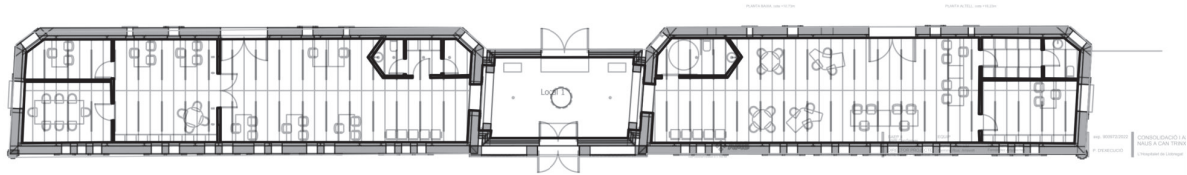
Article No.	01
P	14.4 W
$\Phi_{Lamp}$	848 lm
$\Phi_{Luminaire}$	848 lm
$\eta$	100.01 %
Luminous efficacy	58.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100



Polar LDC

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list



Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

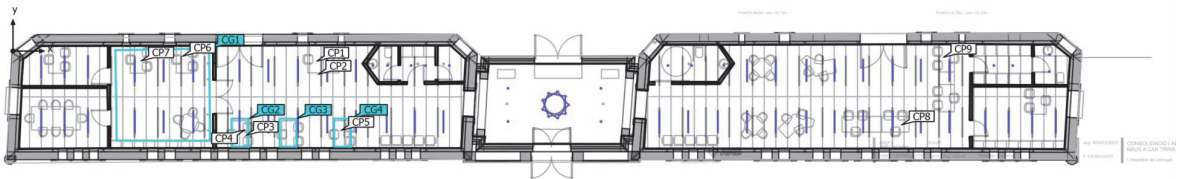
Room list

Room 1

P <sub>total</sub> 1977.6 W	A <sub>Room</sub> 265.51 m <sup>2</sup>	Lighting power density 7.45 W/m <sup>2</sup> = 1.45 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Room)	E <sub>perpendicular (Working plane)</sub> 514 lx
--------------------------------	--	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ <sub>Luminaire</sub>
48	Faro Barcelona	0410212018	VIA EVO SURFACE 1130 UGR<19 4000K 80° BLANCO	32.0 W	4212 lm
9	Faro Barcelona	01	LEDSTRIP 4000K 14,4Wm	14.4 W	848 lm
16	Faro Barcelona	01	LEDSTRIP 4000K 9,6Wm IP20 08050108	9.5 W	800 lm
16	Not yet a DIALux member	0335294031	TULIPA DOWN SIM 10W BL 36° 4000K CRI90	10.0 W	612 lm

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)  
Calculation objects



Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)  
Calculation objects

Working planes

Properties	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$	Index
Working plane (Room 1) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	514 lx	22.1 lx	888 lx	0.043	0.025	WP1

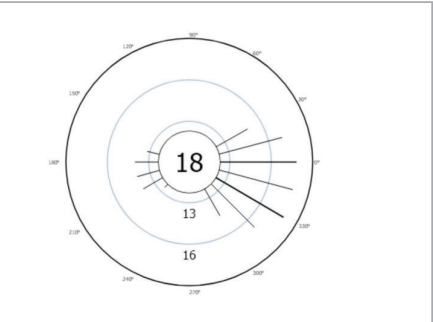
Calculation surfaces

Properties	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$	Index
Calculation surface 2 Horizontal illuminance Height: 0.750 m	652 lx	380 lx	853 lx	0.58	0.45	CG1
Calculation surface 5 Horizontal illuminance Height: 0.750 m	525 lx	389 lx	664 lx	0.74	0.59	CG2
Calculation surface 6 Horizontal illuminance Height: 0.750 m	695 lx	567 lx	812 lx	0.82	0.70	CG3
Calculation surface 7 Horizontal illuminance Height: 0.750 m	687 lx	566 lx	800 lx	0.82	0.71	CG4

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)  
**Calculation objects**

Calculation point 2 (UGR)

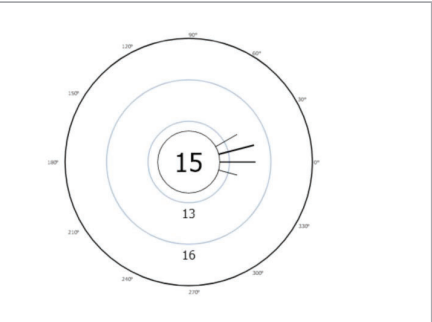
Strongest glare at	330°
max	17.9
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP1



Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)  
**Calculation objects**

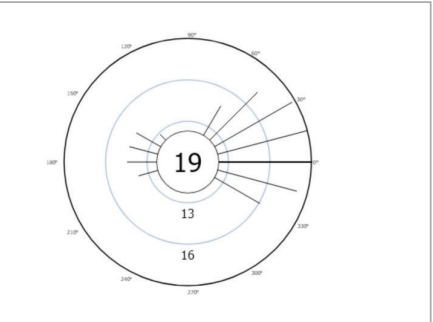
Calculation point 4 (UGR)

Strongest glare at	15°
max	14.9
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP3



Calculation point 5 (UGR)

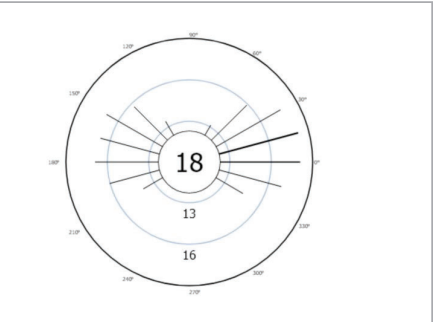
Strongest glare at	0°
max	19.0
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP4



Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)  
Calculation objects

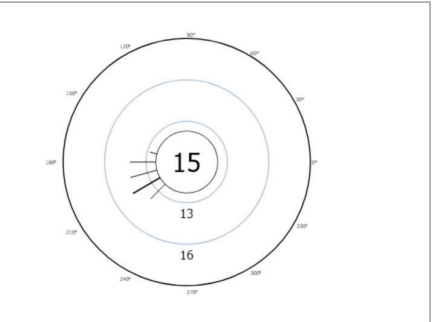
Calculation point 7 (UGR)

Strongest glare at	15°
max	18.2
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP5



Calculation point 8 (UGR)

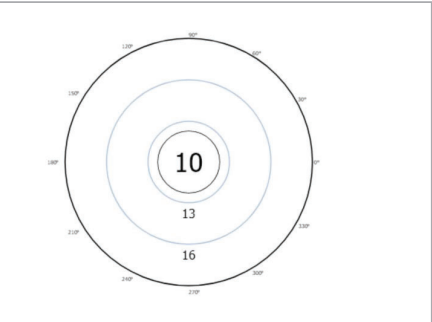
Strongest glare at	210°
max	14.6
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP6



Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)  
Calculation objects

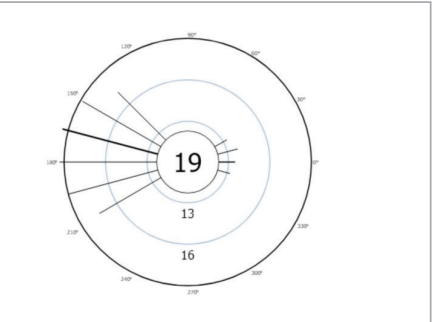
Calculation point 9 (UGR)

Strongest glare at	330°
max	<10
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP7



Calculation point 10 (UGR)

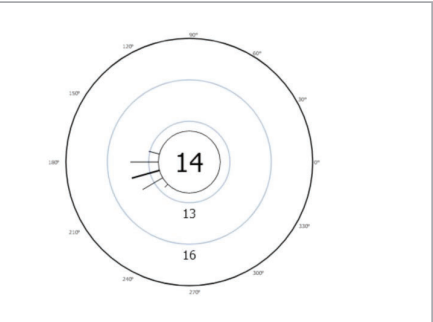
Strongest glare at	165°
max	19
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP8



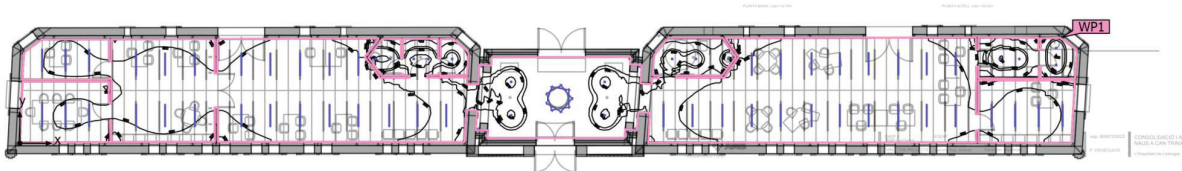
Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)  
Calculation objects

Calculation point 12 (UGR)

Strongest glare at	195°
max	14.3
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP9



Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)  
Summary



Ground area	265.51 m <sup>2</sup>	
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	
Maintenance factor	0.80 (fixed)	
		Height Working plane 0.000 m
		Wall zone Working plane 0.000 m

Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	514 lx	WP1
	$U_o(g_1)$	0.043	WP1
Glare	$UGR_{\text{max}}$	19.7	CP2
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \text{max}}$	19	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	4895 kWh/a	
Room	Lighting power density	7.45 W/m²	
		1.45 W/m²/100 lx	

(1) Based on a rectangular space of 54.123 m x 5.412 m and SHR of 0.25.  
(2) Calculated using DIN:18599-4.

