



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



III-CÁLCULOS

1. Documentación de Partida

Para la elaboración de este proyecto se ha tenido en cuenta una serie de documentación facilitada por el cliente-propietario. Esta documentación se centra en los datos constructivos de la residencia de estudiantes, la necesidad de potencia y el modelo de luminarias a instalar teniendo en cuenta las necesidades de la instalación.

Los datos constructivos facilitados por el cliente se encuentran de los planos N°2 al N°8 ubicados en el apartado de planos de este proyecto.

A partir de aquí, el diseño y cálculo de la instalación eléctrica, el alumbrado, la alimentación de la residencia y las instalaciones del centro de transformación, serán objeto de este proyecto.

2. Anexo de cálculos

2.1. Potencia del transformador

Para el cálculo de la potencia necesaria del transformador cogeremos la suma de las potencias de la instalación de la residencia de estudiantes.

Para calcular la potencia aparente de la instalación utilizaremos la siguiente fórmula:

$$S = \frac{P \times Ku \times Ks}{\cos \varphi} \quad (2.1)$$

Donde:

P: Potencia instalada [kW]

Ku: Coeficiente de utilización

Ks: Coeficiente de simultaneidad

Cos φ : Factor de potencia

Tanto el coeficiente K_u como K_s tendrán un valor de 1. A continuación se calcula la potencia total de del cuadro, aplicando el coeficiente de simultaneidad, siendo este un valor igual o menor a la unidad, y se utiliza para reducir la potencia de consumo a tener en cuenta para cada rama o grupo de circuitos, debido a que es improbable que todos los receptores funcionan al mismo tiempo.

La potencia total de los diferentes cuadros es la siguiente:

S-S.C.Sótano	115555 W
PB-S.C.PlantaBaja	39839 W
PP-S.C.PPrimera	45709 W
PS-S.C.P.Segunda	42652 W
PT-S.C.PTercera	36902 W
C-S.C.Cubierta	139140.5 W
TOTAL.....	419797.5 W

Sumando las potencias de los cuadros y equipos, aplicamos el coeficiente de simultaneidad correspondiente, tendremos una potencia general en el cuadro de:

$$P=419.797,50 \text{ W}$$

Teniendo en cuenta que se pretende compensar la energía reactiva de forma que tenga un factor de potencia de la unidad, aplicando la fórmula 2.1 calculamos la energía reactiva del transformador, la cual tendrá el siguiente valor:

$$S = \frac{419,7975 \times 1 \times 1}{1} = 419,7975 \text{ kVA}$$

Elegiremos el transformador con la potencia inmediatamente superior a la calculada, con lo cual elegimos un transformador de 500 kVA.

2.2. Cálculos del centro de transformación

2.2.1. Cálculo intensidad en alta tensión

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario I_p viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_p} \quad (2.2.1)$$

Donde:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_p = Tensión compuesta primaria en kV.

I_p = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores obtenemos el siguiente resultado:

$$I_p = \frac{500}{\sqrt{3} \times 13,2} = 21,87 \text{ A}$$

2.2.2. Cálculo intensidad en baja tensión

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S \times 1000}{\sqrt{3} \times U_s} \quad (2.2.2)$$

Donde:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_s = Tensión compuesta secundario en kV.

I_s = Intensidad secundario en A.

Sustituyendo valores obtenemos el siguiente resultado:

$$I_s = \frac{500 \times 1000}{\sqrt{3} \times 400} = 721,69 A$$

2.2.3. Cálculos cortocircuitos

- Observaciones

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la compañía suministradora.

- Cálculo de corrientes de cortocircuito

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \times U_p} \quad (2.2.3.1)$$

Donde:

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

U_p = Tensión compuesta primaria en kV.

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión:

$$I_{ccs} = \frac{S \times 100}{\sqrt{3} \times U_s \times U_{cc}} \quad (2.2.3.2)$$

Donde:

S = Potencia del transformador en kVA.

Us = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.

Ucc = Tensión de cortocircuito en % del transformador.

Iccs= Intensidad de cortocircuito secundario en kA.

- Cortocircuito en el lado de alta tensión

Utilizando la expresión (2.2.3.1) y sustituyendo obtenemos el siguiente resultado:

$$I_{ccp} = \frac{500}{\sqrt{3} \times 13,2} = 21,869 \text{ kA}$$

- Cortocircuito en el lado de baja tensión

Utilizando la expresión (2.2.3.2) y sustituyendo obtenemos el siguiente resultado:

$$I_{ccs} = \frac{500 \times 100}{\sqrt{3} \times 400 \times 4} = 18,04 \text{ kA}$$

2.2.4. Dimensionado embarrado

Las características del embarrado son:

-Intensidad nominal:400 A.

-Límite térmico, 1 seg:16 kA eficaces.

-Límite electrodinámico: 40 kA cresta.

Por tanto, dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

- Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 es cilíndrico de tubo de cobre macizo de diámetro de 16 mm. que equivale a una sección de 201mm², conforme a la normativa vigente. La densidad de corriente es:

$$d = \frac{400}{201} = 1,99 \text{ A/mm}^2$$

Según normativa, se tiene que para una temperatura ambiente de 35°C y del embarrado a 65°C, la intensidad máxima admisible en régimen permanente para un diámetro de 16 mm. es de 464 A, lo cual corresponde a la densidad máxima de 2,31 A/mm² superior a la calculada (1,99 A/mm²). Con estos datos se garantiza el embarrado de 400 A y un calentamiento inferior de 30°C sobre la temperatura ambiente.

Se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400 A.

- Comprobación por sollicitación electrodinámica

La comprobación por sollicitación electrodinámica tiene como objeto verificar que los elementos conductores de las celdas incluidas en este proyecto, son capaces de soportar el esfuerzo mecánico derivado de un defecto de cortocircuito entre fases.

Según la MIE-RAT 05, la resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito:

$$\sigma_{\text{máx}} \geq \frac{I_{\text{ccp}}^2 \times L^2}{60 \times d \times W} \quad (2.2.4.1)$$

Donde:

$\sigma_{\text{máx}}$ = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 kg / cm².

I_{ccp} = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

L= Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

d= Separación entre fases, en cm.

W= Módulo resistente de los conductores, en cm³.

No obstante, puesto que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6, éstas han sufrido ensayos de homologación conforme a la normativa vigente y se garantiza el cumplimiento de la expresión anterior.

-Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto comprobar que por motivo de la aparición d un defecto o cortocircuito, no se producirá un calentamiento excesivo del elemento conductor principal de las celdas que pudiera así dañarlo.

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{th} = \alpha \times S \times \sqrt{\frac{\Delta T}{t}} \quad (2.2.4.2)$$

Donde:

I_{th} = Intensidad eficaz , en A.

α = 13 para el Cu.

S = sección del embarrado en mm²

ΔT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150 °C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocicuiro, en s.

Puesto que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza que:

I_{th} ≥ 16 kA durante 1 s.

2.2.5. Selección de las protecciones de alta y baja tensión

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

- Protección transformador

La protección del transformador en AT de este CT se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles combinados, siendo éstos los que efectúan la protección ante cortocircuitos. Estos fusibles son limitadores de corriente, produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito haya alcanzado su valor máximo.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío.
- Soportar la intensidad nominal en servicio continuo.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia total:

Potencia del transformador = 500 kVA

Intensidad de los fusibles = 63 A

Para la protección contra sobrecargas se instalará un relé electrónico con captadores de intensidad por fase, cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor.

- Protección en baja tensión

En el circuito de baja tensión de cada transformador según RU6302 se instalará un cuadro de distribución de 4 salidas con posibilidad de ampliación. Se instalarán fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida a esa salida, y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculada en el apartado 2.2.4.

La descarga del transformador al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores 0,6/1kV XLPE+Pol 3x185/95 mm²Cu unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 301 A.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Para el transformador, cuya potencia es de 500 kVA y cuya intensidad en Baja Tensión se ha calculado en el apartado 2.2.2, se emplearán 1 conductor por fase y 1 para el neutro.

2.2.6. Dimensionado de la ventilación del centro de transformación

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejillas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

$$Sr = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0,24 \times k \times \sqrt{h \times \Delta T^3}} \quad (2.2.6)$$

Donde:

W_{cu} = Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.

W_{fe} = Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.

k = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada de aire, 0,5.

h = Distancia vertical entre centros de las rejillas de entrada y salida, en metros.

ΔT = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, 15°C.

Sr = Superficie mínima de la rejilla de entrada de ventilación del transformador, en m².

No obstante, puesto que se utilizan edificios prefabricados de Ormazabal, éstos han sufrido ensayos de homologación en cuanto al dimensionado de la ventilación del centro de transformación.

2.2.7. Dimensionado del pozo apagafuegos

El pozo de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador, y así es dimensionado por el fabricante al tratarse de un edificio prefabricado.

2.2.8. Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

- Investigación de las características del suelo

Según la investigación previa del terreno donde se instalará éste Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial de $300 \Omega \cdot m$

- Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

De la misma manera, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra, $I_{dm\acute{a}x} (A)$: 300.
- Duración de la falta.

Desconexión inicial

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0.7.

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



- Diseño de la instalación de tierra

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría”, editado por UNESA.

Tierra de protección

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Tierra de servicio

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm y longitud 2 m, unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm² de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω .

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

- Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio: $U = 13.200 \text{ V}$.
- Puesta a tierra del neutro: Rígidamente unida a tierra.
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, $U_{bt} = 6.000 \text{ V}$.
- Características del terreno:

ρ terreno ($\Omega \cdot \text{m}$): 300.

ρ_H hormigón ($\Omega \cdot \text{m}$): 3000

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Tierra de protección

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d , U_d), se utilizarán las siguientes fórmulas:
Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \times \rho \ (\Omega) \quad (2.2.8.1)$$

Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = I_{d\text{máx}} \ (A)$$

$$I_d = \frac{U}{\sqrt{3} \sqrt{(R_t^2 + X_n^2)}}$$

$$I_d = \frac{U_d}{R_t} \quad (2.2.8.2)$$

Tensión de defecto, U_d :

$$U_d = R_t \times I_d \ (V) \quad (2.2.8.3)$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 70-25/5/84
- Geometría: Anillo
- Dimensiones (m): 7 x 2,5
- Profundidad del electrodo (m): 0,5
- Número de picas: 8
- Longitud de las picas (m): 4

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r \ (\Omega/\Omega \cdot m) = 0,06$
- De la tensión de paso, $K_p \ (V/((\Omega \cdot m)A)) = 0,012$
- De la tensión de contacto exterior, $K_c \ (V/((\Omega \cdot m)A)) = 0,0218$

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Sustituyendo valores en las expresiones (2.2.8.1), (2.2.8.2) y (2.2.8.3), se obtiene:

$$R_t = K_r \times \rho = 0.06 \cdot 300 = 18 \, \Omega$$

$$I_d = I_{d\text{máx}} = 300 \, \text{A}$$

$$U_d = R_t \times I_d = 18 \cdot 300 = 5400 \, \text{V}$$

Tierra de servicio.

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades: -
Configuración seleccionada: 5/62

- Geometría: Picas en hilera
- Profundidad del electrodo (m): 0,5
- Número de picas: 6
- Longitud de las picas (m): 2
- Separación entre picas (m): 3

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (\Omega/\Omega \cdot \text{m}) = 0,104$.

Sustituyendo valores:

$$R_{t\text{neutro}} = K_r \cdot \rho = 0.104 \cdot 300 = 31.2 \, \Omega.$$

- Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas.



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d = 0,012 \cdot 300 \cdot 300 = 1.080 \text{ V} < 1000 \text{ V}$$

No cumple la condición, por tanto, no pueden unirse las tierras de servicio y protección.

- Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación

En el piso del centro de transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior. De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo, la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$U_p(\text{acc}) = K_c \cdot \rho \cdot I_d = 0,218 \cdot 300 \cdot 300 = 1.962 \text{ V}$$

- Cálculo de las tensiones aplicadas

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$U_{pa} = 10 \times \frac{k}{t^n} \left(1 + 6 \times \frac{\rho}{1000} \right) \quad (\text{V}) \quad (2.2.8.4)$$

$$U_{pa}(\text{acc}) = 10 \times \frac{k}{t^n} \left(1 + \frac{3 \times \rho + 3 \times \rho H}{1000} \right) \quad (\text{V}) \quad (2.2.8.5)$$

$$t = t' + t'' \quad (2.2.8.6)$$

Donde:

U_{pa} = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

$U_{pa} (acc)$ = Tensión en el acceso admisible, en voltios.

k, n = Constantes según MIERAT 13, dependen de t .

t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.

t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.

t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

ρ = Resistividad del terreno, en $\Omega \cdot m$.

ρ_H = Resistividad del hormigón, 3000 $\Omega \cdot m$

Según el punto 2.2.8 el tiempo de duración de la falta es:

$$t' = 0,7 \text{ s.} \quad t = t' = 0,7 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$U_{pa} = 10 \times 102,86 \left(1 + 6 \times \frac{300}{1000} \right) = 2880V$$

$$U_{pa}(acc) = 10 \times 102,86 \left(1 + \frac{3 \times 300 + 3 \times 3000}{1000} \right) = 11211,43V$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso exterior	$U_p = 1.080 \text{ V}$	\leq	$U_{pa} = 2.880 \text{ V en el exterior}$
Tensión de paso en el acceso	$U_p (\text{acc}) = 1.962 \text{ V}$	\leq	$U_{pa} (\text{acc}) = 11.211,43 \text{ V}$

Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de defecto	$U_d = 5.400 \text{ V}$	\leq	$U_{bt} = 6.000 \text{ V}$
Intensidad de defecto	$I_d = 300 \text{ A}$	$>$	

- Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (D_{n-p}), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$D_{n-p} \geq \frac{\rho \times I_d}{2000 \times \pi} = 14,32m$$



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Donde:

ρ = Resistividad del terreno en $\Omega\cdot m$.