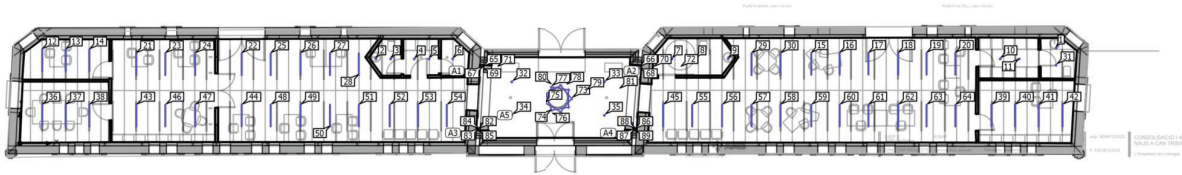
Utilisation profile: DIALux presetting (5.26.2 Standard (office))

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Luminous efficacy
48	Faro Barcelona	0410212018	VIA EVO SURFACE 1130 UGR<19 4000K 80° BLANCO	19	32.0 W	4212 lm	131.6 lm/W
9	Faro Barcelona	01	LEDSTRIP 4000K 14,4Wm	–	14.4 W	848 lm	58.9 lm/W
16	Faro Barcelona	01	LEDSTRIP 4000K 9,6Wm IP20 08050108	–	9.5 W	800 lm	84.2 lm/W
16	Not yet a DIALux member	0335294031	TULIPA DOWN SIM 10W BL 36° 4000K CRI90	-3	10.0 W	612 lm	61.2 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Room 1

Luminaire layout plan





Building 1 · Storey 1 · Room 1

Luminaire layout plan



Manufacturer	Faro Barcelona	P	32.0 W
Article No.	0410212018	ΦLuminaire	4212 lm
Article name	VIA EVO SURFACE 1130 UGR<19 4000K 80Â° BLANCO		
Fitting	1x SMD LED		

Individual luminaires

X	Y	Mounting height	Luminaire
1.134 m	4.238 m	4.000 m	12
2.337 m	4.238 m	4.000 m	13
3.547 m	4.238 m	4.000 m	14
40.550 m	4.059 m	4.000 m	15
41.998 m	4.059 m	4.000 m	16
43.469 m	4.059 m	4.000 m	17
44.993 m	4.059 m	4.000 m	18
46.440 m	4.059 m	4.000 m	19
47.912 m	4.059 m	4.000 m	20
5.948 m	4.039 m	4.000 m	21
11.335 m	4.039 m	4.000 m	22
7.432 m	4.039 m	4.000 m	23
8.957 m	4.039 m	4.000 m	24

Building 1 · Storey 1 · Room 1

Luminaire layout plan

X	Y	Mounting height	Luminaire
12.819 m	4.039 m	4.000 m	25
14.345 m	4.039 m	4.000 m	26
15.850 m	4.039 m	4.000 m	27
17.326 m	4.039 m	4.000 m	28
37.493 m	4.039 m	4.000 m	29
38.968 m	4.039 m	4.000 m	30
1.134 m	1.416 m	4.000 m	36
2.337 m	1.416 m	4.000 m	37
3.547 m	1.416 m	4.000 m	38
49.755 m	1.416 m	4.000 m	39
50.958 m	1.416 m	4.000 m	40
52.168 m	1.416 m	4.000 m	41
53.388 m	1.416 m	4.000 m	42
5.948 m	1.416 m	4.000 m	43
11.335 m	1.416 m	4.000 m	44
32.978 m	1.416 m	4.000 m	45
7.432 m	1.416 m	4.000 m	46
8.957 m	1.416 m	4.000 m	47
12.819 m	1.416 m	4.000 m	48
14.345 m	1.416 m	4.000 m	49
15.850 m	1.416 m	4.000 m	50
17.326 m	1.416 m	4.000 m	51
18.907 m	1.416 m	4.000 m	52
20.355 m	1.416 m	4.000 m	53

Building 1 · Storey 1 · Room 1

Luminaire layout plan

X	Y	Mounting height	Luminaire
21.826 m	1.416 m	4.000 m	54
34.462 m	1.416 m	4.000 m	55
35.988 m	1.416 m	4.000 m	56
37.493 m	1.416 m	4.000 m	57
38.968 m	1.416 m	4.000 m	58
40.550 m	1.416 m	4.000 m	59
41.998 m	1.416 m	4.000 m	60
43.469 m	1.416 m	4.000 m	61
44.993 m	1.416 m	4.000 m	62
46.440 m	1.416 m	4.000 m	63
47.912 m	1.416 m	4.000 m	64

Building 1 · Storey 1 · Room 1

Luminaire layout plan



Manufacturer	Faro Barcelona	P	14.4 W
Article No.	01	ΦLuminaire	848 lm
Article name	LEDSTRIP 4000K 14,4Wm		
Fitting	1x SMD 3528/LED		

9 x Faro Barcelona LEDSTRIP 4000K 14,4Wm

Type	Circle Arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	28.141 m / 2.283 m / 2.800 m	28.018 m	1.946 m	2.800 m	73
Arrangement	A5	27.708 m	1.767 m	2.800 m	74
		27.355 m	1.829 m	2.800 m	75
		27.124 m	2.104 m	2.800 m	76
		27.124 m	2.463 m	2.800 m	77
		27.355 m	2.737 m	2.800 m	78
		27.708 m	2.799 m	2.800 m	79
		28.018 m	2.620 m	2.800 m	80
		28.141 m	2.283 m	2.800 m	81

Building 1 · Storey 1 · Room 1  
Luminaire layout plan



Manufacturer	Faro Barcelona	P	9.5 W
Article No.	01	Φ <sub>Luminaire</sub>	800 lm
Article name	LEDSTRIP 4000K 9,6Wm IP20 08050108		
Fitting	1x SMD 2508/LED		

4 x Faro Barcelona LEDSTRIP 4000K 9,6Wm IP20 08050108

Type	Line arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	23.658 m / 3.904 m / 4.186 m	23.658 m	3.904 m	4.186 m	65
X-direction	5 pcs., Centre - centre, Distances not equal	23.658 m	3.904 m	3.186 m	67
		23.658 m	3.904 m	2.186 m	69
Arrangement	A1	23.658 m	3.904 m	1.186 m	71

4 x Faro Barcelona LEDSTRIP 4000K 9,6Wm IP20 08050108

Type	Line arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	31.753 m / 3.904 m / 4.186 m	31.753 m	3.904 m	4.186 m	66
X-direction	5 pcs., Centre - centre, Distances not equal	31.753 m	3.904 m	3.186 m	68
		31.753 m	3.904 m	2.186 m	70
Arrangement	A2	31.753 m	3.904 m	1.186 m	72

Building 1 · Storey 1 · Room 1  
Luminaire layout plan

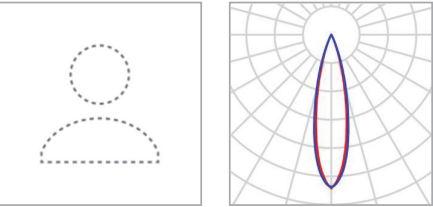
4 x Faro Barcelona LEDSTRIP 4000K 9,6Wm IP20 08050108

Type	Line arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	23.428 m / 0.728 m / 4.186 m	23.428 m	0.728 m	4.186 m	82
X-direction	5 pcs., Centre - centre, Distances not equal	23.428 m	0.728 m	3.186 m	83
		23.428 m	0.728 m	2.186 m	84
Arrangement	A3	23.428 m	0.728 m	1.186 m	85

4 x Faro Barcelona LEDSTRIP 4000K 9,6Wm IP20 08050108

Type	Line arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	31.523 m / 0.728 m / 4.186 m	31.523 m	0.728 m	4.186 m	86
X-direction	5 pcs., Centre - centre, Distances not equal	31.523 m	0.728 m	3.186 m	87
		31.523 m	0.728 m	2.186 m	88
Arrangement	A4	31.523 m	0.728 m	1.186 m	89

Building 1 · Storey 1 · Room 1  
Luminaire layout plan



Manufacturer	Not yet a DIALux member	P	10.0 W
Article No.	0335294031	Φ <sub>Luminaire</sub>	612 lm
Article name	TULIPA DOWN SIM 10W BL 36Å° 4000K CRI90		
Fitting	1x COB LED		

Individual luminaires

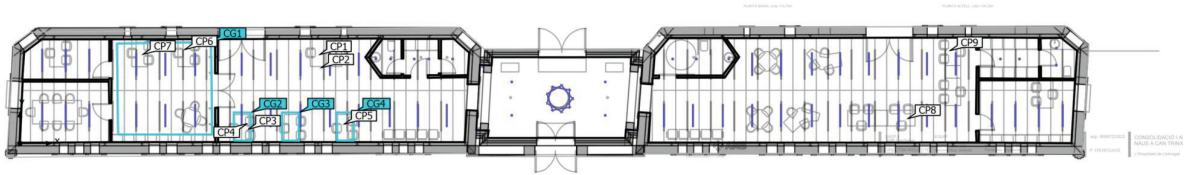
X	Y	Mounting height	Luminaire
53.058 m	4.865 m	2.800 m	1
18.200 m	4.307 m	2.800 m	2
18.952 m	4.307 m	2.800 m	3
20.159 m	4.307 m	2.800 m	4
20.911 m	4.307 m	2.800 m	5
22.127 m	4.307 m	2.800 m	6
33.423 m	4.307 m	2.800 m	7
34.640 m	4.307 m	2.800 m	8
36.294 m	4.307 m	2.800 m	9
50.201 m	4.307 m	2.800 m	10
51.176 m	4.307 m	2.800 m	11
53.058 m	4.000 m	2.800 m	31
25.148 m	3.135 m	2.800 m	32

Building 1 · Storey 1 · Room 1  
Luminaire layout plan

X	Y	Mounting height	Luminaire
29.973 m	3.135 m	2.800 m	33
25.148 m	1.429 m	2.800 m	34
29.973 m	1.429 m	2.800 m	35

Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Calculation objects

Working planes

Properties	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$	Index
Working plane (Room 1) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	514 lx	22.1 lx	888 lx	0.043	0.025	WP1

Calculation surfaces

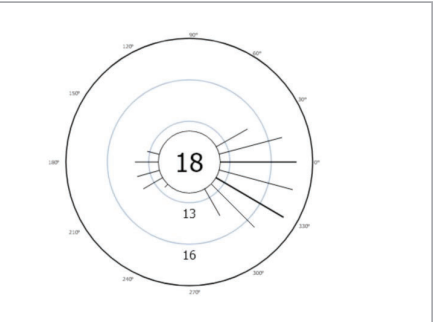
Properties	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$	Index
Calculation surface 2 Horizontal illuminance Height: 0.750 m	652 lx	380 lx	853 lx	0.58	0.45	CG1
Calculation surface 5 Horizontal illuminance Height: 0.750 m	525 lx	389 lx	664 lx	0.74	0.59	CG2
Calculation surface 6 Horizontal illuminance Height: 0.750 m	695 lx	567 lx	812 lx	0.82	0.70	CG3
Calculation surface 7 Horizontal illuminance Height: 0.750 m	687 lx	566 lx	800 lx	0.82	0.71	CG4

Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Calculation objects

Calculation point 2 (UGR)

Strongest glare at	330°
max	17.9
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP1

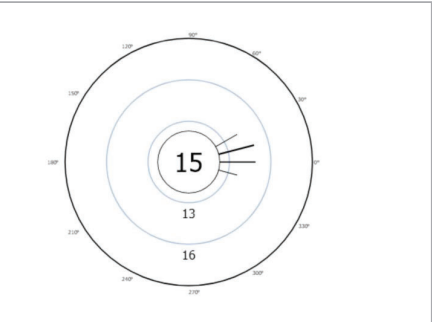


Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Calculation objects

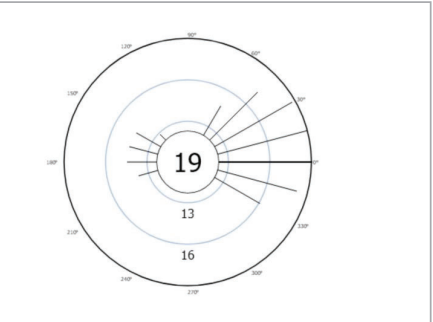
Calculation point 4 (UGR)

Strongest glare at	15°
max	14.9
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP3



Calculation point 5 (UGR)

Strongest glare at	0°
max	19.0
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP4



Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

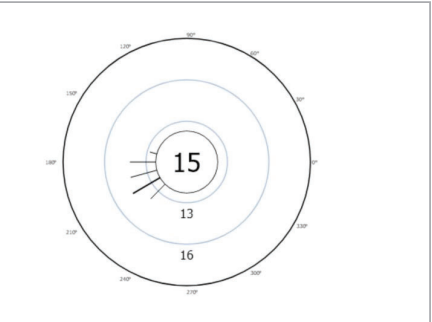
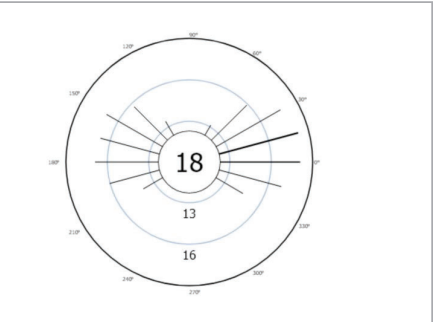
Calculation objects

Calculation point 7 (UGR)

Strongest glare at	15°
max	18.2
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP5

Calculation point 8 (UGR)

Strongest glare at	210°
max	14.6
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP6



Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

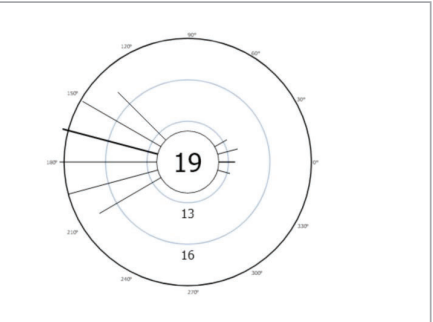
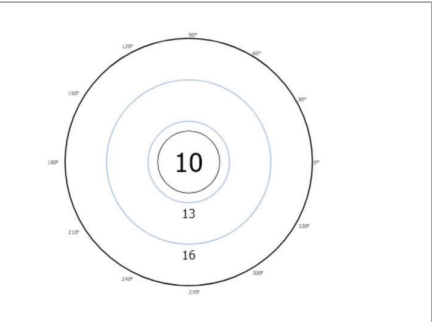
Calculation objects

Calculation point 9 (UGR)

Strongest glare at	330°
max	<10
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP7

Calculation point 10 (UGR)

Strongest glare at	165°
max	19
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP8



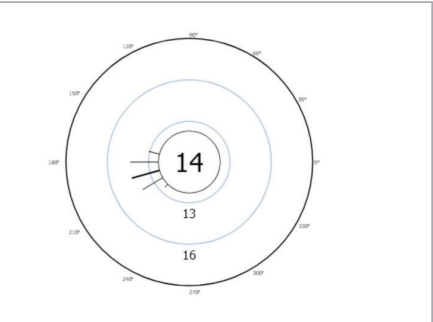


Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Calculation objects

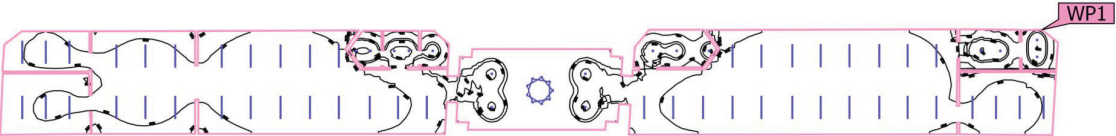
Calculation point 12 (UGR)

Strongest glare at	195°
max	14.3
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Height	1.500 m
Index	CP9



Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Working plane (Room 1)

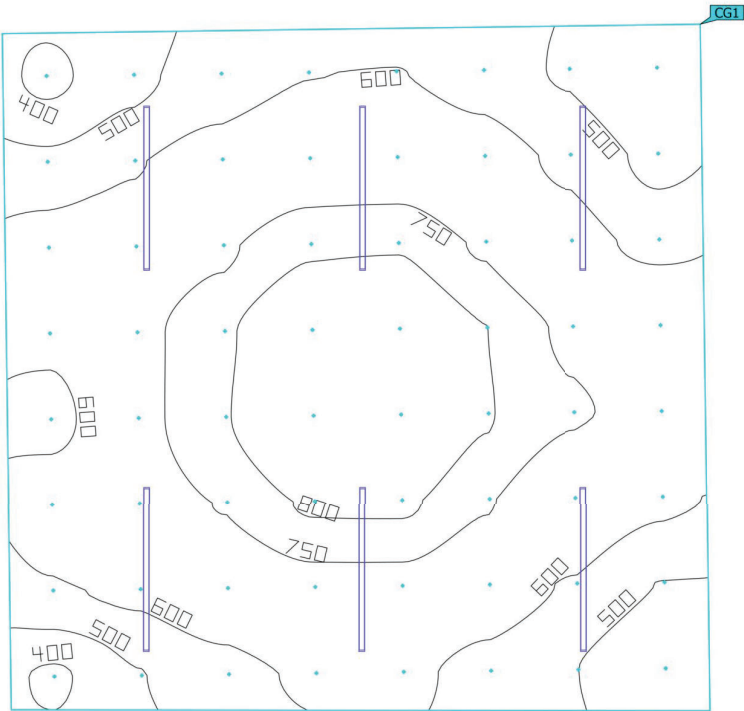
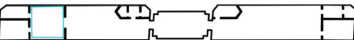


Properties	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$	Index
Working plane (Room 1) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	514 lx	22.1 lx	888 lx	0.043	0.025	WP1

Utilisation profile: DIALux presetting (5.26.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Calculation surface 2

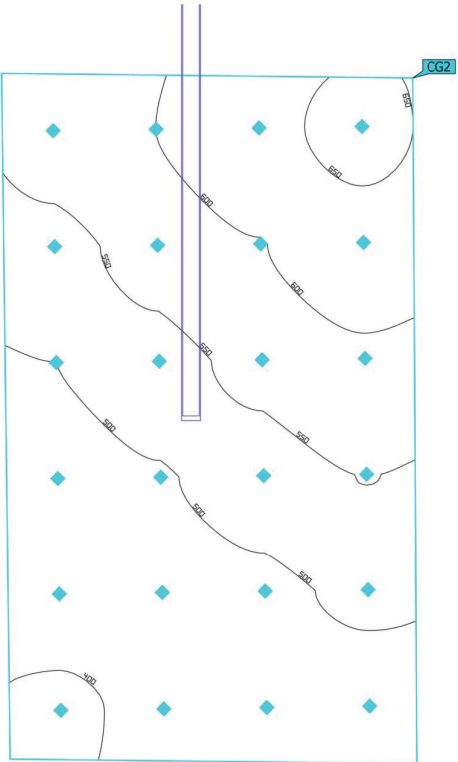
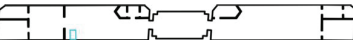


Properties	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$	Index
Calculation surface 2 Horizontal illuminance Height: 0.750 m	652 lx	380 lx	853 lx	0.58	0.45	CG1

Utilisation profile: DIALux presetting (5.26.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Calculation surface 5

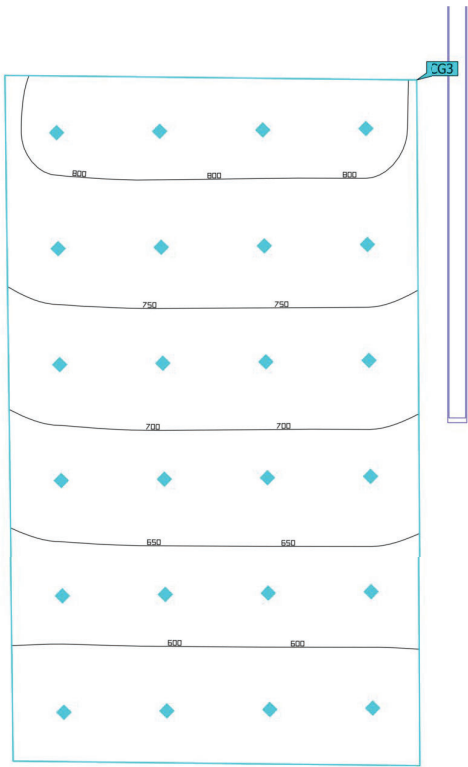
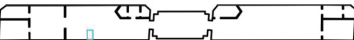


Properties	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$	Index
Calculation surface 5 Horizontal illuminance Height: 0.750 m	525 lx	389 lx	664 lx	0.74	0.59	CG2

Utilisation profile: DIALux presetting (5.26.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Calculation surface 6

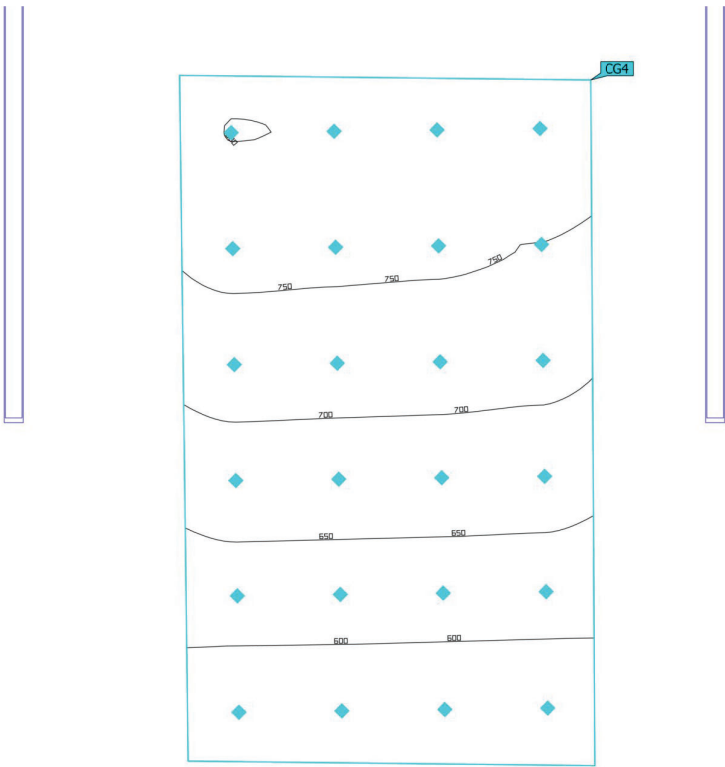
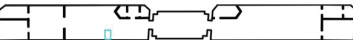