I_d = Intensidad de defecto en A

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

2.3. Instalación de baja tensión

Para la realización de los cálculos eléctricos se ha utilizado el programa informático CIEBT y se han seguido las indicaciones del reglamento de baja tensión.

Para realizar los cálculos se debe tener en cuenta la tensión de servicio, la potencia a alimentar, la longitud del cable que alimentará la carga, el tipo de canalización por la que discurrirán los conductores, el tipo de aislamiento del conductor, así como los coeficientes de mayorización y de simultaneidad.

2.3.1. Demanda de potencia

Para realizar los cálculos de la instalación tendremos en cuenta la potencia total instalada, que es de: **419797.5 W**.

Para realizar el cálculo hemos considerado que los coeficientes de mayorización (Km) son de valor 1,8 para lámparas de descarga (lámparas de emergencia), 1,25 para motores (aire acondicionado, ventilación) y 1,3 para el montacargas.

Teniendo en cuenta que el valor del factor de potencia de la instalación $\cos \phi$ es de 0,8, la instalación tiene una potencia aparente de: 524,747 kVA.

Para mejorar el factor de potencia de la instalación colocaremos una batería de condensadores automática que eleva este factor a la unidad. Por lo que la potencia aparente de la instalación será de: 419,797 kVA.

Esta disminución de potencia influye favorablemente en la disminución de pérdidas por calentamiento, la sección de la derivación individual, y en los recargos de la factura de energía por consumo excesivo de potencia reactiva.

2.3.2. Fórmulas para el dimensionado de las instalaciones

- Fórmulas de cálculo para intensidades

Monofásica:

$$I = \frac{P}{U \times \cos \varphi} \quad (2.3.2.1)$$

Donde:

I= Intensidad (A)

P= Potencia (W)

U= Tensión (V)

Cos φ = Factor de potencia

Trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \quad (2.3.2.2)$$

Donde:

I= Intensidad (A)

P= Potencia (W)

U= Tensión (V)

Cos φ = Factor de potencia

- Fórmulas de cálculo para caídas de tensión

Monofásica:

$$e = \frac{2 \times \Sigma P \times L}{S \times \gamma \times U_n} \quad (2.3.2.3)$$

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Trifásica:

$$e = \frac{\Sigma P \times L}{S \times \gamma \times U_n} \quad (2.3.2.4)$$

Donde:

e= Caída de tensión (V)

P= Potencia de cálculo del tramo (W)

L= Longitud del tramo (m)

S=Sección del cable (mm²)

γ =Conductividad(m /(Ω x mm²))

Un=Tensión entre fase y neutro (V)

Para calcular la caída de tensión en porcentajes se empleara la siguiente fórmula:

$$e(\%) = \frac{e \times 100}{U} \quad (2.3.2.5)$$

Donde:

e(%)= Caída de tensión en tanto por ciento

U=Tensión entre fase y neutro (V)

- Fórmulas de cálculo conductividad eléctrica:

$$\gamma = \frac{1}{\rho} \quad (2.3.2.6)$$

$$\rho = \rho_{20} \times [1 + \alpha(T - 20)] \quad (2.3.2.7)$$

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

$$T = T_0 + \left[(T_{m\acute{a}x} - T_0) \times \left(\frac{I}{I_{m\acute{a}x}} \right)^2 \right] \quad (2.3.2.8)$$

Donde:

γ = Conductividad del conductor a la temperatura T

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C

Cu=0.018

Al=0.029

α = Coeficiente de temperatura:

Cu=0.00392

Al=0.00403

T= Temperatura del conductor (°C)

T_0 = Temperatura ambiente (°C)

Cables enterrados=25°C

Cables al aire=40°C

$T_{m\acute{a}x}$ = Temperatura máxima admisible del conductor (°C)

XLPE,EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A)

$I_{m\acute{a}x}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A)

- Fórmulas de cálculo de cortocircuitos

Intensidad permanente de cortocircuito en inicio de línea:

$$I_{ppcl} = \frac{Ct \times U}{\sqrt{3} \times Zt} \quad (2.3.2.9)$$

Intensidad permanente de cortocircuito en fin de línea:

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

$$I_{ppcl} = \frac{C_t \times U}{\sqrt{3} \times Z_t} \quad (2.3.2.10)$$

Donde:

I_{ppcl} = Intensidad permanente de c.c. en inicio/fin de línea en kA.

C_t = Coeficiente de tensión.

U = Tensión trifásica en V.

Z_t en inicio = Impedancia total en ohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

Z_t en fin = Impedancia total en ohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2} \quad (2.3.2.11)$$

Donde:

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = \frac{L \times 1000 \times C_t}{K \times S \times n} \quad (2.3.2.12)$$

$$X = \frac{X_u \times L}{n} \quad (2.3.2.13)$$

Donde:

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

C_t : Coeficiente de resistividad.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

Fórmulas extraídas del software para cálculos eléctricos “dmelect”.

-Tiempo máximo que soporta un conductor:

$$t_{mcicc} = \frac{Cc \times s^2}{Ipccf} \quad (2.3.2.14)$$

Donde:

tmcicc: Tiempo máximo en seg. que un conductor soporta una Ipcc

Cc: Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

Ipccf: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

-Tiempo de fusión de fusibles:

$$T_{ficc} = \frac{cte.fusible}{Ipccf} \quad (2.3.2.15)$$

Donde:

tficc: Tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

Ipccf: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

-Longitud máxima del conductor:

$$L_{m\acute{a}x} = \frac{0,8 \times Uf}{2 \times If5} \times \sqrt{\left(\frac{15}{K \times S \times n}\right)^2 + \left(\frac{Xu}{n \times 1000}\right)^2} \quad (2.3.2.16)$$

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Donde:

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles).

U_f : Tensión de fase (V).

K : Conductividad.

S : Sección del conductor (mm^2).

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n : nº de conductores por fase

C_t : Es el coeficiente de tensión ($C_t=0,8$).

C_r : Es el coeficiente de resistencia ($C_r=1,5$).

I_{f5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 seg.

-Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	$IMAG = 5 I_n$
CURVA C	$IMAG = 10 I_n$
CURVA D y MA	$IMAG = 20 I_n$

- Formulas de cálculo de embarrados

Cálculo electrodinámico:

$$\sigma_{max} = \frac{I_{pcc}^2 \times L^2}{60 \times d \times W_y \times n} \quad (2.3.2.17)$$

Donde:

σ_{\max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: n° de pletinas por fase

Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

-Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito:

$$I_{cccs} = \frac{Kc \times S}{1000 \times \sqrt{tcc}}$$

Donde:

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164 / Al = 107

2.3.3. Dimensionado de los conductores según la intensidad nominal

El dimensionado de la sección de los conductores en función de la intensidad nominal que circula por los conductores de la instalación consiste en definir la sección de éstos, en mm², para que permitan el paso de toda la intensidad que circula en condiciones normales de servicio.

Se debe tener en cuenta que cuando circula corriente por un conductor se produce un calentamiento de éste, debido a pérdidas de energía en forma de calor por efecto Joule, hasta que se llega al equilibrio térmico, es decir, cuando todo el calor que se produce es cedido al exterior. La temperatura de

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



equilibrio se encuentra en función del volumen del conductor, de su aislante y de las condiciones ambientales a las que se encuentra el conductor.

Para realizar el cálculo de las intensidades se utilizan las fórmulas correspondientes según se trate de un sistema trifásico o monofásico.

2.3.4. Dimensionado de los conductores según la caída de tensión

El cálculo de la caída de tensión se realiza para comprobar si la sección del conductor, dimensionado previamente según la intensidad de cálculo, no provoca una caída de tensión muy importante. La caída de tensión de una línea es función de la sección y la longitud de ésta y aumenta cuanto más longitud tenga la línea y menor sea su sección.

Los conductores y cables que se utilicen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y siempre aislados.

Se ha tenido en cuenta la ITC-BT-44 para el cálculo de secciones de los circuitos que alimentan equipos de emergencia. La potencia aparente a considerar para el cálculo de los conductores será la resultante de multiplicar la potencia activa nominal de dichos receptores por 1,8.

Cuando una línea alimenta solo a un motor, ésta se dimensionará teniendo en cuenta un 25% más de la intensidad del mismo, tal y como se indica en la ITC-BT-47.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea más pequeña del 4,5% para alumbrado y del 6,5% para los otros usos ya que el centro de transformación es propio.

2.3.5. Dimensionado de las canalizaciones

El diámetro exterior mínimo de los tubos, de acuerdo con el número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación. Los diámetros de los tubos están indicados en los planos de los esquemas unificares.

Para realizar el cálculo de las canalizaciones a instalar se ha tenido en cuenta si son canalizaciones enterradas, superficiales y en bandejas.

- Canalizaciones enterradas

Las canalizaciones serán tubos de canalización que deberán tener un diámetro exterior mínimo según el número y la sección de los conductores que pasen por su interior. A continuación, se muestra la siguiente tabla con los diámetros mínimos.

Sección nominal (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	≤6	7	8	9	10
1,5	25	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	200	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	-

- Canalizaciones superficiales

Las canalizaciones serán tubos que deberán tener un diámetro exterior mínimo según el número y la sección de los conductores que pasen por su interior. A continuación, se muestra en la siguiente tabla los diámetros mínimos.

Sección nominal (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	25
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	32
35	25	32	40	40	40
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	-
185	50	63	75	-	-
240	50	75	-	-	-

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

- Bandejas portacables perforadas

Para determinar las dimensiones de las bandejas portacables perforadas, seguiremos la siguiente tabla:

Dimensiones	150x3000	200x3000	250x3000	300x3000	400x3000
S. Util (mm ²)	1500	2000	2500	3000	4000
Carga max. (Kg/m) soportes cada 1,5m	45,2	72,7	76,5	84,5	96,3

En el caso de bandejas el número de cables a transportar irá en función de la bandeja metálica. El uso de bandejas metálicas se aplicará en los tramos que se puedan sujetar al techo o bien a algún otro elemento de protección.

Las bandejas metálicas se han de conectar a la red de tierra quedando su continuidad eléctrica garantizada.

2.3.6. Resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos después de realizar el cálculo, pudiendo observar la sección de cada línea, su intensidad de cálculo, su intensidad admisible, su caída de tensión parcial y su caída de tensión total.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	440779.53	10	3(3x185/95)Al	795.29	900	0.18	0.18	3(180)
DERIVACION IND.	440779.53	10	2(4x240+TTx120)Cu	795.29	802	0.13	0.13	
GENERADOR AUX	84000	5	3x35+TTx35Cu	114.60	135	0.35	0.35	90
S-S.C.Sótano	119883	23	4x95+TTx50Cu	216.3	224	0.41	0.54	
PB-S.C.PlantaBaja	43910.2	44	4x16+TTx16Cu	79.23	87	1.69	1.82	75x60
PP-S.C.PPrimera	49452.21	33.6	4x25+TTx16Cu	89.23	110	0.9	1.03	75x60
PS-S.C.P.Segunda	46589.61	37	4x16+TTx16Cu	84.06	87	1.53	1.66	75x60
PT-S.C.P.Tercera	40839.61	40	4x16+TTx16Cu	73.69	87	1.4	1.53	75x60
C-S.C.Cubierta	140604.91	45	4x120+TTx70Cu	253.69	260	0.75	0.88	
Bateria Condensadores	440779.53	5	2(3x185+TTx95)Cu	715.76	782	0.06	0.19	200x60

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Subcuadro S-S.C.Sótano

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
S1	1473.3	0.3	4x1.5Cu	2.66	15	0	0.55	
S1.1-Alumbrado	750.6	60	2x1.5+TTx1.5Cu	3.63	15	2.22	2.76	16
S1.2-Alumbrado	603	58	2x1.5+TTx1.5Cu	2.91	15	1.72	2.26	16
S1.3-AIEmergenc	119.7	59	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	15	0.35	0.89	16
S1(1)	1438.2	0.3	4x1.5Cu	2.59	15	0	0.55	
S1.4-Alumbrado	810	16.5	2x1.5+TTx1.5Cu	3.91	15	0.66	1.21	16
S1.5-Alumbrado	491.4	17	2x1.5+TTx1.5Cu	2.37	15	0.41	0.96	16
S1.6-AIEmergenc	136.8	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59	15	0.13	0.68	16
S2	6300	0.3	4x2.5Cu	11.37	21	0.01	0.55	
S2.1-FuerzaUV	3000	58	2x2.5+TTx2.5Cu	14.49	21	5.37	5.93	20
S2.2-FuerzaUV	3300	23.5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	2.42	2.97	20
S3-S.C.Cocina	60670.1	44	4x25+TTx16Cu	109.47	110	1.53	2.07	75x60
S4-S.C.Caldera-ACS	10550.2	8	4x2.5+TTx2.5Cu	19.04	26.5	0.45	0.99	75x60
S5-S.C.Lavandería	24569.4	30.5	4x10+TTx10Cu	44.33	65	0.99	1.53	75x60
S6-SC.GymyDespacho	15081.8	24	4x4+TTx4Cu	27.21	36	1.21	1.75	75x60

Subcuadro S3-S.C.Cocina

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
S3.1	1262.7	0.3	4x1.5Cu	2.28	15	0	2.07	
S3.1.1-Alumbrado	583.2	20.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.82	15	0.59	2.66	16
S3.1.2-Alumbrado	583.2	17.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.82	15	0.5	2.58	16
S3.1.3-AIEmergenc	96.3	13.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.42	15	0.06	2.14	16
S3.2	887.4	0.3	4x1.5Cu	1.6	15	0	2.07	
S3.2.1-Alumbrado	374.4	12.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.81	15	0.23	2.3	16
S3.2.2-Alumbrado	448.2	13	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	15	0.29	2.36	16
S3.2.3-AIEmergenc	64.8	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.28	15	0.05	2.12	16
S3.3-FuerzaUV	3300	15	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	1.54	3.62	20
S3.4-F-Horno	10000	17	4x6+TTx6Cu	18.04	32	0.36	2.43	25
S3.5-F-Freidora	9000	8.6	4x6+TTx6Cu	16.24	32	0.16	2.23	25
S3.6-F-Frigo	3700	11	4x2.5+TTx2.5Cu	6.68	18.5	0.2	2.27	20
S3.7-CamCongelado1	4300	11.3	4x2.5+TTx2.5Cu	7.76	18.5	0.24	2.31	20
S3.8-F-Lavavaj1	5250	9.2	4x2.5+TTx2.5Cu	9.47	18.5	0.24	2.31	20
S3.9-F-Lavavaj2	5250	9.5	4x2.5+TTx2.5Cu	9.47	18.5	0.25	2.32	20
S3.10-F-Bat/Picado	1970	4	2x2.5+TTx2.5Cu	10.71	21	0.24	2.31	20
S3.11-PlanchaCocin	5000	11.5	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	18.5	0.29	2.36	20
S3.12-F-CampanaExt	3400	12	2x4+TTx4Cu	18.48	27	0.79	2.86	20
S3.13-F-MCaliente	3500	18.5	4x2.5+TTx2.5Cu	6.31	18.5	0.32	2.39	20
S3.14-F-Microondas	2850	16	2x2.5+TTx2.5Cu	15.49	21	1.42	3.49	20
S3.15-Montaplatos	1000	9.6	4x2.5+TTx2.5Cu	1.8	18.5	0.05	2.12	20

Subcuadro S4-S.C.Caldera-ACS

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
S4.1	250.2	0.3	4x1.5Cu	0.45	15	0	0.99	
S4.1.1-Alumbrado	122.4	11.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59	15	0.07	1.06	16
S4.1.2-Alumbrado	91.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	0.44	15	0.05	1.05	16
S4.1.3-AIEmergenc	36	11	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.02	1.01	16
S4.2-FuerzaUV	3300	12.6	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	1.3	2.29	20
S4.3-G.Presión	2500	4.5	4x2.5+TTx2.5Cu	5.01	18.5	0.06	1.05	20
S4.4-BombaIncendio	2500	3.5	4x2.5+TTx2.5Cu	5.01	18.5	0.05	1.04	20
S4.5-ACS	1250	11	4x2.5+TTx2.5Cu	2.37	18.5	0.07	1.06	20
S4.6-BombaCaldera	1875	12	4x2.5+TTx2.5Cu	3.76	18.5	0.12	1.11	20

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Subcuadro S5-S.C.Lavandería

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
S5.1-F-Lavadora1	6300	8	4x2.5+TTx2.5Cu	11.37	18.5	0.25	1.78	20
S5.2-F-Lavadora2	6300	10	4x2.5+TTx2.5Cu	11.37	18.5	0.32	1.85	20
S5.3-F-Secadora	2400	5.5	4x2.5+TTx2.5Cu	4.33	18.5	0.06	1.59	20
S5.4-F-Eq.Plancha1	2700	5.5	4x2.5+TTx2.5Cu	4.87	18.5	0.07	1.6	20
S5.5-F-Eq.Plancha2	2700	5.8	4x2.5+TTx2.5Cu	4.87	18.5	0.08	1.61	20
S5.6	869.4	0.3	4x1.5Cu	1.57	15	0	1.53	
S5.6.1-Alumbrado	405	9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96	15	0.18	1.71	16
S5.6.2-Alumbrado	374.4	9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.81	15	0.17	1.7	16
S5.6.3-AlEmergenc	90	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.04	1.58	16
S5.7-FuerzaUV	3300	12.5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	1.29	2.82	20

Subcuadro S6-SC.GymyDespacho

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
S6.1	2431.8	0.3	4x1.5Cu	4.39	15	0.01	1.76	
S6.1.1-Alumbrado	777.6	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.76	15	0.57	2.34	16
S6.1.2-Alumbrado	894.6	18.5	2x1.5+TTx1.5Cu	4.32	15	0.82	2.58	16
S6.1.3-Alumbrado	579.6	17.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.8	15	0.5	2.26	16
S6.1.4-AlEmergenc	180	16	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	15	0.14	1.9	16
S6.2	9900	0.3	4x4Cu	17.86	27	0.01	1.76	
S6.2.1-FuerzaUV	3300	9	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	0.93	2.69	20
S6.2.2-FuerzaUV	3300	24	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	2.47	4.24	20
S6.2.3-FuerzaUV	3300	16	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	1.65	3.41	20
S6.3-RITI	1000	22	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.65	2.41	20
S6.4-AireAcond.	1750	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.51	21	0.63	2.39	20

Subcuadro PB-S.C.PlantaBaja

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PB1	2663.1	0.3	4x1.5Cu	4.8	15	0.01	1.82	
PB1.1-Alumbrado	1168.2	33.3	2x1.5+TTx1.5Cu	5.08	15	1.93	3.75	16
PB1.2-Alumbrado	1272.6	29	2x1.5+TTx1.5Cu	5.53	15	1.83	3.66	16
PB1.3-AlEmergenc	222.3	35.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.97	15	0.39	2.21	16
PB1(1)	1994.4	0.3	4x1.5Cu	3.6	15	0	1.82	
PB1.4-Alumbrado	959.4	32	2x1.5+TTx1.5Cu	4.17	15	1.51	3.34	16
PB1.5-Alumbrado	853.2	28.2	2x1.5+TTx1.5Cu	3.71	15	1.19	3.01	16
PB1.6-AlEmergenc	181.8	32	2x1.5+TTx1.5Cu	0.79	15	0.28	2.11	16
PB2	13200	0.3	4x4Cu	23.82	27	0.01	1.83	
PB2.1-FuerzaUV	3300	31	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	3.19	5.02	20
PB2.2-FuerzaUV	3300	23	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	2.37	4.2	20
PB2.3-FuerzaUV	3300	21.5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	2.21	4.04	20
PB2.4-FuerzaUV	3300	15.5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	1.6	3.43	20
Al.Farolas	2424.6	55	2x4+TTx4Cu	10.54	36	2.47	4.29	40
PB2(2)-AireAcond.	5750	20	2x6+TTx6Cu	31.25	36	1.52	3.34	25
PB3-S.CComedor-Caf	17878.1	29	4x6+TTx6Cu	32.26	46	1.14	2.96	75x60

Subcuadro PB3-S.CComedor-Caf

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PB3.1	1012.5	0.3	4x1.5Cu	1.83	15	0	2.96	
PB3.1.1-Alumbrado	480.6	38	2x1.5+TTx1.5Cu	2.32	15	0.9	3.86	16
PB3.1.2-Alumbrado	437.4	38.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.11	15	0.83	3.79	16
PB3.1.3-AlEmergenc	94.5	34.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.41	15	0.16	3.12	16
PB3.2	1065.6	0.3	4x1.5Cu	1.92	15	0	2.96	
PB3.2.1-Alumbrado	518.4	28.3	2x1.5+TTx1.5Cu	2.5	15	0.72	3.68	16
PB3.2.2-Alumbrado	475.2	25.6	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	15	0.6	3.56	16

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

PB3.2.3-AIEmergenc	72	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	15	0.09	3.05	16
PB3.3	6600	0.3	4x2.5Cu	11.91	21	0.01	2.97	
PB3.3.1-FuerzaUV	3300	18.7	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	1.93	4.89	20
PB3.3.2-FuerzaUV	3300	26.5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	2.73	5.7	20
PB3.4-F-Cafetera	3450	12.5	2x4+TTx4Cu	18.75	27	0.83	3.79	20
PB3.5-AireAcond.	5750	32	2x6+TTx6Cu	31.25	36	2.44	5.39	25

Subcuadro PP-S.C.PPrimera

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP1	2921.4	0.3	4x1.5Cu	5.27	15	0.01	1.04	
PP1.1-Alumbrado	1391.4	45.6	2x1.5+TTx1.5Cu	6.05	15	3.16	4.2	16
PP1.2-Alumbrado	1368	49.5	2x1.5+TTx1.5Cu	5.95	15	3.37	4.41	16
PP1.3-AIEmergenc	162	47.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.7	15	0.38	1.42	16
PP2	6600	0.3	4x2.5Cu	11.91	21	0.01	1.04	
PP2.1-FuerzaUV	3300	42	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	4.32	5.37	20
PP2.2-FuerzaUV	3300	50	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	5.15	6.19	20
PP3-S.C.SActiv y p	14078	25.5	4x6+TTx6Cu	25.4	46	0.77	1.8	75x60
PP4-S.C Habitación	1615.8	3	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.02	1.06	20
PP5-S.C Habitación	1615.8	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.08	1.11	20
PP6-S.C Habitación	1615.8	11	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.09	1.12	20
PP7-S.C Habitación	1615.8	18	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.14	1.18	20
PP8-S.C Habitación	1615.8	38	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.3	1.33	20
PP9-S.C Habitación	1615.8	39	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.31	1.34	20
PP10-S.CHabitación	1615.8	46	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.36	1.4	20
PP11-S.CHabitación	1615.8	16	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.13	1.16	20
PP12-S.CHabitación	1615.8	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.08	1.11	20
PP13-S.CHabitación	1615.8	11	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.09	1.12	20
PP14-S.CHabitación	1615.8	18	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.14	1.18	20
PP15-S.CHabitación	1615.8	19	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.15	1.18	20
PP16-S.CHabitación	1615.8	26	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.2	1.24	20
PP17-S.CHabitación	1615.8	27	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.21	1.25	20
PP18-S.CHabitación	1615.8	49	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.39	1.42	20
PP19-S.CHabitación	1615.8	56	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.44	1.47	20

Subcuadro PP3-S.C.SActiv y p

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP3.1	1728	0.3	4x1.5Cu	3.12	15	0	1.8	
PP3.1.1-Alumbrado	792	15.5	2x1.5+TTx1.5Cu	3.44	15	0.6	2.41	16
PP3.1.2-Alumbrado	792	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.44	15	0.58	2.39	16
PP3.1.3-AIEmergenc	144	16	2x1.5+TTx1.5Cu	0.63	15	0.11	1.92	16
PP3.2	6600	0.3	4x2.5Cu	11.91	21	0.01	1.81	
PP3.2.1-FuerzaUV	3300	34.5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	3.55	5.36	20
PP3.2.2-FuerzaUV	3300	30	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	3.09	4.9	20
PP3.3-AireAcond.	5750	20	2x6+TTx6Cu	31.25	36	1.52	3.32	25

Subcuadro PP4-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP4.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.06	
PP4.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.14	16
PP4.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.06	16
PP4.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.41	20

Subcuadro PP5-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
--------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------	------------------	------------------	-------------------------------------

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

PP5.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.12	
PP5.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.2	16
PP5.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.12	16
PP5.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.46	20

Subcuadro PP6-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP6.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.12	
PP6.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.21	16
PP6.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.12	16
PP6.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.47	20

Subcuadro PP7-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP7.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.18	
PP7.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.26	16
PP7.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.18	16
PP7.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.53	20

Subcuadro PP8-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP8.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.34	
PP8.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.42	16
PP8.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.34	16
PP8.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.68	20

Subcuadro PP9-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP9.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.34	
PP9.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.43	16
PP9.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.34	16
PP9.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.69	20

Subcuadro PP10-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP10.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.4	
PP10.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.48	16
PP10.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.4	16
PP10.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.75	20

Subcuadro PP11-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP11.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.16	
PP11.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.24	16
PP11.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.16	16
PP11.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.51	20

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Subcuadro PP12-S.C.Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP12.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.12	
PP12.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.2	16
PP12.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.12	16
PP12.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.46	20

Subcuadro PP13-S.C.Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP13.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.12	
PP13.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.21	16
PP13.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.12	16
PP13.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.47	20

Subcuadro PP14-S.C.Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP14.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.18	
PP14.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.26	16
PP14.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.18	16
PP14.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.53	20

Subcuadro PP15-S.C.Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP15.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.19	
PP15.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.27	16
PP15.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.19	16
PP15.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.53	20

Subcuadro PP16-S.C.Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP16.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.24	
PP16.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.32	16
PP16.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.24	16
PP16.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.59	20

Subcuadro PP17-S.C.Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP17.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.25	
PP17.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.33	16
PP17.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.25	16
PP17.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.6	20

Subcuadro PP18-S.C.Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
--------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------	------------------	------------------	-------------------------------------

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

PP18.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.42	
PP18.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.5	16
PP18.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.42	16
PP18.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.77	20

Subcuadro PP19-S.C.Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PP19.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.48	
PP19.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.56	16
PP19.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.48	16
PP19.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.83	20