Properties	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$	Index
Calculation surface 6 Horizontal illuminance Height: 0.750 m	695 lx	567 lx	812 lx	0.82	0.70	CG3

Utilisation profile: DIALux presetting (5.26.2 Standard (office))

Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Calculation surface 7

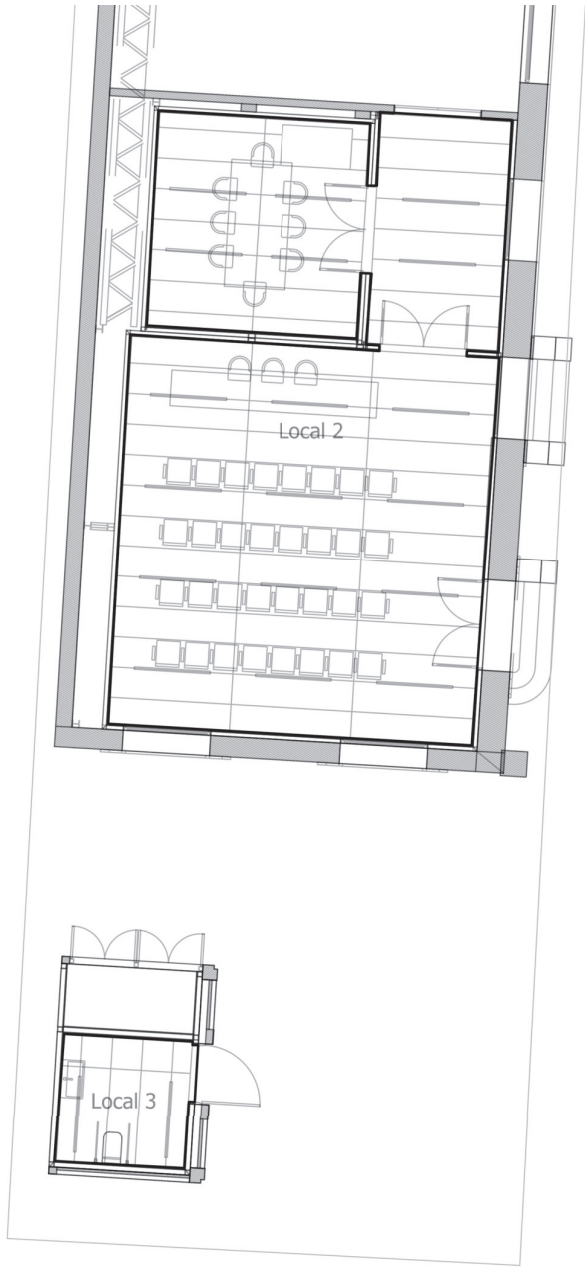


Properties	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$	Index
Calculation surface 7 Horizontal illuminance Height: 0.750 m	687 lx	566 lx	800 lx	0.82	0.71	CG4

Utilisation profile: DIALux presetting (5.26.2 Standard (office))

Building 2 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list



Building 2 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list

Room 2

P <sub>total</sub>	A <sub>Room</sub>	Lighting power density	E <sub>perpendicular</sub> (Working plane)
576.0 W	85.53 m <sup>2</sup>	6.73 W/m <sup>2</sup> = 1.23 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Room)	549 lx

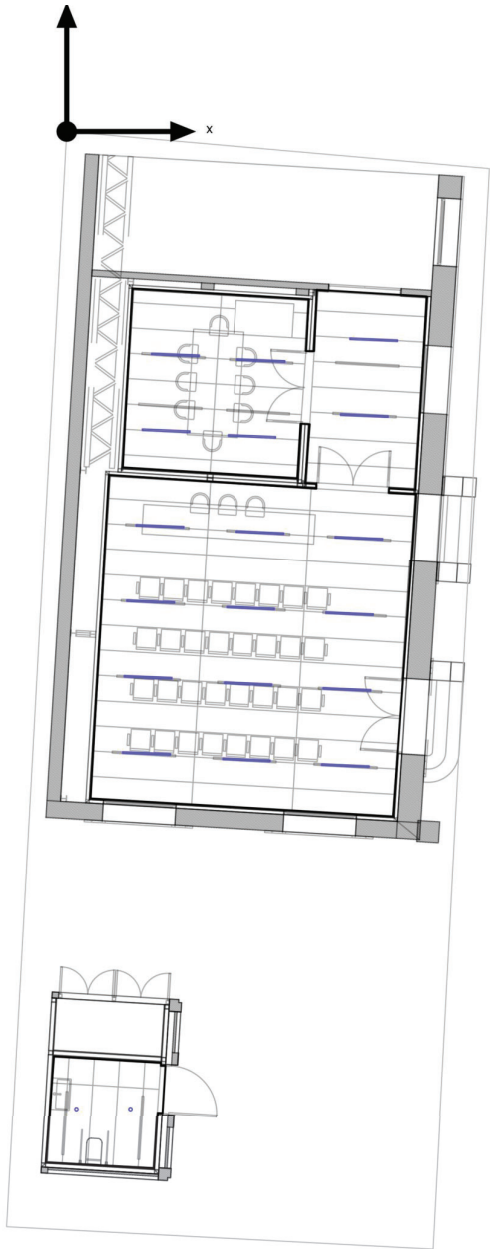
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ <sub>Luminaire</sub>
18	Faro Barcelona	0410212018	VIA EVO SURFACE 1130 UGR<19 4000K 80° BLANCO	32.0 W	4212 lm

Room 3

P <sub>total</sub>	A <sub>Room</sub>	Lighting power density	E <sub>perpendicular</sub> (Working plane)
20.0 W	6.54 m <sup>2</sup>	3.06 W/m <sup>2</sup> = 2.04 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Room)	150 lx

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ <sub>Luminaire</sub>
2	Not yet a DIALux member	0335294031	TULIPA DOWN SIM 10W BL 36° 4000K CRI90	10.0 W	612 lm

Building 2 · Storey 1 (Light scene 1)  
Calculation objects



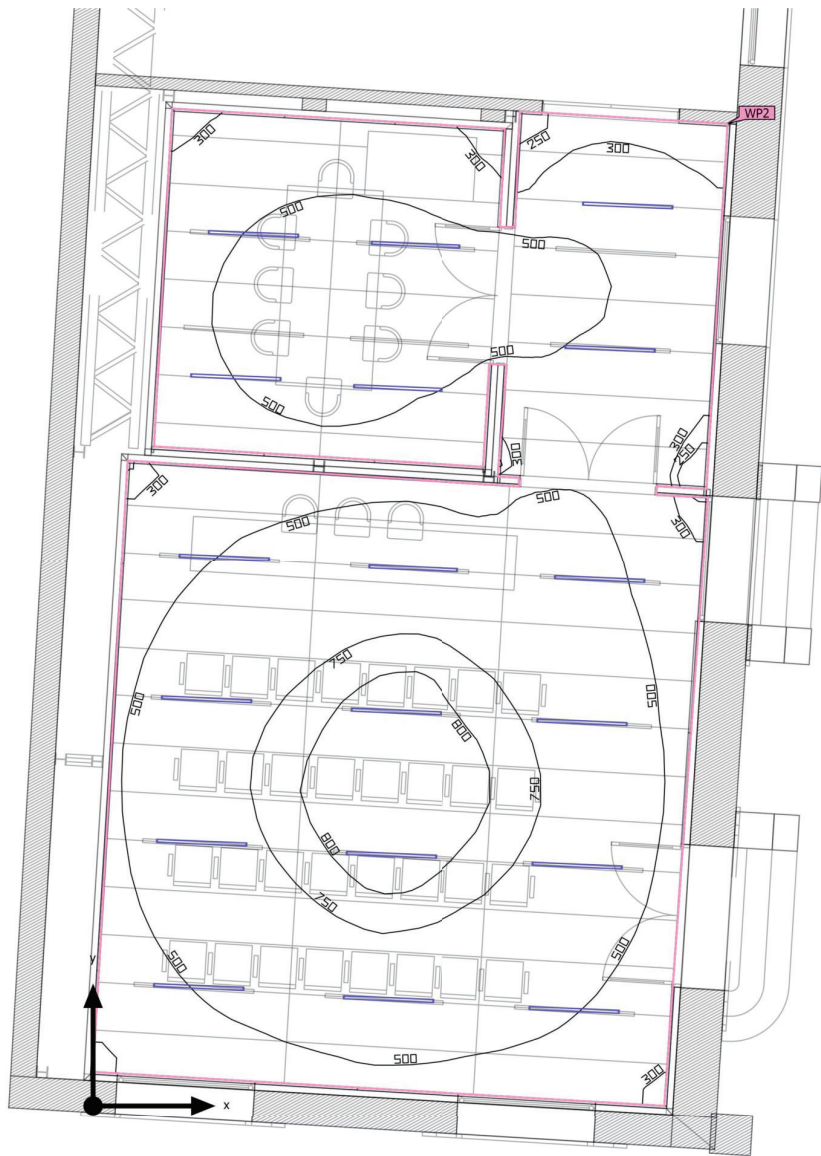
Building 2 · Storey 1 (Light scene 1)  
Calculation objects

Working planes

Properties	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$	Index
Working plane (Room 2) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	549 lx	210 lx	860 lx	0.38	0.24	WP2
Working plane (Room 3) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	150 lx	5.58 lx	737 lx	0.037	0.008	WP3

Building 2 · Storey 1 · Room 2 (Light scene 1)

Summary



Ground area	85.53 m²	Clearance height	5.000 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	4.000 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height <sub>Working plane</sub>	0.000 m
		Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m

Building 2 · Storey 1 · Room 2 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	549 lx	WP2
	$U_o (g_t)$	0.38	WP2
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \text{max}}$	19	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	1426 kWh/a	
Room	Lighting power density	6.73 W/m²	
		1.23 W/m²/100 lx	

(1) Based on a rectangular space of 7.297 m x 12.335 m and SHR of 0.25.  
(2) Calculated using DIN:18599-4.

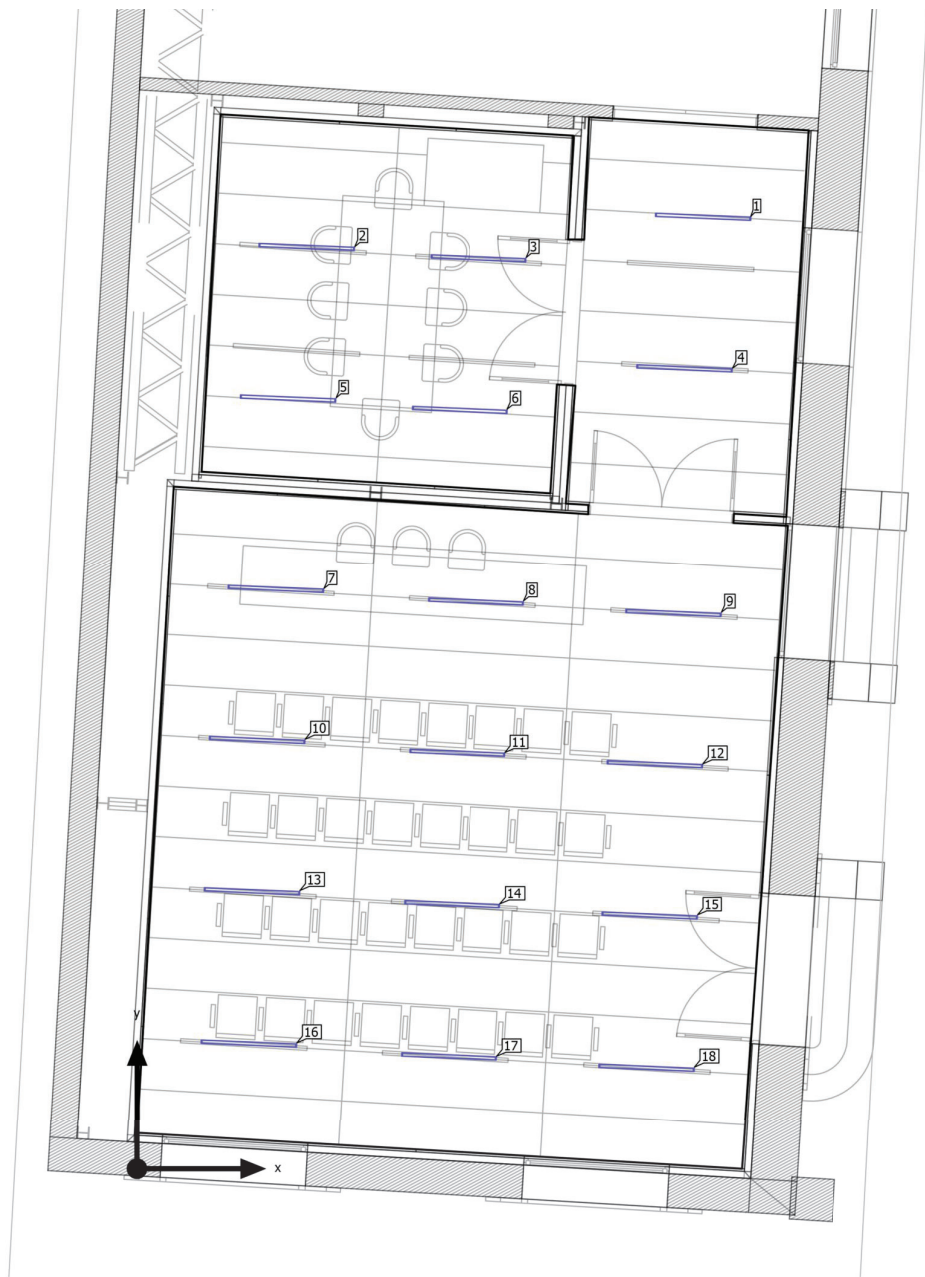
Utilisation profile: DIALux presetting (5.26.2 Standard (office))

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	$R_{UG}$	P	$\Phi$	Luminous efficacy
18	Faro Barcelona	04102120 18	VIA EVO SURFACE 1130 UGR<19 4000K 80° BLANCO	19	32.0 W	4212 lm	131.6 lm/W



Building 2 · Storey 1 · Room 2  
Luminaire layout plan



Building 2 · Storey 1 · Room 2  
Luminaire layout plan



Manufacturer	Faro Barcelona	P	32.0 W
Article No.	0410212018	ΦLuminaire	4212 lm
Article name	VIA EVO SURFACE 1130 UGR<19 4000K 80Â° BLANCO		
Fitting	1x SMD LED		

Individual luminaires

X	Y	Mounting height	Luminaire
6.711 m	11.286 m	4.000 m	1
2.007 m	10.929 m	4.000 m	2
4.045 m	10.794 m	4.000 m	3
6.490 m	9.493 m	4.000 m	4
1.786 m	9.137 m	4.000 m	5
3.824 m	9.002 m	4.000 m	6
1.641 m	6.879 m	4.000 m	7
4.015 m	6.727 m	4.000 m	8
6.360 m	6.591 m	4.000 m	9
1.420 m	5.086 m	4.000 m	10
3.794 m	4.934 m	4.000 m	11
6.139 m	4.799 m	4.000 m	12
1.359 m	3.294 m	4.000 m	13



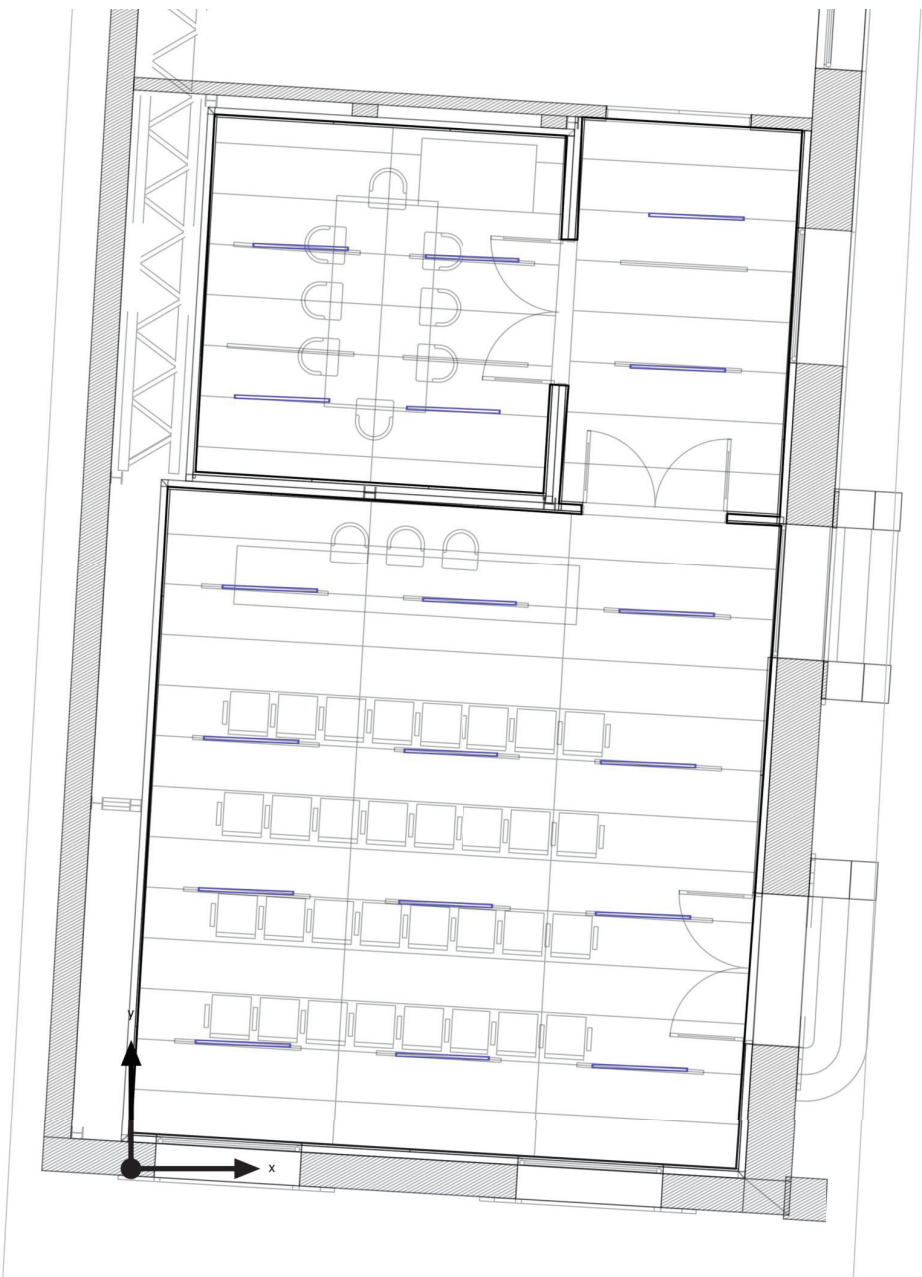
Building 2 · Storey 1 · Room 2

Luminaire layout plan

X	Y	Mounting height	Luminaire
3.732 m	3.141 m	4.000 m	14
6.078 m	3.006 m	4.000 m	15
1.322 m	1.489 m	4.000 m	16
3.696 m	1.337 m	4.000 m	17
6.041 m	1.201 m	4.000 m	18

Building 2 · Storey 1 · Room 2 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 2 · Storey 1 · Room 2 (Light scene 1)