Subcuadro PS-S.C.P.Segunda

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PS1	2322.9	0.3	4x1.5Cu	4.19	15	0.01	1.67	
PS1.1-Alumbrado	775.8	31	2x1.5+TTx1.5Cu	3.37	15	1.18	2.85	16
PS1.2-Alumbrado	1076.4	34.5	2x1.5+TTx1.5Cu	4.68	15	1.84	3.5	16
PS1.3-Alumbrado	385.2	49	2x1.5+TTx1.5Cu	1.67	15	0.92	2.59	16
PS1.4-Al.Emergenc	85.5	33	2x1.5+TTx1.5Cu	0.37	15	0.14	1.8	16
PS2	2763.9	0.3	4x2.5Cu	4.99	21	0	1.66	
PS2.1-Alumbrado	784.8	45	2x1.5+TTx1.5Cu	3.41	15	1.74	3.4	16
PS2.2-Alumbrado	590.4	37	2x1.5+TTx1.5Cu	2.57	15	1.07	2.74	16
PS2.3-Alumbrado	1218.6	49	2x2.5+TTx2.5Cu	5.3	21	1.77	3.43	20
PS2.4-Al.Emergenc	170.1	43.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.74	15	0.36	2.03	16
PS3	9900	0.3	4x4Cu	17.86	27	0.01	1.67	
PS3.1-FuerzaUV	3300	40.7	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	4.19	5.86	20
PS3.2-FuerzaUV	3300	33	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	3.4	5.07	20
PS3.3-FuerzaUV	3300	39.5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	4.07	5.74	20
PS3.bis-AireAcond.	5750	35	2x6+TTx6Cu	31.25	36	2.66	4.32	25
PS4-S.C Habitación	1615.8	3	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.02	1.68	20
PS5-S.C Habitación	1615.8	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.08	1.74	20
PS6-S.C Habitación	1615.8	11	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.09	1.75	20
PS7-S.C Habitación	1615.8	18	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.14	1.8	20
PS8-S.C Habitación	1615.8	38	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.3	1.96	20
PS9-S.C Habitación	1615.8	39	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.31	1.97	20
PS10-S.C Habitación	1615.8	46	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.36	2.02	20
PS11-S.C Habitación	1615.8	16	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.13	1.79	20
PS12-S.C Habitación	1615.8	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.08	1.74	20
PS13-S.C Habitación	1615.8	11	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.09	1.75	20
PS14-S.C Habitación	1615.8	18	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.14	1.8	20
PS15-S.C Habitación	1615.8	19	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.15	1.81	20
PS16-S.C Habitación	1615.8	26	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.2	1.86	20
PS17-S.C Habitación	1615.8	27	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.21	1.87	20
PS18-S.C Habitación	1615.8	49	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.39	2.05	20
PS19-S.C Habitación	1615.8	56	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.44	2.1	20

Subcuadro PS4-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PS4.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.69	
PS4.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.77	16
PS4.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.69	16
PS4.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.04	20

Subcuadro PS5-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.	C.T.Total	Dimensiones(mm)
--------------	-----------	-----------	---------	-----------	----------	-----------	-----------	-----------------

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo, Canal, Band.
PS5.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.74	
PS5.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.82	16
PS5.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.74	16
PS5.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.09	20

Subcuadro PS6-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
PS6.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.75	
PS6.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.83	16
PS6.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.75	16
PS6.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.1	20

Subcuadro PS7-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
PS7.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.8	
PS7.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.89	16
PS7.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.8	16
PS7.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.15	20

Subcuadro PS8-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
PS8.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.96	
PS8.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	2.04	16
PS8.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.96	16
PS8.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.31	20

Subcuadro PS9-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
PS9.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.97	
PS9.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	2.05	16
PS9.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.97	16
PS9.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.32	20

Subcuadro PS10-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
PS10.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	2.02	
PS10.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	2.11	16
PS10.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	2.02	16
PS10.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.37	20

Subcuadro PS11-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
PS11.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.79	
PS11.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.87	16
PS11.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.79	16

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

PS11.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.14	20
-------------------	------	-----	----------------	-----	----	------	------	----

Subcuadro PS12-S.CHabitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PS12.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.74	
PS12.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.82	16
PS12.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.74	16
PS12.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.09	20

Subcuadro PS13-S.CHabitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PS13.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.75	
PS13.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.83	16
PS13.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.75	16
PS13.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.1	20

Subcuadro PS14-S.CHabitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PS14.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.8	
PS14.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.89	16
PS14.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.8	16
PS14.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.15	20

Subcuadro PS15-S.CHabitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PS15.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.81	
PS15.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.89	16
PS15.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.81	16
PS15.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.16	20

Subcuadro PS16-S.CHabitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PS16.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.87	
PS16.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.95	16
PS16.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.87	16
PS16.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.22	20

Subcuadro PS17-S.CHabitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PS17.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.87	
PS17.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.96	16
PS17.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.88	16
PS17.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.22	20

Subcuadro PS18-S.CHabitación

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PS18.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	2.05	
PS18.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	2.13	16
PS18.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	2.05	16
PS18.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.4	20

Subcuadro PS19-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PS19.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	2.1	
PS19.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	2.19	16
PS19.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	2.1	16
PS19.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.45	20

Subcuadro PT-S.C.PTercera

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT1	2322.9	0.3	4x1.5Cu	4.19	15	0.01	1.54	
PT1.1-Alumbrado	775.8	31	2x1.5+TTx1.5Cu	3.37	15	1.18	2.72	16
PT1.2-Alumbrado	1076.4	34.5	2x1.5+TTx1.5Cu	4.68	15	1.84	3.37	16
PT1.3-Alumbrado	385.2	49	2x1.5+TTx1.5Cu	1.67	15	0.92	2.46	16
PT1.4-Al.Emergenc	85.5	33	2x1.5+TTx1.5Cu	0.37	15	0.14	1.68	16
PT2	2763.9	0.3	4x1.5Cu	4.99	15	0.01	1.54	
PT2.1-Alumbrado	784.8	45	2x1.5+TTx1.5Cu	3.41	15	1.74	3.28	16
PT2.2-Alumbrado	590.4	37	2x1.5+TTx1.5Cu	2.57	15	1.07	2.61	16
PT2.3-Alumbrado	1218.6	49	2x1.5+TTx1.5Cu	5.3	15	2.96	4.5	16
PT2.4-Al.Emergenc	170.1	43.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.74	15	0.36	1.9	16
PT3	9900	0.3	4x4Cu	17.86	27	0.01	1.54	
PT3.1-FuerzaUV	3300	40.7	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	4.19	5.73	20
PT3.2-FuerzaUV	3300	33	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	3.4	4.94	20
PT3.3-FuerzaUV	3300	39.5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	4.07	5.61	20
PT4-S.C Habitación	1615.8	3	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.02	1.56	20
PT5-S.C Habitación	1615.8	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.08	1.61	20
PT6-S.C Habitación	1615.8	11	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.09	1.62	20
PT7-S.C Habitación	1615.8	18	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.14	1.67	20
PT8-S.C Habitación	1615.8	38	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.3	1.83	20
PT9-S.C Habitación	1615.8	39	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.31	1.84	20
PT10-S.C Habitación	1615.8	46	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.36	1.89	20
PT11-S.C Habitación	1615.8	16	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.13	1.66	20
PT12-S.C Habitación	1615.8	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.08	1.61	20
PT13-S.C Habitación	1615.8	11	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.09	1.62	20
PT14-S.C Habitación	1615.8	18	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.14	1.67	20
PT15-S.C Habitación	1615.8	19	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.15	1.68	20
PT16-S.C Habitación	1615.8	26	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.2	1.74	20
PT17-S.C Habitación	1615.8	27	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.21	1.74	20
PT18-S.C Habitación	1615.8	49	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.39	1.92	20
PT19-S.C Habitación	1615.8	56	4x2.5+TTx2.5Cu	2.92	18.5	0.44	1.97	20

Subcuadro PT4-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT4.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.56	
PT4.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.64	16
PT4.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.56	16
PT4.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.91	20

Subcuadro PT5-S.C Habitación

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT5.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.61	
PT5.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.7	16
PT5.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.61	16
PT5.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.96	20

Subcuadro PT6-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT6.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.62	
PT6.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.7	16
PT6.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.62	16
PT6.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.97	20

Subcuadro PT7-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT7.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.68	
PT7.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.76	16
PT7.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.68	16
PT7.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.02	20

Subcuadro PT8-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT8.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.83	
PT8.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.92	16
PT8.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.83	16
PT8.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.18	20

Subcuadro PT9-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT9.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.84	
PT9.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.92	16
PT9.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.84	16
PT9.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.19	20

Subcuadro PT10-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT10.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.9	
PT10.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.98	16
PT10.1.2-AlumbradoE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.9	16
PT10.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.24	20

Subcuadro PT11-S.C Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT11.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.66	
PT11.1.1-AlumbradoH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.74	16

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

PT11.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.66	16
PT11.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.01	20

Subcuadro PT12-S.CHabitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT12.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.61	
PT12.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.7	16
PT12.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.61	16
PT12.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.96	20

Subcuadro PT13-S.CHabitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT13.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.62	
PT13.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.7	16
PT13.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.62	16
PT13.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	1.97	20

Subcuadro PT14-S.CHabitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT14.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.68	
PT14.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.76	16
PT14.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.68	16
PT14.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.02	20

Subcuadro PT15-S.CHabitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT15.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.68	
PT15.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.77	16
PT15.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.68	16
PT15.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.03	20

Subcuadro PT16-S.CHabitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT16.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.74	
PT16.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.82	16
PT16.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.74	16
PT16.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.09	20

Subcuadro PT17-S.CHabitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT17.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.75	
PT17.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	1.83	16
PT17.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.75	16
PT17.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.1	20

Subcuadro PT18-S.CHabitación

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT18.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.92	
PT18.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	2	16
PT18.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.92	16
PT18.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.27	20

Subcuadro PT19-S.C.Habitación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PT19.1	1615.8	0.3	4x2.5Cu	2.92	21	0	1.97	
PT19.1.1-AlumbradH	225	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	15	0.08	2.06	16
PT19.1.2-AlumbradE	10.8	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.97	16
PT19.1.3-FuerzaUV	1380	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	21	0.35	2.32	20

Subcuadro C-S.C.Cubierta

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
C1	1044.9	0.3	4x1.5Cu	1.89	15	0	0.88	
C1.1-Alumbrado	459	38	2x1.5+TTx1.5Cu	2.22	15	0.86	1.74	16
C1.2-Alumbrado	397.8	42.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.92	15	0.83	1.71	16
C1.3-Al.Emergenc	188.1	45.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.82	15	0.42	1.3	16
C2-FuerzaUV	3300	42.5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.94	21	4.38	5.26	20
C3-Ascensor1	5000	3	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	18.5	0.07	0.96	20
C4-Ascensor2	5000	39	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	18.5	0.97	1.85	20
C5-Ascensor3	5000	40	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	18.5	1	1.88	20
C6-Montarropa1	1250	35.5	4x2.5+TTx2.5Cu	2.26	18.5	0.22	1.1	20
C7-Montarropa2	1250	38	4x2.5+TTx2.5Cu	2.26	18.5	0.23	1.11	20
C8-Enfriadora	120000	25	4x95+TTx50Cu	216.51	224	0.45	1.33	
C9-BombaProduc ACS	200	30	4x2.5+TTx2.5Cu	0.36	18.5	0.03	0.91	20
C10-BombaRecircACS	125	30	4x2.5+TTx2.5Cu	0.23	18.5	0.02	0.9	20
C11-RITS	1000	35	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.03	1.92	20

2.3.7. Cálculo cortocircuitos

El cortocircuito es un defecto franco (impedancia de defecto nula) entre dos partes de la instalación a diferente potencial, y con una duración inferior a 5 segundos.

Estos defectos pueden ser motivados por contacto accidental o por fallo del aislamiento, y pueden darse entre fases, fase-neutro, fase-masa o fase-tierra. Un cortocircuito es, por lo tanto, una sobre intensidad con valores muy por encima de la intensidad nominal que se establece en un circuito o línea.

El cálculo de las corrientes de cortocircuito nos sirve para el dimensionado de los diferentes interruptores automáticos que forman parte de la instalación y que se muestran reflejados en los diferentes esquemas unifilares.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



El criterio de cortocircuito es un criterio de sobreseguridad donde se calcula la máxima corriente de cortocircuito que puede producirse en cualquier punto del conductor, y se comprueba que un tiempo corto, normalmente un segundo, los aislantes pueden resistir térmicamente el golpe de corriente.

La ITC-BT-22 nos dice que en el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos, cuya capacidad de corte

(poder de corte) estará de acuerdo con la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten, como dispositivo de protección contra cortocircuitos, fusibles adecuados y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético. Se calcularán pues las corrientes de cortocircuito en inicio de línea (I_{pccI}) y a final de línea (I_{pccF}).

- Para el primer caso (I_{pccI}), se obtendrá la máxima intensidad de c.c. que puede presentarse en una línea, determinada por un cortocircuito tripolar en el origen de ésta, sin estar limitada por la propia impedancia del conductor. Se necesita para la determinación del poder de corte del elemento (mecanismo) de protección a sobre intensidades situado en el origen de todo circuito o línea eléctrica.

- Para el segundo caso (I_{pccF}), se obtendrá la mínima intensidad de c.c. por una línea, determinada por un cortocircuito fase-neutro y al final de la línea o circuito en estudio. Se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a corto circuitos, puesto que es condición imprescindible que la I_{pccF} sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético, por una curva determinada en interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético, o que sea mayor o igual que la intensidad de fusión de los fusibles en 5 segundos, cuando se utilizan estos elementos de protección a cortocircuito.

Este concepto es sencillo de entender, puesto que con intensidades de cortocircuito grandes, actuará el disparador electromagnético o fundirá el fusible de protección; el problema se presenta con intensidades de cortocircuito pequeñas, pues en estos casos pueden caer por debajo del disparador electromagnético, actuando por lo tanto el relé térmico y no pudiendo asegurar el tiempo de desconexión en los límites de seguridad adecuados (sabíamos con toda seguridad que cuando actúa el disparado electromagnético se produce la desconexión en tiempos inferiores a 0,1 s).



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

-Poder de corte

El programa de cálculo contempla en su base de datos los dispositivos de protección con los siguientes poderes de corte que aplicará en función de los resultados de I_{pccl} :

Interruptores automáticos 4,5 6 10 22 25 35 50 70 100 [kA]

Fusibles 50 100 [kA]

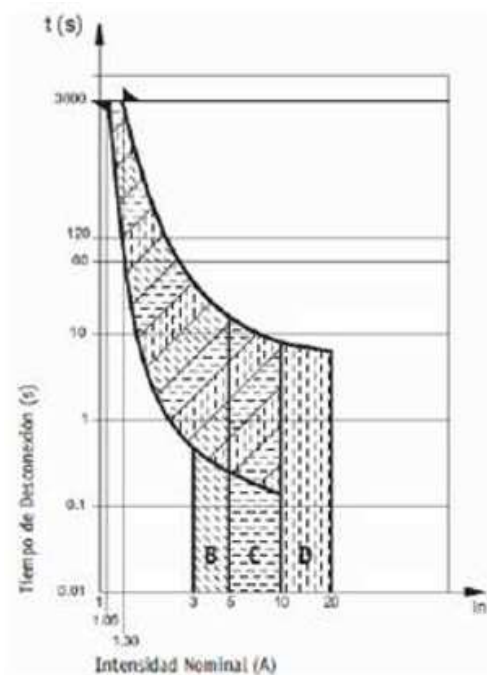
-Curvas electromagnéticas

Los interruptores automáticos, pueden actuar básicamente a:

- Sobrecargas: El relé térmico actúa por calentamiento de un elemento calibrado.

- Cortocircuito: El relé electrotérmico actúa por campo electromagnético.

Para un interruptor automático de una intensidad nominal dada (I_n), podemos tener las siguientes curvas electromagnéticas asociadas a las corrientes de cortocircuito:



Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



Curva Intensidad Tiempo de disparo electromagnético (s)

C 5 In No dispar

D y MA 10 ln

Curva Intensidad Tiempo de disparo electromagnético (s)

C 10 ln Dispara a t 0,1 s

D y MA 20 ln

1ª) La I_{pccF} (A) al final del conductor debe ser mayor o igual que la MAG (que es la intensidad a la que dispara la protección) por alguna de las curvas señaladas, y por un interruptor de intensidad nominal I_n .

$$C_{l_{pccF}}(A) = 10 \ln$$
$$D \text{ y } MA \text{ IpccF (A)} = 20 \ln$$

En este caso, tendremos la seguridad de que dicho interruptor (In) abrirá (por la curva que verifique la anterior expresión) en un tiempo inferior a $0,1 \text{ s} = 100 \text{ ms}$.

2ª) De la condición anterior se deduce que, en las circunstancias señaladas, el defecto durará menos de 0,1 s.

Si no se verifica la 2ª condición (t_{mcicc} mayor o igual a 0,1 s), significa que no podemos asegurar a ciencia cierta que el conductor soporte la I_{pccF} , con lo cual se puede producir un calentamiento excesivo en el aislamiento (puede llegar a superar la temperatura de cortocircuito) y como consecuencia producirse arcos eléctricos y hasta posibles incendios.

Por tanto, deberá comprobarse el tiempo máximo en segundos que un conductor soporta una I_{pcc} (t_{mcicc}).

En los casos en los que existan protecciones en cascada, se aplicará selectividad con la finalidad de evitar que en caso de producirse un c.c. en un dispositivo aguas abajo, se venga abajo todo el sistema al caer las protecciones generales. Se aplicará también este criterio en las protecciones diferenciales, actuando en la elección de la sensibilidad de los mismos (30 mA - 300 mA) dentro de los márgenes de seguridad personal aplicables.

Si no atendemos a las curvas indicadas para cada caso, y no se cumple la condición anterior, la intensidad de cortocircuito I_{pccF} entrará en la zona térmica, provocando la desconexión muy probablemente en tiempos superiores a 1s, con lo que se produce un calentamiento en el aislamiento y en el peor de los casos un incendio.

Por último, cabe señalar que las curvas B y C, se suelen utilizar en receptores de alumbrado y tomas de corriente, la curva D en motores, puesto que ésta última (siempre que sea válida a cortocircuitos) desplaza bastante a la derecha el disparador electromagnético, permitiendo por lo tanto el arranque de motores. (MIE BT 034, coeficientes de intensidad de arranque e intensidad nominales en receptores a motor).

2.3.7.1. Resultado cálculo cortocircuitos

En las páginas siguientes se muestran los resultados obtenidos después de realizar el cálculo de cortocircuitos, pudiendo observar la intensidad permanente de cortocircuito al principio y final de la línea, el poder de corte de los interruptores, el tiempo que aguanta el conductor ante la intensidad de cortocircuito y las curvas válidas para los interruptores de dichas líneas:

Cuadro General de Mando y Protección

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
ACOMETIDA	10	3(3x185/95)Al	18.04		8823.4	34.96			
DERIVACION IND.	10	2(4x240+TTx120)Cu	17.72	22	8693.82	62.34			1000;B
S-S.C.Sótano	23	4x95+TTx50Cu	17.46	22	6873.35	3.91			250;B,C,D
PB-S.C.PlantaBaja	44	4x16+TTx16Cu	17.46	22	1447.09	2.5			100;B,C
PP-S.C.PPrimera	33.6	4x25+TTx16Cu	17.46	22	2695.5	1.76			100;B,C,D
PS-S.C.P.Segunda	37	4x16+TTx16Cu	17.46	22	1693.26	1.83			100;B,C
PT-S.C.P.Tercera	40	4x16+TTx16Cu	17.46	22	1578.34	2.1			100;B,C
C-S.C.Cubierta	45	4x120+TTx70Cu	17.46	22	5952.03	8.31			400;B,C
Bateria Condensadores	5	2(3x185+TTx95)Cu	17.46	22	8604.72	37.81			1000;B

Subcuadro S-S.C.Sótano

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
S1	0.3	4x1.5Cu	13.8	15	5545.25				10
S1.1-Alumbrado	60	2x1.5+TTx1.5Cu	11.14	15	105.68	2.66			10;B,C
S1.2-Alumbrado	58	2x1.5+TTx1.5Cu	11.14	15	109.27	2.49			10;B,C
S1.3-AlEmergenc	59	2x1.5+TTx1.5Cu	11.14	15	107.44	2.58			10;B,C
S1(1)	0.3	4x1.5Cu	13.8	15	5545.25				10
S1.4-Alumbrado	16.5	2x1.5+TTx1.5Cu	11.14	15	369.09	0.22			10;B,C,D
S1.5-Alumbrado	17	2x1.5+TTx1.5Cu	11.14	15	358.81	0.23			10;B,C,D
S1.6-AlEmergenc	20	2x1.5+TTx1.5Cu	11.14	15	307.46	0.31			10;B,C,D
S2	0.3	4x2.5Cu	13.8	15	6034.8				16
S2.1-FuerzaUV	58	2x2.5+TTx2.5Cu	12.12	15	180.79	2.53			16;B,C
S2.2-FuerzaUV	23.5	2x2.5+TTx2.5Cu	12.12	15	431.33	0.44			16;B,C,D
S3-S.C.Cocina	44	4x25+TTx16Cu	13.8	15	1924.4	3.45			125;B,C
S4-S.C.Caldera-ACS	8	4x2.5+TTx2.5Cu	13.8	15	1175.55	0.09			25;B,C,D
S5-S.C.Lavandería	30.5	4x10+TTx10Cu	13.8	15	1225.46	1.36			50;B,C,D
S6-SC.GymyDespacho	24	4x4+TTx4Cu	13.8	15	666.71	0.74			32;B,C,D

Subcuadro S3-S.C.Cocina

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
S3.1	0.3	4x1.5Cu	3.86	4.5	1768.94	0.01			10
S3.1.1-Alumbrado	20.5	2x1.5+TTx1.5Cu	3.55	4.5	267.39	0.42			10;B,C,D
S3.1.2-Alumbrado	17.5	2x1.5+TTx1.5Cu	3.55	4.5	305.42	0.32			10;B,C,D
S3.1.3-AlEmergenc	13.5	2x1.5+TTx1.5Cu	3.55	4.5	376.86	0.21			10;B,C,D
S3.2	0.3	4x1.5Cu	3.86	4.5	1768.94	0.01			10
S3.2.1-Alumbrado	12.5	2x1.5+TTx1.5Cu	3.55	4.5	400.26	0.19			10;B,C,D
S3.2.2-Alumbrado	13	2x1.5+TTx1.5Cu	3.55	4.5	388.21	0.2			10;B,C,D
S3.2.3-AlEmergenc	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.55	4.5	346.47	0.25			10;B,C,D
S3.3-FuerzaUV	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	523.83	0.3			16;B,C,D
S3.4-F-Horno	17	4x6+TTx6Cu	3.86	4.5	852.27	0.66			25;B,C,D
S3.5-F-Freidora	8.6	4x6+TTx6Cu	3.86	4.5	1177.68	0.34			25;B,C,D
S3.6-F-Frigo	11	4x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	650.58	0.2			16;B,C,D
S3.7-CamCongelado1	11.3	4x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	638.99	0.2			16;B,C,D
S3.8-F-Lavavaj1	9.2	4x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	730.02	0.16			16;B,C,D
S3.9-F-Lavavaj2	9.5	4x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	715.46	0.16			16;B,C,D
S3.10-F-BatPicado	4	2x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	1126.57	0.07			16;B,C,D
S3.11-PlanchaCocin	11.5	4x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	631.49	0.21			16;B,C,D
S3.12-F-CampanaExt	12	2x4+TTx4Cu	3.86	4.5	825.09	0.31			25;B,C,D
S3.13-F-MCaliente	18.5	4x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	447.49	0.41			16;B,C,D
S3.14-F-Microondas	16	2x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	499.49	0.33			16;B,C,D

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

S3.15-Montaplatos	9.6	4x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	710.74	0.16			16;B,C,D
-------------------	-----	----------------	------	-----	--------	------	--	--	----------

Subcuadro S4-S.C.Caldera-ACS

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
S4.1	0.3	4x1.5Cu	2.36	4.5	1114.95	0.02			10
S4.1.1-Alumbrado	11.7	2x1.5+TTx1.5Cu	2.24	4.5	369.09	0.22			10;B,C,D
S4.1.2-Alumbrado	12	2x1.5+TTx1.5Cu	2.24	4.5	362.85	0.23			10;B,C,D
S4.1.3-AlEmergenc	11	2x1.5+TTx1.5Cu	2.24	4.5	384.5	0.2			10;B,C,D
S4.2-FuerzaUV	12.6	2x2.5+TTx2.5Cu	2.36	4.5	494.89	0.34			16;B,C,D
S4.3-G.Presión	4.5	4x2.5+TTx2.5Cu	2.36	4.5	788.84	0.13			16;B,C,D
S4.4-BombaIncendio	3.5	4x2.5+TTx2.5Cu	2.36	4.5	851.15	0.11			16;B,C,D
S4.5-ACS	11	4x2.5+TTx2.5Cu	2.36	4.5	534.24	0.29			16;B,C,D
S4.6-BombaCaldera	12	4x2.5+TTx2.5Cu	2.36	4.5	508.95	0.32			16;B,C,D

Subcuadro S5-S.C.Lavandería

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
S5.1-F-Lavadora1	8	4x2.5+TTx2.5Cu	2.46	4.5	641.85	0.2			16;B,C,D
S5.2-F-Lavadora2	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.46	4.5	573.42	0.25			16;B,C,D
S5.3-F-Secadora	5.5	4x2.5+TTx2.5Cu	2.46	4.5	754.31	0.15			16;B,C,D
S5.4-F-Eq.Plancha1	5.5	4x2.5+TTx2.5Cu	2.46	4.5	754.31	0.15			16;B,C,D
S5.5-F-Eq.Plancha2	5.8	4x2.5+TTx2.5Cu	2.46	4.5	738.78	0.15			16;B,C,D
S5.6	0.3	4x1.5Cu	2.46	4.5	1159.8	0.02			10
S5.6.1-Alumbrado	9	2x1.5+TTx1.5Cu	2.33	4.5	443.34	0.15			10;B,C,D
S5.6.2-Alumbrado	9	2x1.5+TTx1.5Cu	2.33	4.5	443.34	0.15			10;B,C,D
S5.6.3-AlEmergenc	10	2x1.5+TTx1.5Cu	2.33	4.5	414.81	0.17			10;B,C,D
S5.7-FuerzaUV	12.5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	4.5	505.95	0.32			16;B,C,D