Calculation objects

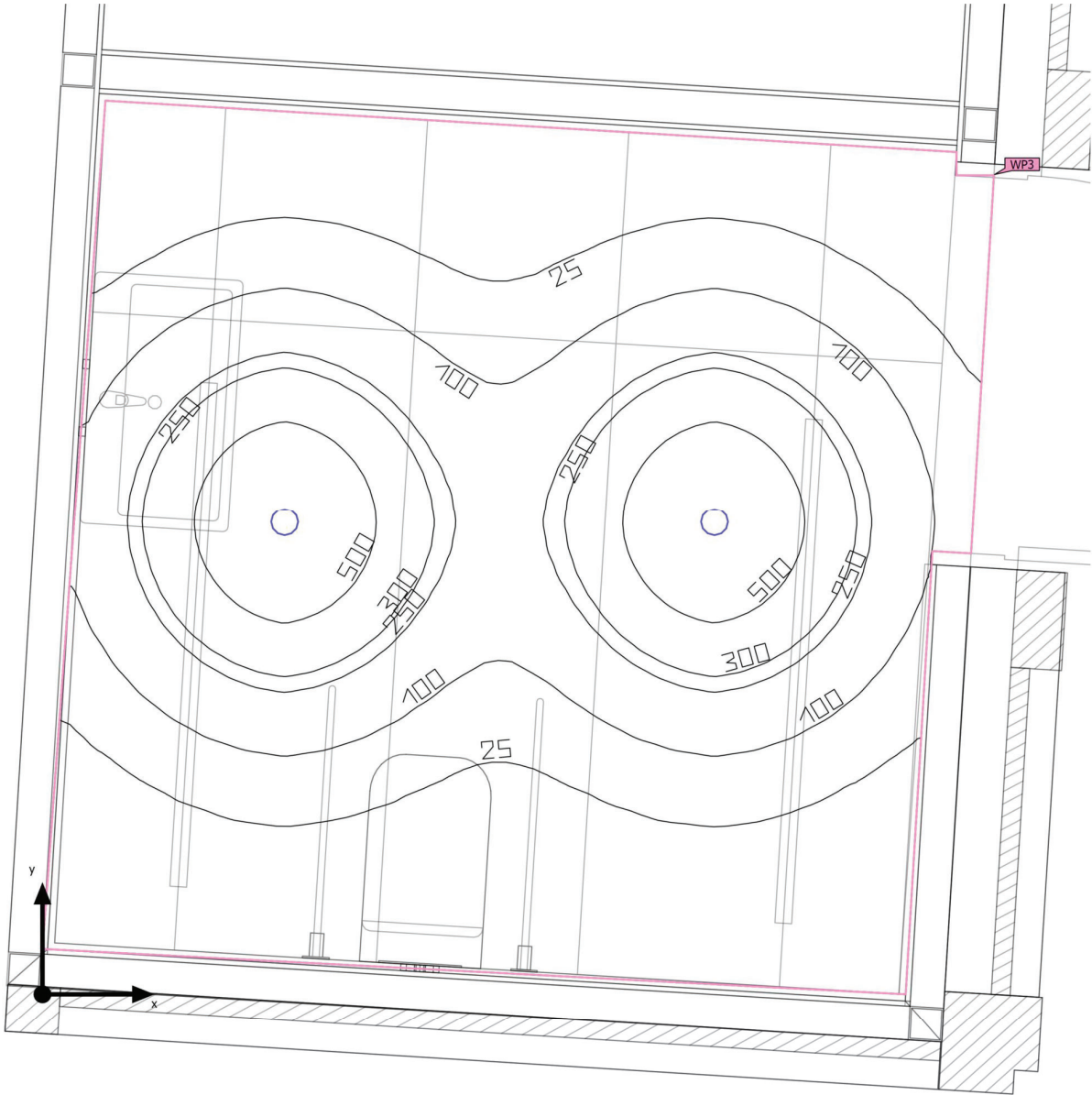
Working planes

Properties	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$	Index
Working plane (Room 2) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	549 lx	210 lx	860 lx	0.38	0.24	WP2

Utilisation profile: DIALux presetting (5.26.2 Standard (office))

Building 2 · Storey 1 · Room 3 (Light scene 1)

Summary



Ground area	6.54 m²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	5.000 m
Mounting height	2.800 m
Height <sub>Working plane</sub>	0.800 m
Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m

Building 2 · Storey 1 · Room 3 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	150 lx	WP3
	$U_o (g_1)$	0.037	WP3
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \text{max}}$	-3	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	49.5 kWh/a	
Room	Lighting power density	3.06 W/m²	
		2.04 W/m²/100 lx	

(1) Based on a rectangular space of 2.524 m x 2.681 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

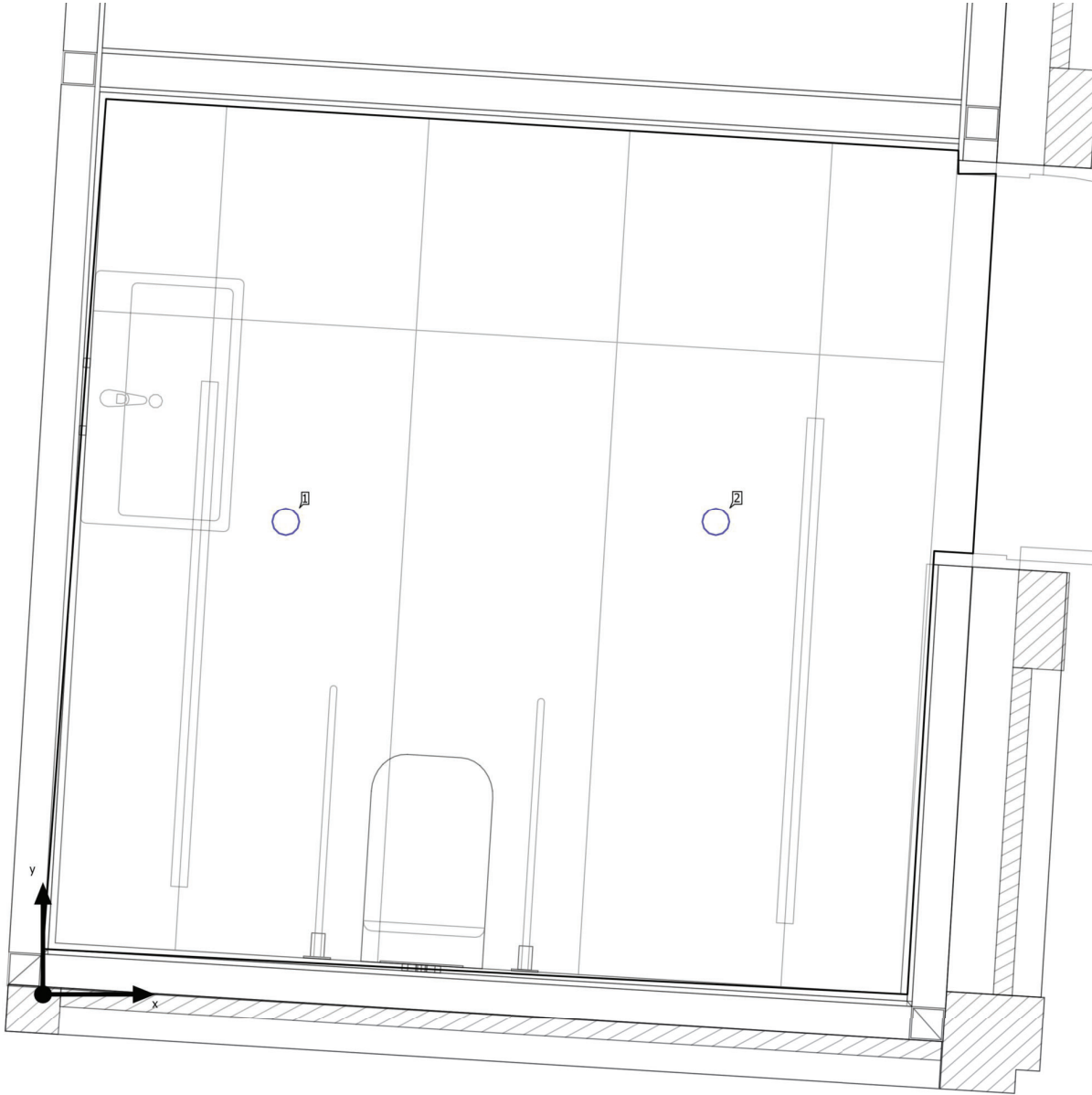
Utilisation profile: DIALux presetting (5.26.2 Standard (office))

Luminaire list

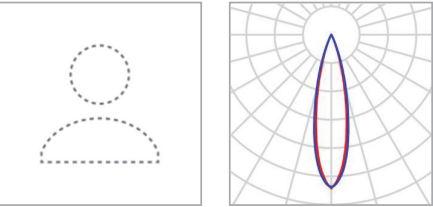
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	$R_{UG}$	P	$\Phi$	Luminous efficacy
2	Not yet a DIALux member	0335294031	TULIPA DOWN SIM 10W BL 36° 4000K CRI90	-3	10.0 W	612 lm	61.2 lm/W

Building 2 · Storey 1 · Room 3

Luminaire layout plan



Building 2 · Storey 1 · Room 3  
Luminaire layout plan



Manufacturer	Not yet a DIALux member	P	10.0 W
Article No.	0335294031	Φ <sub>Luminaire</sub>	612 lm
Article name	TULIPA DOWN SIM 10W BL 36Å° 4000K CRI90		
Fitting	1x COB LED		

Individual luminaires

X	Y	Mounting height	Luminaire
0.719 m	1.400 m	2.800 m	1
1.996 m	1.400 m	2.800 m	2

Tira LED 2835 9.6W 160LED/M IP20 4000K CRI80  
Ref. 08050108



Tira LED 2835 9.6W 160LED/M IP20 4000K CRI80. La tira mide 5 metros pero puedes adaptar su medida haciendo cortes cada 50mm. Soluciones de iluminación diseñadas para los mercados globales, compatibles con las tensiones de red: 110 - 120V y 220 - 240V.



Características generales

Clase	III
IP	20
Voltaje	24VDC
Potencia Max.	9,6W

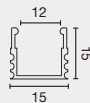
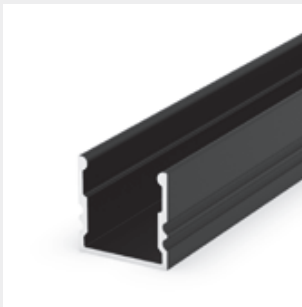
Características lumínicas

Fuente de luz incluida	Sí
Temperatura	4000K
CRI	=80
Clasificación energética	E



LEDSTRIP PROFILES

SURFACE PROFILES



Ref	Finish	Long
08060101N	● Black	2000 mm
08060101B	○ White	2000 mm
08060101	● Silver	2000 mm

Ref	Accessorie	Finish
08060204N	End cap (2 pcs)	● Black
08060204B	End cap (2 pcs)	○ White
08060204	End cap (2 pcs)	● Silver

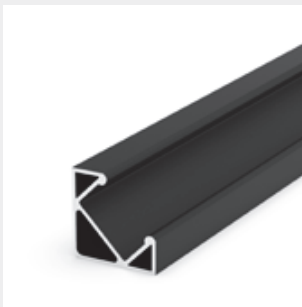
SURFACE PROFILES 8MM



Ref	Finish	Long
08080101N	● Black	2000 mm
08080101B	○ White	2000 mm
08080101	● Silver	2000 mm

Ref	Accessorie	Finish
08080204N	End cap (2 pcs)	● Black
08080204B	End cap (2 pcs)	○ White
08080204	End cap (2 pcs)	● Silver

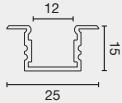
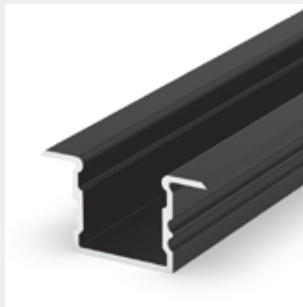
SURFACE PROFILES 45°