Subcuadro S6-SC.GymyDespacho

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
S6.1	0.3	4x1.5Cu	1.34	4.5	646.67	0.07			10
S6.1.1-Alumbrado	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	4.5	258.18	0.45			10;B,C,D
S6.1.2-Alumbrado	18.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	4.5	226.42	0.58			10;B,C,D
S6.1.3-Alumbrado	17.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	4.5	234.66	0.54			10;B,C,D
S6.1.4-AlEmergenc	16	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	4.5	248.23	0.48			10;B,C,D
S6.2	0.3	4x4Cu	1.34	4.5	659.05	0.49			25
S6.2.1-FuerzaUV	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.32	4.5	424.72	0.46			16;B,C,D
S6.2.2-FuerzaUV	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.32	4.5	266.59	1.16			16;B,C
S6.2.3-FuerzaUV	16	2x2.5+TTx2.5Cu	1.32	4.5	332.65	0.75			16;B,C,D
S6.3-RITI	22	2x2.5+TTx2.5Cu	1.34	4.5	281.9	1.04			16;B,C
S6.4-AireAcond.	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.34	4.5	382.22	0.57			16;B,C,D

Subcuadro PB-S.C.PlantaBaja

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
--------------	-----------------	-------------------------------	---------------------------	----------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------------	----------------

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

PB1	0.3	4x1.5Cu	2.91	4.5	1356.67	0.02			10
PB1.1-Alumbrado	33.3	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	4.5	169.46	1.04			10;B,C
PB1.2-Alumbrado	29	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	4.5	191.08	0.82			10;B,C
PB1.3-AIEmergenc	35.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	4.5	160.19	1.16			10;B,C
PB1(1)	0.3	4x1.5Cu	2.91	4.5	1356.67	0.02			10
PB1.4-Alumbrado	32	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	4.5	175.46	0.97			10;B,C
PB1.5-Alumbrado	28.2	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	4.5	195.72	0.78			10;B,C
PB1.6-AIEmergenc	32	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	4.5	175.46	0.97			10;B,C
PB2	0.3	4x4Cu	2.91	4.5	1411.82	0.11			25
PB2.1-FuerzaUV	31	2x2.5+TTx2.5Cu	2.84	4.5	278.55	1.07			16;B,C
PB2.2-FuerzaUV	23	2x2.5+TTx2.5Cu	2.84	4.5	351.49	0.67			16;B,C,D
PB2.3-FuerzaUV	21.5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.84	4.5	369.63	0.6			16;B,C,D
PB2.4-FuerzaUV	15.5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.84	4.5	465.78	0.38			16;B,C,D
Al.Farolas	55	2x4+TTx4Cu	2.91	4.5	257.28	3.2			16;B,C
PB2(2)-AireAcond.	20	2x6+TTx6Cu	2.91	4.5	683.52	1.02			32;B,C,D
PB3-S.CComedor-Caf	29	4x6+TTx6Cu	2.91	4.5	551.98	2.42		40;B	

Subcuadro PB3-S.CComedor-Caf

Cortocircuito									
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
PB3.1	0.3	4x1.5Cu	1.11	4.5	538.17	0.1			10
PB3.1.1-Alumbrado	38	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	4.5	128.93	1.79			10;B,C
PB3.1.2-Alumbrado	38.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	4.5	127.65	1.83			10;B,C
PB3.1.3-AIEmergenc	34.7	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	4.5	138.04	1.56			10;B,C
PB3.2	0.3	4x1.5Cu	1.11	4.5	538.17	0.1			10
PB3.2.1-Alumbrado	28.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	4.5	159.99	1.16			10;B,C
PB3.2.2-Alumbrado	25.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	4.5	171.49	1.01			10;B,C
PB3.2.3-AIEmergenc	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	4.5	174.28	0.98			10;B,C
PB3.3	0.3	4x2.5Cu	1.11	4.5	543.61	0.28			16
PB3.3.1-FuerzaUV	18.7	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	4.5	279.31	1.06			16;B,C
PB3.3.2-FuerzaUV	26.5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	4.5	232.2	1.53			16;B,C
PB3.4-F-Cafetera	12.5	2x4+TTx4Cu	1.11	4.5	393.92	1.36			25;B,C
PB3.5-AireAcond.	32	2x6+TTx6Cu	1.11	4.5	327.59	4.44			32;B,C

Subcuadro PP-S.C.PPrimera

Cortocircuito									
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
PP1	0.3	4x1.5Cu	5.41	6	2404.95	0.01			10
PP1.1-Alumbrado	45.6	2x1.5+TTx1.5Cu	4.83	6	133.63	1.67			10;B,C
PP1.2-Alumbrado	49.5	2x1.5+TTx1.5Cu	4.83	6	123.63	1.95			10;B,C
PP1.3-AIEmergenc	47.5	2x1.5+TTx1.5Cu	4.83	6	128.56	1.8			10;B,C
PP2	0.3	4x2.5Cu	5.41	6	2513.62	0.01			16
PP2.1-FuerzaUV	42	2x2.5+TTx2.5Cu	5.05	6	232.69	1.53			16;B,C
PP2.2-FuerzaUV	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.05	6	198.31	2.1			16;B,C
PP3-S.C.SActiv y p	25.5	4x6+TTx6Cu	5.41	6	741.08	1.34			32;B,C,D
PP4-S.C Habitación	3	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	1553.57	0.03			16;B,C,D
PP5-S.C Habitación	10	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	774.39	0.14			16;B,C,D
PP6-S.C Habitación	11	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	722.44	0.16			16;B,C,D
PP7-S.C Habitación	18	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	491.39	0.34			16;B,C,D
PP8-S.C Habitación	38	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	256.6	1.26			16;B,C
PP9-S.C Habitación	39	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	250.61	1.32			16;B,C
PP10-S.C Habitación	46	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	215.42	1.78			16;B,C
PP11-S.C Habitación	16	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	540.83	0.28			16;B,C,D
PP12-S.C Habitación	10	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	774.39	0.14			16;B,C,D

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

PP13-S.C.Habitación	11	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	722.44	0.16			16;B,C,D
PP14-S.C.Habitación	18	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	491.39	0.34			16;B,C,D
PP15-S.C.Habitación	19	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	469.9	0.37			16;B,C,D
PP16-S.C.Habitación	26	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	359.76	0.64			16;B,C,D
PP17-S.C.Habitación	27	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	348.1	0.68			16;B,C,D
PP18-S.C.Habitación	49	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	203.19	2			16;B,C
PP19-S.C.Habitación	56	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	6	179.42	2.57			16;B,C

Subcuadro PP3-S.C.SActiv y p

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
PP3.1	0.3	4x1.5Cu	1.49	4.5	716.43	0.06			10
PP3.1.1-Alumbrado	15.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.44	4.5	263.15	0.43			10;B,C,D
PP3.1.2-Alumbrado	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.44	4.5	268.64	0.41			10;B,C,D
PP3.1.3-AlEmergenc	16	2x1.5+TTx1.5Cu	1.44	4.5	257.89	0.45			10;B,C,D
PP3.2	0.3	4x2.5Cu	1.49	4.5	726.09	0.16			16
PP3.2.1-FuerzaUV	34.5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.46	4.5	217.93	1.74			16;B,C
PP3.2.2-FuerzaUV	30	2x2.5+TTx2.5Cu	1.46	4.5	239.84	1.44			16;B,C
PP3.3-AireAcond.	20	2x6+TTx6Cu	1.49	4.5	470.76	2.15			32;B,C

Subcuadro PPn°hab-S.C Habitación

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
PP4.1	0.3	4x2.5Cu	3.12	4.5	1489.74	0.04			16
PP4.1.1-AlumbradoH	7.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.99	4.5	546.33	0.1			10;B,C,D
PP4.1.2-AlumbradoE	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.99	4.5	1336.89	0.02			10;B,C,D
PP4.1.3-FuerzaUV	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.99	4.5	685.62	0.18			16;B,C,D

Subcuadro PS-S.C.P.Segunda

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
PS1	0.3	4x1.5Cu	3.4	4.5	1571.22	0.01			10
PS1.1-Alumbrado	31	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16	4.5	183.75	0.88			10;B,C
PS1.2-Alumbrado	34.5	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16	4.5	167.07	1.07			10;B,C
PS1.3-Alumbrado	49	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16	4.5	121.41	2.02			10;B,C
PS1.4-Al.Emergenc	33	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16	4.5	173.83	0.98			10;B,C
PS2	0.3	4x2.5Cu	3.4	4.5	1617.9	0.03			10
PS2.1-Alumbrado	45	2x1.5+TTx1.5Cu	3.25	4.5	131.63	1.72			10;B,C
PS2.2-Alumbrado	37	2x1.5+TTx1.5Cu	3.25	4.5	157.36	1.2			10;B,C
PS2.3-Alumbrado	49	2x2.5+TTx2.5Cu	3.25	4.5	193.23	2.21			10;B,C
PS2.4-Al.Emergenc	43.8	2x1.5+TTx1.5Cu	3.25	4.5	134.94	1.63			10;B,C
PS3	0.3	4x4Cu	3.4	4.5	1645.37	0.08			25
PS3.1-FuerzaUV	40.7	2x2.5+TTx2.5Cu	3.3	4.5	227.71	1.59			16;B,C
PS3.2-FuerzaUV	33	2x2.5+TTx2.5Cu	3.3	4.5	272.16	1.12			16;B,C
PS3.3-FuerzaUV	39.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.3	4.5	233.66	1.51			16;B,C
PS3.bis-AireAcond.	35	2x6+TTx6Cu	3.4	4.5	514.81	1.8			32;B,C
PS4-S.C Habitación	3	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	1153.49	0.06			16;B,C,D
PS5-S.C Habitación	10	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	659.52	0.19			16;B,C,D
PS6-S.C Habitación	11	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	621.42	0.21			16;B,C,D
PS7-S.C Habitación	18	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	442.41	0.42			16;B,C,D
PS8-S.C Habitación	38	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	242.57	1.4			16;B,C
PS9-S.C Habitación	39	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	237.21	1.47			16;B,C
PS10-S.C.Habitación	46	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	205.44	1.96			16;B,C

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

PS11-S.CHabitación	16	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	482.1	0.36	16;B,C,D
PS12-S.CHabitación	10	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	659.52	0.19	16;B,C,D
PS13-S.CHabitación	11	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	621.42	0.21	16;B,C,D
PS14-S.CHabitación	18	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	442.41	0.42	16;B,C,D
PS15-S.CHabitación	19	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	424.91	0.46	16;B,C,D
PS16-S.CHabitación	26	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	332.77	0.75	16;B,C,D
PS17-S.CHabitación	27	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	322.77	0.79	16;B,C,D
PS18-S.CHabitación	49	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	194.28	2.19	16;B,C
PS19-S.CHabitación	56	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	172.44	2.78	16;B,C

Subcuadro PT-S.C.PTercera

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
PT1	0.3	4x1.5Cu	3.17	4.5	1471.59	0.01			10
PT1.1-Alumbrado	31	2x1.5+TTx1.5Cu	2.96	4.5	182.29	0.9			10;B,C
PT1.2-Alumbrado	34.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.96	4.5	165.86	1.08			10;B,C
PT1.3-Alumbrado	49	2x1.5+TTx1.5Cu	2.96	4.5	120.77	2.04			10;B,C
PT1.4-Al.Emergenc	33	2x1.5+TTx1.5Cu	2.96	4.5	172.52	1			10;B,C
PT2	0.3	4x1.5Cu	3.17	4.5	1471.59	0.01			10
PT2.1-Alumbrado	45	2x1.5+TTx1.5Cu	2.96	4.5	130.56	1.75			10;B,C
PT2.2-Alumbrado	37	2x1.5+TTx1.5Cu	2.96	4.5	155.83	1.23			10;B,C
PT2.3-Alumbrado	49	2x1.5+TTx1.5Cu	2.96	4.5	120.77	2.04			10;B,C
PT2.4-Al.Emergenc	43.8	2x1.5+TTx1.5Cu	2.96	4.5	133.81	1.66			10;B,C
PT3	0.3	4x4Cu	3.17	4.5	1536.57	0.09			25
PT3.1-FuerzaUV	40.7	2x2.5+TTx2.5Cu	3.09	4.5	225.47	1.63			16;B,C
PT3.2-FuerzaUV	33	2x2.5+TTx2.5Cu	3.09	4.5	268.96	1.14			16;B,C
PT3.3-FuerzaUV	39.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.09	4.5	231.3	1.54			16;B,C
PT4-S.C Habitación	3	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	1098.55	0.07			16;B,C,D
PT5-S.C Habitación	10	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	641.1	0.2			16;B,C,D
PT6-S.C Habitación	11	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	605.04	0.23			16;B,C,D
PT7-S.C Habitación	18	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	434.03	0.44			16;B,C,D
PT8-S.C Habitación	38	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	240.03	1.43			16;B,C
PT9-S.C Habitación	39	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	234.78	1.5			16;B,C
PT10-S.CHabitación	46	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	203.61	1.99			16;B,C
PT11-S.CHabitación	16	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	472.17	0.37			16;B,C,D
PT12-S.CHabitación	10	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	641.1	0.2			16;B,C,D
PT13-S.CHabitación	11	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	605.04	0.23			16;B,C,D
PT14-S.CHabitación	18	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	434.03	0.44			16;B,C,D
PT15-S.CHabitación	19	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	417.18	0.47			16;B,C,D
PT16-S.CHabitación	26	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	328.01	0.77			16;B,C,D
PT17-S.CHabitación	27	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	318.29	0.82			16;B,C
PT18-S.CHabitación	49	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	192.65	2.23			16;B,C
PT19-S.CHabitación	56	4x2.5+TTx2.5Cu	3.17	4.5	171.15	2.82			16;B,C

Subcuadro C-S.C.Cubierta

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
C1	0.3	4x1.5Cu	11.95	15	4852.73				10
C1.1-Alumbrado	38	2x1.5+TTx1.5Cu	9.75	10	164.54	1.1			10;B,C
C1.2-Alumbrado	42.5	2x1.5+TTx1.5Cu	9.75	10	147.57	1.37			10;B,C
C1.3-Al.Emergenc	45.5	2x1.5+TTx1.5Cu	9.75	10	138.08	1.56			10;B,C
C2-FuerzaUV	42.5	2x2.5+TTx2.5Cu	11.95	15	244.47	1.38			16;B,C
C3-Ascensor1	3	4x2.5+TTx2.5Cu	11.95	15	2365.23	0.01			16;B,C,D
C4-Ascensor2	39	4x2.5+TTx2.5Cu	11.95	15	265.63	1.17			16;B,C
C5-Ascensor3	40	4x2.5+TTx2.5Cu	11.95	15	259.22	1.23			16;B,C
C6-Montarropa1	35.5	4x2.5+TTx2.5Cu	11.95	15	290.81	0.98			16;B,C
C7-Montarropa2	38	4x2.5+TTx2.5Cu	11.95	15	272.37	1.11			16;B,C
C8-Enfriadora	25	4x95+TTx50Cu	11.95	15	4570.92	8.83			250;B,C
C9-BombaProduc ACS	30	4x2.5+TTx2.5Cu	11.95	15	341.7	0.71			16;B,C,D

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

C10-BombaRecircACS	30	4x2.5+TTx2.5Cu	11.95	15	341.7	0.71	16;B,C,D
C11-RITS	35	2x2.5+TTx2.5Cu	11.95	15	294.8	0.95	16;B,C

2.3.8. Resultados de los cálculos eléctricos

En este apartado se mostrará la metodología de cálculo para las diferentes líneas hasta llegar al resultado que se muestra en las tablas anteriores, mostrando el cálculo de la acometida, derivación individual, grupo electrógeno y poniendo un ejemplo de un circuito de cada subcuadro.

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 419797.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $4000 \times 1.25 + 435779.53 = 440779.53 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 440779.53 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 795.29 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3(3x185/95)mm²Al

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

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 900 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 3(180) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 75.75

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 440779.53 / (28.16 \times 400 \times 3 \times 185) = 0.71 \text{ V.} = 0.18 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.18\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$$

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Huecos Obra

- Longitud: 10 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 419797.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$4000 \times 1.25 + 435779.53 = 440779.53$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$I = 440779.53 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 795.29$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares 2(4x240+TTx120)mm²Cu

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 802 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 89.17

$e(\text{parcial}) = 10 \times 440779.53 / (43.71 \times 400 \times 2 \times 240) = 0.53$ V. = 0.13 %

$e(\text{total}) = 0.13\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 1000 A. Térmico reg. Int.Reg.: 799 A.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 1000 A.

Cálculo de la Línea: GENERADOR AUX

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 5 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia activa: 84kW.

- Potencia aparente generador: 105 kVA.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

$$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1 \times 105 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 151.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx50mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1kV , XLPE. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 159 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión: Temperatura cable (°C): 62.74 e(parcial)=5x84000/47.58x400x50=0.4 V.=0.35 % e(total)=0.35% ADMIS (1.5% MAX.)

Prot. Térmica: I. Mag. Tetrapolar Int. 160 A.

Protección diferencial: Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 160 A. Sens. Int.: 30 mA.

Contactor: Contactor Tripolar In: 160 A.

Cálculo de la Línea: S-S.C.Sótano

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Huecos Obra

- Longitud: 23 m; Cos φ : 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 115555 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$2000 \times 1.25 + 117383 = 119883 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 119883 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 216.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 224 A. según ITC-BT-19

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 86.62

$e(\text{parcial}) = 23 \times 119883 / 44.05 \times 400 \times 95 = 1.65 \text{ V.} = 0.41 \%$

$e(\text{total}) = 0.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 220 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 220 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

SUBCUADRO

S-S.C.Sótano

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

S1.1-Alumbrado	417 W
S1.2-Alumbrado	335 W
S1.3-AIEmergenc	66.5 W
S1.4-Alumbrado	450 W
S1.5-Alumbrado	273 W
Cálculos	
Instalación Eléctrica de una Residencia	



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

S1.6-AIEmergenc	76 W
S2.1-FuerzaUV	3000 W
S2.2-FuerzaUV	3300 W
S3-S.C.Cocina	59514.5 W
S4-S.C.Caldera-ACS	9939 W
S5-S.C.Lavandería	24183 W
S6-SC.GymyDespacho	14001 W
TOTAL....	115555 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 4785

- Potencia Instalada Fuerza (W): 110770

Cálculo de la Línea: S1

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 818.5 W.

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

1473.3 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1473.3/1,732 \times 400 \times 0.8=2.66$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



Temperatura cable (°C): 40.94

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 1473.3 / 51.34 \times 400 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: S1.1-Alumbrado

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 60 m; Cos φ : 0.9; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 417 W.

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

$417 \times 1.8 = 750.6 \text{ W.}$

$I = 750.6 / 230 \times 0.9 = 3.63 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 750.6 / 51.19 \times 230 \times 1.5 = 5.1 \text{ V.} = 2.22 \%$

$e(\text{total}) = 2.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: S2.1-FuerzaUV

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 58 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 0.9=14.49 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.29

$$e(\text{parcial})=2 \times 58 \times 3000 / 48.97 \times 230 \times 2.5=12.36 \text{ V.}=5.37 \%$$

$$e(\text{total})=5.93\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: S3-S.C.Cocina

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 44 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 59514.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $800 \times 1.25 + 59670.1 = 60670.1 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 60670.1 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 109.47 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 25 + TT \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 110 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 89.52

$$e(\text{parcial}) = 44 \times 60670.1 / (43.66 \times 400 \times 25) = 6.11 \text{ V.} = 1.53 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 110 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 110 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

SUBCUADRO

S3-S.C.Cocina

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

S3.1.1-Alumbrado	324 W
S3.1.2-Alumbrado	324 W
S3.1.3-AIEmergenc	53.5 W
S3.2.1-Alumbrado	208 W
S3.2.2-Alumbrado	249 W
S3.2.3-AIEmergenc	36 W
S3.3-FuerzaUV	3300 W
S3.4-F-Horno	10000 W
S3.5-F-Freidora	9000 W
S3.6-F-Frigo	3700 W
S3.7-CamCongelado1	4300 W
S3.8-F-Lavavaj1	5250 W
S3.9-F-Lavavaj2	5250 W
S3.10-F-Bat/Picado	1970 W
S3.11-PlanchaCocin	5000 W
S3.12-F-CampanaExt	3400 W
S3.13-F-MCaliente	3500 W
S3.14-F-Microondas	2850 W
S3.15-Montaplatos	800 W
TOTAL....	59514.5 W

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1194.5

- Potencia Instalada Fuerza (W): 58320

Cálculo de la Línea: S3.1

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 701.5 W.

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

1262.7 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1262.7/1,732 \times 400 \times 0.8=2.28 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.69

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 1262.7 / 51.39 \times 400 \times 1.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=2.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

SUBCUADRO

S4-S.C.Caldera-ACS

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

S4.1.1-Alumbrado	68 W
S4.1.2-Alumbrado	51 W
S4.1.3-ALemergenc	20 W
S4.2-FuerzaUV	3300 W
S4.3-G.Presión	2000 W
S4.4-BombaIncendio	2000 W
S4.5-ACS	1000 W
S4.6-BombaCaldera	1500 W
TOTAL....	9939 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 139

- Potencia Instalada Fuerza (W): 9800

Cálculo de la Línea: S4.1

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 139 W.

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



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

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

$I=250.2/1,732 \times 400 \times 0.8=0.45 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.03

$e(\text{parcial})=0.3 \times 250.2/51.51 \times 400 \times 1.5=0 \text{ V.}=0 \%$

$e(\text{total})=0.99\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: S5-S.C.Lavandería

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 30.5 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 24183 W.

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

24569.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=24569.4/1,732 \times 400 \times 0.8=44.33 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 10 + \text{TT} \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.26

$e(\text{parcial}) = 30.5 \times 24569.4 / 47.5 \times 400 \times 10 = 3.94 \text{ V.} = 0.99 \%$

$e(\text{total}) = 1.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA.

SUBCUADRO

S5-S.C.Lavandería

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

S5.1-F-Lavadora1	6300 W
S5.2-F-Lavadora2	6300 W
S5.3-F-Secadora	2400 W
S5.4-F-Eq.Plancha1	2700 W

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

S5.5-F-Eq.Plancha2	2700 W
S5.6.1-Alumbrado	225 W
S5.6.2-Alumbrado	208 W
S5.6.3-AIEmergenc	50 W
S5.7-FuerzaUV	3300 W
TOTAL....	24183 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 483
- Potencia Instalada Fuerza (W): 23700

Cálculo de la Línea: S5.1-F-Lavadora1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 6300 W.
- Potencia de cálculo: 6300 W.

$$I=6300/1,732 \times 400 \times 0.8=11.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.33

$$e(\text{parcial})=8 \times 6300 / 49.48 \times 400 \times 2.5=1.02 \text{ V.}=0.25 \%$$

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

SUBCUADRO

S6-SC.GymyDespacho

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

S6.1.1-Alumbrado	432 W
S6.1.2-Alumbrado	497 W
S6.1.3-Alumbrado	322 W
S6.1.4-AIEmergenc	100 W
S6.2.1-FuerzaUV	3300 W
S6.2.2-FuerzaUV	3300 W
S6.2.3-FuerzaUV	3300 W
S6.3-RITI	1000 W
S6.4-AireAcond.	1750 W
TOTAL....	14001 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1351

- Potencia Instalada Fuerza (W): 12650

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Cálculo de la Línea: S6.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1351 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2431.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2431.8/1,732 \times 400 \times 0.8=4.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.57

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 2431.8 / 51.04 \times 400 \times 1.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

SUBCUADRO

PB-S.C.PlantaBaja

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

PB1.1-Alumbrado	649 W
PB1.2-Alumbrado	707 W
PB1.3-AIEmergenc	123.5 W
PB1.4-Alumbrado	533 W
PB1.5-Alumbrado	474 W
PB1.6-AIEmergenc	101 W
PB2.1-FuerzaUV	3300 W
PB2.2-FuerzaUV	3300 W
PB2.3-FuerzaUV	3300 W
PB2.4-FuerzaUV	3300 W
Al.Farolas	1347 W
PB2(2)-AireAcond.	5750 W
PB3-S.CComedor-Caf	16954.5 W
TOTAL....	39839 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 5089

- Potencia Instalada Fuerza (W): 34750



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Cálculo de la Línea: PB1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1479.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2663.1 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2663.1/1,732 \times 400 \times 0.8=4.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.08

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 2663.1 / 50.95 \times 400 \times 1.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia

SUBCUADRO

PB3-S.CComedor-Caf

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

PB3.1.1-Alumbrado	267 W
PB3.1.2-Alumbrado	243 W
PB3.1.3-AIEmergenc	52.5 W
PB3.2.1-Alumbrado	288 W
PB3.2.2-Alumbrado	264 W
PB3.2.3-AIEmergenc	40 W
PB3.3.1-FuerzaUV	3300 W
PB3.3.2-FuerzaUV	3300 W
PB3.4-F-Cafetera	3450 W
PB3.5-AireAcond.	5750 W
TOTAL....	16954.5 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1154.5

- Potencia Instalada Fuerza (W): 15800

Cálculo de la Línea: PB3.1

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

- Potencia a instalar: 562.5 W.

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

1012.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 1012.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 1.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.44

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 1012.5 / (51.43 \times 400 \times 1.5) = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 2.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

SUBCUADRO

PP-S.C.PPrimera

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

PP1.1-Alumbrado	773 W
PP1.2-Alumbrado	760 W
PP1.3-AIEmergenc	90 W
PP2.1-FuerzaUV	3300 W
PP2.2-FuerzaUV	3300 W
PP3-S.C.SActiv y p	13310 W
PP4-S.C Habitación	1511 W
PP5-S.C Habitación	1511 W
PP6-S.C Habitación	1511 W
PP7-S.C Habitación	1511 W
PP8-S.C Habitación	1511 W
PP9-S.C Habitación	1511 W
PP10-S.CHabitación	1511 W
PP11-S.CHabitación	1511 W
PP12-S.CHabitación	1511 W
PP13-S.CHabitación	1511 W
PP14-S.CHabitación	1511 W
PP15-S.CHabitación	1511 W
PP16-S.CHabitación	1511 W
PP17-S.CHabitación	1511 W
PP18-S.CHabitación	1511 W
Cálculos	
Instalación Eléctrica de una Residencia	



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

PP19-S.CHabitación 1511 W

TOTAL.... 45709 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 4679

- Potencia Instalada Fuerza (W): 41030

Cálculo de la Línea: PP1

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 1623 W.

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

2921.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=2921.4/1,732 \times 400 \times 0.8=5.27$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.7

$e(\text{parcial})=0.3 \times 2921.4 / 50.83 \times 400 \times 1.5=0.03$ V.=0.01 %

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Protección diferencial:

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

SUBCUADRO

PP3-S.C.SActiv y p

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

PP3.1.1-Alumbrado	440 W
PP3.1.2-Alumbrado	440 W
PP3.1.3-AIEmergenc	80 W
PP3.2.1-FuerzaUV	3300 W
PP3.2.2-FuerzaUV	3300 W
PP3.3-AireAcond.	5750 W
TOTAL....	13310 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 960

- Potencia Instalada Fuerza (W): 12350

Cálculo de la Línea: PP3.1

- Tensión de servicio: 400 V.