Ref	Finish	Long
08050101N	● Black	2000 mm
08050101B	○ White	2000 mm
08050101	● Silver	2000 mm

Ref	Accessorie	Finish
08050204N	End cap (2 pcs)	● Black
08050204B	End cap (2 pcs)	○ White
08050204	End cap (2 pcs)	● Silver

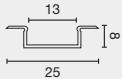
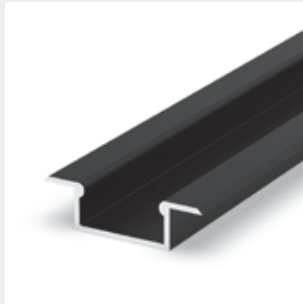
RECESSED PROFILES



Ref	Finish	Long
08090101N	● Black	2000 mm
08090101B	○ White	2000 mm
08090101	● Silver	2000 mm

Ref	Accessorie	Finish
08070204N	End cap (2 pcs)	● Black
08070204B	End cap (2 pcs)	○ White
08070204	End cap (2 pcs)	● Silver

RECESSED PROFILES 8MM



Ref	Finish	Long
08090111N	● Black	2000 mm
08090111B	○ White	2000 mm
08090111	● Silver	2000 mm

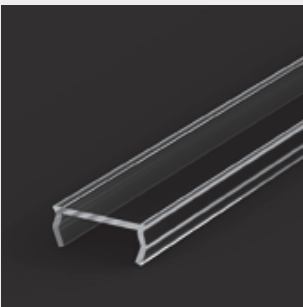
Ref	Accessorie	Finish
08090204N	End cap (2 pcs)	● Black
08090204B	End cap (2 pcs)	○ White
08090204	End cap (2 pcs)	● Silver

OPAL DIFFUSER



Ref	Long
0806202	2000 mm

TRANSPARENT DIFFUSER



Ref	Long
0806203	2000 mm

CLIPS



08050105 ● Surface profile clip 45°



08060105 ● Surface & 15mm recessed clip

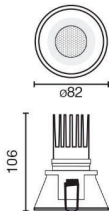




TULIPA downlight empotrable blanco 10W 36° 4000K CRI90  
Ref. 0335294031



TULIPA es la solución ideal cuando se precisa calidad de luz y gran confort visual. Se trata de un downlight de color blanco con marco de inyección de aluminio y acabados de alta calidad que, gracias a su cut - off y su panal de abeja integrado - que lo podrás sacar a tu elección - , garantiza el máximo confort visual. Este empotrable TULIPA cuenta con una temperatura de color de 4000K, un ángulo de 36°, una potencia de 10W y CRI90.



Características generales

Fijación	Techo
Clase	II
IP	20
Voltaje	220V-240V
Hercios	50/60Hz
Potencia Max.	10W

Material

Cuerpo/Estructura	Aluminio
-------------------	----------

Acabados

Cuerpo/Estructura	Blanco Mate
-------------------	-------------

Características lumínicas

Fuente de luz incluida	Sí
Fuente de luz	MODULO LED
Temperatura	4000K
MacAdam Steps	3 SDCM
LM	612lm
CRI	90
Vida útil LED	50000h L80B10
Fuente de luz regulable	No
Grados de apertura de la luz	100
Orientación de la luz	Acento

Equipo eléctrico

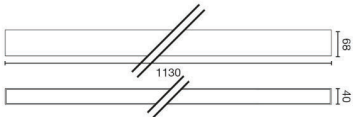
Driver incluido	Si
Información driver máximo	500mA CC



VIA EVO superficie 1130 UGR<19 4000K 80° blanco  
Ref. 0410212018



Sistema diseñado para la iluminación general de espacios. VIA EVOLUTION permite la creación de líneas de luz continuas, con el accesorio Ref.040000097 (no incluido), o construir formatos diferentes utilizando luminarias o accesorios esquineros. VIA EVOLUTION es una luminaria de superficie de color blanco con una longitud de 1130 mm, con una temperatura de color de 4000K y un ángulo de 80°. Su UGR<19 la convierten en una opción ideal para aplicaciones de oficina.



Características generales

Fijación	Techo, Pared
Clase	I
IP	20
Voltaje	220V-240V
Hercios	50/60Hz
Potencia Max.	32W

Material

Cuerpo/Estructura	Aluminio + PC
-------------------	---------------

Acabados

Cuerpo/Estructura	Blanco+Negro Brillo
-------------------	---------------------

Características lumínicas

Fuente de luz incluida	Sí
Fuente de luz	SMD LED
Temperatura	4000K
MacAdam Steps	3 SDCM
LM	4227lm
CRI	=80
Vida útil LED	50000h L80B10
Fuente de luz regulable	No
Grados de apertura de la luz	100
Orientación de la luz	Ambiental
Clasificación energética	B

Equipo eléctrico

Driver incluido	Si
-----------------	----

Tira de LED  
LED strip

Sistema de iluminación lineal LED para uso interior o exterior. Con recubrimiento de silicona especial de transmisión térmica que cubre todo el circuito impreso y sus componentes. Uniformidad de la luz perfecta.

Linear LED lighting system for indoor or outdoor use. With special silicone, thermal transfer coating covering the entire printed circuit and components. Uniformity of the perfect light.

3  
Warranty  
Years

CRI  
>90

R9  
>60

120°

14,4  
W/m

140  
LED/m

50mm

30m

Custom

r min  
2,5cm

CCT	Lumens /m	Lumens /W	Eficiencia energética Energy efficiency
○ 4000K	360	25	G

Características técnicas  
Technical data

Potencia Power	14,4W/m
Potencia rollo Roll power	432W
IP	65
CRI	>90
R9	>60
Voltaje Voltage	24V
Tipo de LED LED type	2835
LEDs/m	140
Pitch	7,14
Ángulo Beam angle	120°
Longitud mín. corte Min. cutting lenght	50mm
Longitud rollo Roll lenght	30m
Vida útil Life time	50.000h
Temperatura ambiente Ambient temperature	-20~50°C
Temperatura almacenamiento Storage temperature	-40~80°C
Años de garantía Warranty years	3
Regulable Dimmable	Sí Yes
Necesita disipador Needs heatsink	No
Longitud máx. Max. lenght	20m <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Conectadas en serie Connected in series

24V  
DC

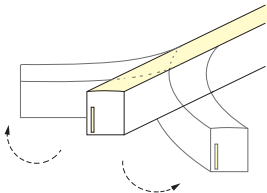
+50°C  
-20°C

Si <sup>14</sup>  
SILICON  
28.085

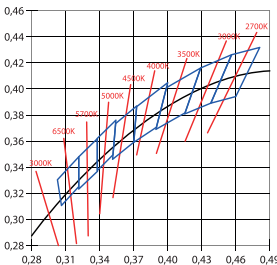
CE

RoHS

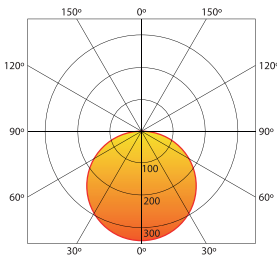
FC



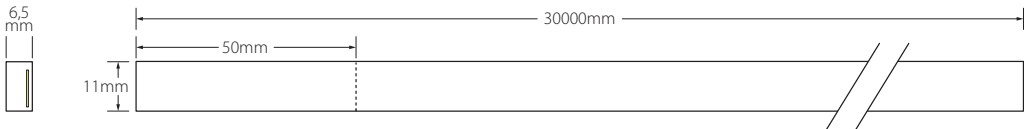
3 Pasos MacAdam  
3 MacAdam steps



CDL



Medidas LED  
LED dimensions



Conectores  
Connectors



Clip de sujeción metálico (incluye tornillos)  
Metal mounting bracket (screws included)

24V  
DC

+50°C  
-20°C

Si <sup>14</sup>  
SILICON  
28.085

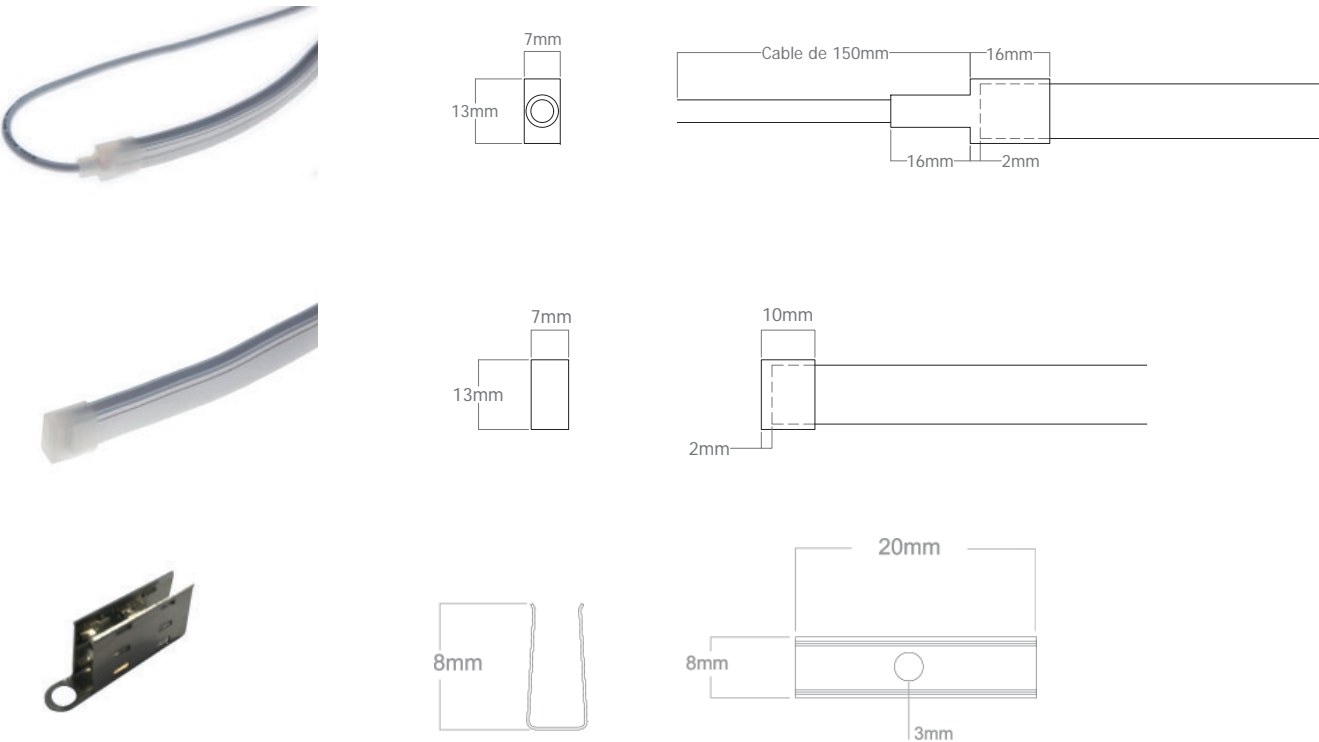
CE

RoHS

FC

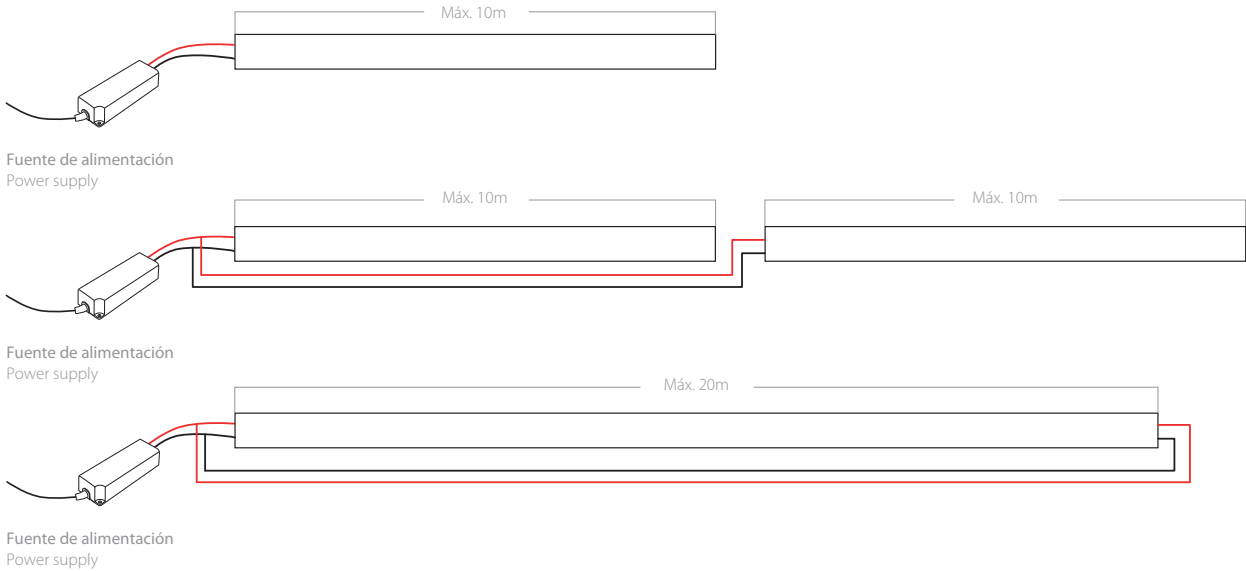


Medidas conectores  
Connectors dimensions

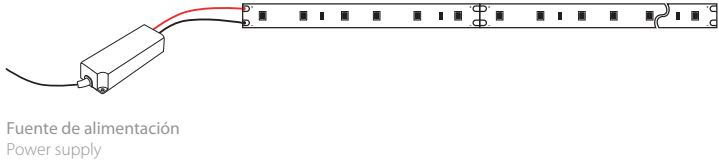


Esquema de conexión  
Circuit diagram

Respete las longitudes máximas para evitar caídas de tensión y variaciones en la intensidad lumínica.  
Respect the maximum lengths to avoid drops voltage and variations in light intensity.



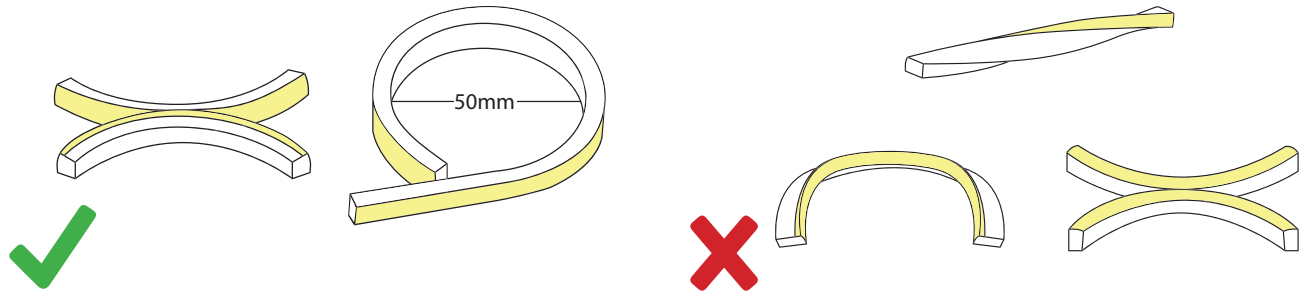
Sección cable  
Cable section



		Cable		
Distancia	Distance	< 5m	< 15m	< 25m
Sección	Section	0,5mm <sup>2</sup>	1,5mm <sup>2</sup>	2,5mm <sup>2</sup>

Detalle de montaje  
Assembly detail

Doble la tira de LED según las indicaciones y corte por la marca de corte.  
Fold the LED strip as shown and cut for the cut mark.

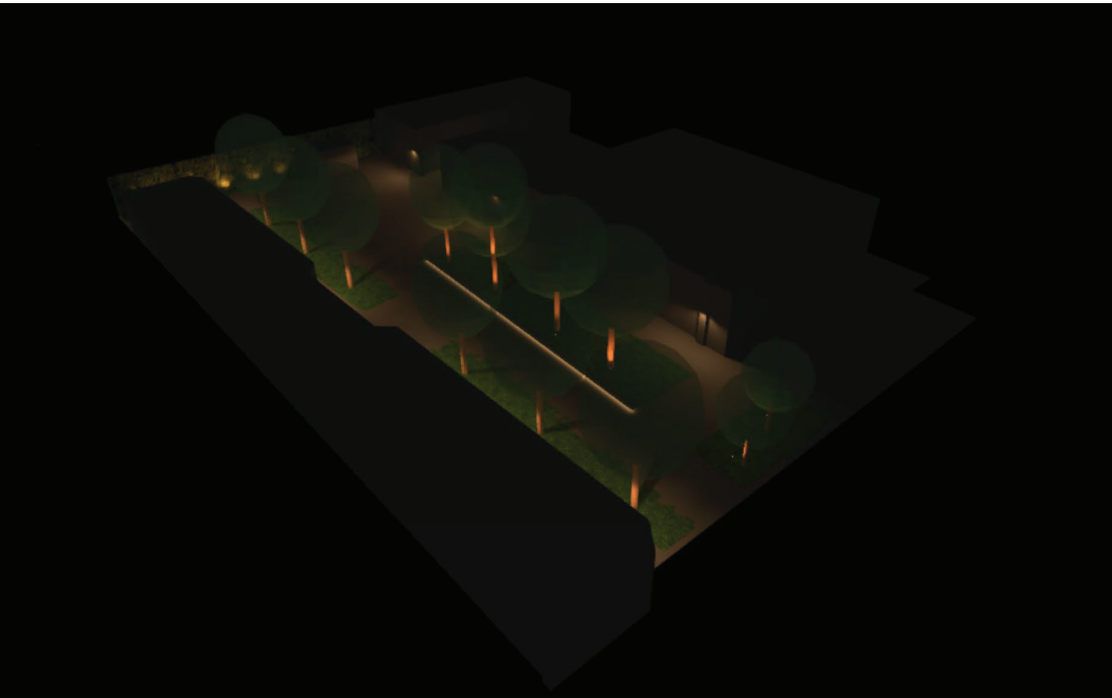


**SHOWROOM BARCELONA**  
Espacio Princesa  
Calle Princesa, 52  
08003, Barcelona  
Horario: de lunes a viernes de  
10:30 a 17:30h

**SEDE LOGÍSTICA**  
Calle Dinámica, 1  
08755, Castellbisbal  
Horario: de lunes a viernes de 7 a  
15h

Fecha

25/10/2024



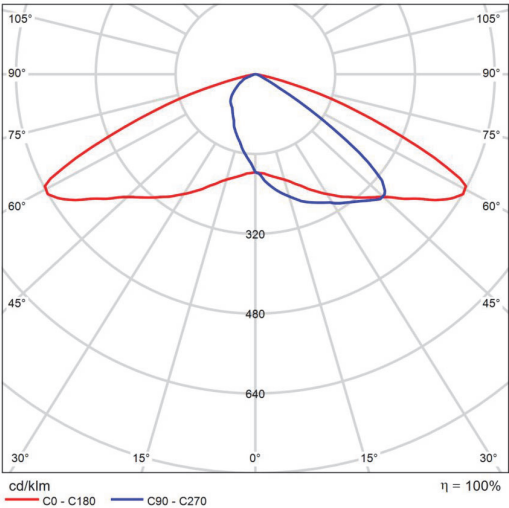
DP-24257 CAN TRINXET B

Ficha de producto

Urbidermis - ARNE S 15W 8 2700 500 TII



Nº de artículo	2700 ARPS08B3TII
P	15.0 W
Φ <sub>Lámpara</sub>	1237 lm
Φ <sub>Luminaria</sub>	1237 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	82.5 lm/W
CCT	2700 K
CRI	80



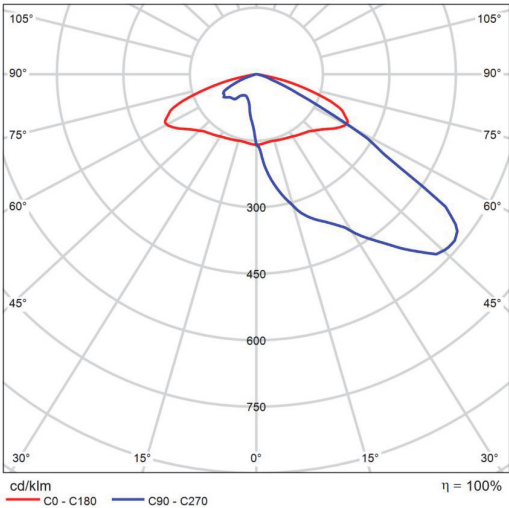
CDL polar

Ficha de producto

Urbidermis - ARNE S 15W 8 2700 500 TIII



Nº de artículo	2700 ARPS08B3TIII
P	15.0 W
Φ <sub>Lámpara</sub>	1163 lm
Φ <sub>Luminaria</sub>	1163 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	77.5 lm/W
CCT	2700 K
CRI	80



CDL polar