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

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

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

- Potencia a instalar: 960 W.

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

1728 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 1728 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 3.12 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.3

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 1728 / (51.28 \times 400 \times 1.5) = 0.02 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: PP3.3-AireAcond.

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 5750 W.

- Potencia de cálculo: 5750 W.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

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

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.61

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 5750 / 47.6 \times 230 \times 6=3.5 \text{ V.}=1.52 \%$$

$$e(\text{total})=3.32\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: PP4-S.C Habitación

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1511 W.

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

$$1615.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=1615.8/1,732 \times 400 \times 0.8=2.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.75

$e(\text{parcial}) = 3 \times 1615.8 / 51.38 \times 400 \times 2.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

SUBCUADRO

PP4-S.C Habitación

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

PP4.1.1-AlumbradoH	125 W
PP4.1.2-AlumbradoE	6 W
PP4.1.3-FuerzaUV	1380 W
TOTAL....	1511 W

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 131

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1380

SUBCUADRO

PS-S.C.P.Segunda/Tercera

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

PS1.1-Alumbrado	431 W
PS1.2-Alumbrado	598 W
PS1.3-Alumbrado	214 W
PS1.4-Al.Emergenc	47.5 W
PS2.1-Alumbrado	436 W
PS2.2-Alumbrado	328 W
PS2.3-Alumbrado	677 W
PS2.4-Al.Emergenc	94.5 W
PS3.1-FuerzaUV	3300 W
PS3.2-FuerzaUV	3300 W
PS3.3-FuerzaUV	3300 W
PS3.bis-AireAcond.	5750 W
PS4-S.C Habitación	1511 W
PS5-S.C Habitación	1511 W
PS6-S.C Habitación	1511 W
PS7-S.C Habitación	1511 W
PS8-S.C Habitación	1511 W

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

PS9-S.C Habitación	1511 W
PS10-S.CHabitación	1511 W
PS11-S.CHabitación	1511 W
PS12-S.CHabitación	1511 W
PS13-S.CHabitación	1511 W
PS14-S.CHabitación	1511 W
PS15-S.CHabitación	1511 W
PS16-S.CHabitación	1511 W
PS17-S.CHabitación	1511 W
PS18-S.CHabitación	1511 W
PS19-S.CHabitación	1511 W
TOTAL....	42652 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 4922

- Potencia Instalada Fuerza (W): 37730

Cálculo de la Línea: PS1

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 1290.5 W.

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

2322.9 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2322.9/1,732 \times 400 \times 0.8=4.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.34

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 2322.9 / 51.08 \times 400 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: PS4-S.C Habitación

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1511 W.

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

1615.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 1615.8 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 2.92 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.75

$e(\text{parcial}) = 3 \times 1615.8 / 51.38 \times 400 \times 2.5 = 0.09 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.68\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

SUBCUADRO

PS4-S.C Habitación

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

PS4.1.1-AlumbradoH	125 W
PS4.1.2-AlumbradoE	6 W
PS4.1.3-FuerzaUV	1380 W
TOTAL....	1511 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 131

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1380

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Cálculo de la Línea: PS4.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1511 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1615.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1615.8/1,732 \times 400 \times 0.8=2.92 \text{ A.}$$

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.58

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 1615.8 / 51.41 \times 400 \times 2.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: PS4.1.1-AlumbradoH

- Tensión de servicio: 230 V.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



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

- Longitud: 7.5 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 125 W.

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

$$125 \times 1.8 = 225 \text{ W.}$$

$$I = 225 / 230 \times 1 = 0.98 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.13

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 7.5 \times 225 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.19 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: PS4.1.2-AlumbradoE

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.5 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 6 W.

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

$$6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$$

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

$$I=10.8/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.5 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: PS4.1.3-FuerzaUV

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8.5 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1380 W.
- Potencia de cálculo: 1380 W.

$$I=1380/230 \times 0.8=7.5 \text{ A.}$$

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

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

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

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.83

$e(\text{parcial}) = 2 \times 8.5 \times 1380 / 50.81 \times 230 \times 2.5 = 0.8 \text{ V.} = 0.35 \%$

$e(\text{total}) = 2.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C-S.C.Cubierta

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.o Mult.Huecos Obra

- Longitud: 45 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 139140.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$4000 \times 1.25 + 135604.91 = 140604.91 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 140604.91 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 253.69 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x120+TTx70mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 87.6

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

$e(\text{parcial}) = 45 \times 140604.91 / 43.92 \times 400 \times 120 = 3 \text{ V} = 0.75 \%$

$e(\text{total}) = 0.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 257 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 257 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

SUBCUADRO

C-S.C.Cubierta

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

C1.1-Alumbrado	255 W
C1.2-Alumbrado	221 W
C1.3-Al.Emergenc	104.5 W
C2-FuerzaUV	3300 W
C3-Ascensor1	4000 W
C4-Ascensor2	4000 W
C5-Ascensor3	4000 W
C6-Montarropa1	1000 W
C7-Montarropa2	1000 W
C8-Enfriadora	120000 W
C9-BombaProduc ACS	160 W
Cálculos	
Instalación Eléctrica de una Residencia	



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

C10-BombaRecircACS	100 W
C11-RITS	1000 W
TOTAL....	139140.5 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 580.5

- Potencia Instalada Fuerza (W): 138560

Cálculo de la Línea: C1

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 580.5 W.

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

1044.9 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1044.9/1,732 \times 400 \times 0.8=1.89 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.47

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 1044.9 / 51.43 \times 400 \times 1.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: C5-Ascensor3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $4000 \times 1.25 = 5000 \text{ W}$.

$$I = 5000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 9.02 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.13

$$e(\text{parcial}) = 40 \times 5000 / (50.21 \times 400 \times 2.5) = 3.98 \text{ V.} = 1 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.88\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Cálculo de la Línea: C10-BombaRecircACS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $100 \times 1.25 = 125 \text{ W.}$

$$I = 125 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 0.23 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 30 \times 125 / (51.52 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia

2.3.9. Compensación energía reactiva

2.3.9.1. Fórmulas utilizadas

$$\cos \varphi = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}} \quad (2.3.9.1)$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{Q}{P} \quad (2.3.9.2)$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2) \quad (2.3.9.3)$$

Monofásico:

$$C = \frac{Q_c \times 1000}{U^2 \times \omega} \quad (2.3.9.4)$$

Trifásico

$$C = \frac{Q_c \times 1000}{3 \times U^2 \times \omega} \quad (2.3.9.5)$$

Donde:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2·π·f; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); Cx1000000(μF).



2.3.9.2. Dimensionado de la batería de condensadores

Cálculo de la Batería de Condensadores

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

Suministro: Trifásico.

Tensión Compuesta: 400 V.

Potencia activa: 440779.53 W.

Cos ϕ actual: 0.8.

Cos ϕ a conseguir: 1.

Conexión de condensadores: en Triángulo.

En primer lugar obtenemos los ángulos ϕ_1 y ϕ_2 :

$$\cos \phi_1 = 0.8 \qquad \phi_1 = 36,87^\circ$$

$$\cos \phi_2 = 1 \qquad \phi_2 = 0^\circ$$

Obtenemos las tangentes correspondientes:

$$\tan \phi_1 = 0,75$$

$$\tan \phi_2 = 0$$

Sustituimos valores en la ecuación (2.3.9.3):

$$Q_c = 410,328 \text{ kVAr}$$

La gama de regulación será 1:2:4 (tres salidas), que es una batería para tres condensadores de la misma potencia, de tal manera que se vayan conectando a la red según las necesidades de energía reactiva de la instalación.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

La secuencia que realiza la batería es la siguiente:

1. Primera salida.
2. Segunda salida.
3. Primera y segunda salida.
4. Tercera salida.
5. Tercera y primera salida.
6. Tercera y segunda salida.
7. Tercera, primera y segunda salida

Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVar.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVar): 330.58

Gama de Regulación: (1:2:4)

Potencia de Escalón (kVar): 47.23

Capacidad Condensadores (μF): 313.18

Cálculo de la Línea: Batería Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia reactiva: 330584.62 VAR.

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

$$I = CRe \times Qc / (1.732 \times U) = 1.5 \times 330584.63 / (1.732 \times 400) = 715.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 2(3x185+TTx95)mm²Cu

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

I.ad. a 40 °C (Fc=1) 782 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x60 mm. Sección útil: 9650 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.89

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 330584.63 / 44.71 \times 400 \times 2 \times 185 = 0.25 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 1000 A. Térmico reg. Int.Reg.: 749 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30

2.3.10. Puesta a tierra

Como sistema de seguridad se proyectará una instalación de red de tierras en la residencia de estudiantes.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso. Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

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

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

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Se establece que la resistividad del terreno es de 300 $\Omega\cdot\text{m}$.

En este proyecto se decide instalar la tierra mediante un conductor desnudo de Cu de 320,5 m.

Los valores utilizados para calcular la resistencia que tendremos en las picas son los siguientes:

- Resistividad del terreno: 300 $\Omega\cdot\text{m}$.
- Tensión de contacto limite convencional (UC): 24 V
- Intensidad de defecto (I_d): 30 mA

Para calcular la resistencia que tendremos en la toma de tierra tendremos que utilizar la siguiente fórmula:

$$R_a = \frac{2 \times \rho}{L} \quad (2.3.10.1)$$

Donde:

R_a : Resistencia de la toma de tierra

ρ : Resistividad del terreno.

L : Longitud de la malla.

Se considera una $\rho=300 \text{ ohm}\cdot\text{m}$ según tabla 3 de guía-bt 18 para terreno arcilloso, gravera y rocas sedimentarias, que es el terreno propio de la zona.

Además, según Guía bt-26, en la tabla A, el edificio al contar con pararrayos la resistencia a tierra debe ser inferior a 15 Ω .

Aplicando la ecuación (2.3.10.1), obtenemos:

$$L = \frac{2 \times \rho}{R_a} = \frac{2 \times 300}{15} = 40 \text{ m}$$

Para una longitud de $L=40 \text{ m}$, elijo el valor en dicha tabla de la guía bt26 y me da un resultado de 43, por tanto, debo colocar 6 picas de 2m cada una.

Estas picas se repartirán a lo largo del anillo y estarán separadas mínimo 4 m (2 veces su longitud según NTE-IEP).

Habrà que tener en cuenta que a esta distancia la resistencia del grupo de picas en paralelo aumenta un 20% debido a que se influyen entre sí. Para que esto no influya debe colocarse mínimo a 8 m.

La red de tierras se realizará a lo largo del perímetro del edificio, que tiene una longitud superior a la longitud mínima calculada anteriormente, por lo que queda garantizada la longitud mínima necesaria para la red de tierras.

Las zapatas que se construirán serán de 1.5 metros de profundidad, y de base de 1 x 1 metros.

Una vez estén realizados los pozos se procederá a rellenarlo con una capa de 10 cm. de hormigón de limpieza, para la regularización del terreno y el asiento del mallazo.

Para nuestra longitud de malla, aplicando de nuevo la ecuación (2.3.10.1) tenemos una R_a :

$$R_a = \frac{2 \times \rho}{L} = \frac{2 \times 300}{320,5} = 1,87 \Omega$$

Una vez calculada la resistencia de la red de tierras, verificaremos si la tensión de contacto que se obtiene es inferior a 24 V y cumple el reglamento. Para calcular la tensión de contacto se utilizará la siguiente expresión:

$$U_c = R_a \times I_a \quad (2.3.10.2)$$

Donde:

I_a : Intensidad admisible de fuga.

Aplicando la ecuación (2.3.10.2) obtenemos:

$$U_c = 1,87 \times 0,03 = 0,06 V \leq 24 V$$

La tensión de contacto obtenida es de 0,06 V que es inferior a 24 V, por lo que esta instalación cumple con el reglamento.

Anotación:

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

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

3. Cálculos lumínicos

Para prever una correcta iluminación de las instalaciones, se procede a hacer una serie de cálculos lumínicos, los cuales acogen los cálculos de iluminación de las instalaciones interiores y la iluminación de emergencia.

Para la realización de los cálculos se tiene en cuenta una serie de aspectos como son los usos que se le dará a cada zona, color y material de las superficies, número de luces, tipo de luces, iluminancia, etc.

Para la iluminación, se pretende obtener unos datos de calidad para ver si se adaptan a la normativa vigente. Los datos de calidad son los siguientes:

- Em: iluminancia media

$$Em = \frac{\Phi}{S} \quad (3.1.1)$$

Donde:

Φ : flujo luminoso [lm]

S: superficie [m²]

- Um: uniformidad media

$$Um = \frac{Emín}{Emed} \quad (3.1.2)$$

Donde:

Emín: iluminancia mínima [lux]

Emed: iluminancia media [lux]

3.1. Iluminación interior

Para la realización de los cálculos de iluminación interior se utiliza el programa Dialux. Dicho programa dispone de una extensa librería de luminarias pudiendo introducir catálogos de todos los fabricantes.

La iluminación interior de éste proyecto estará centrado en la correcta iluminación de los espacios, garantizando que la iluminación cumpla el reglamento vigente.

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia

Para el cálculo lumínico de las instalaciones interiores, se tendrá en cuenta varios aspectos, tanto para cumplimentar el reglamento vigente como para poder calcular las instalaciones adecuadas para que se adapten lo máximo posible a la realidad. Los aspectos son los siguientes:

- Actividad de la zona a iluminar.
- Tipo de tarea visual a realizar.
- Necesidades de luz del local y del cliente.
- Material y color de las paredes, techos y suelos para obtener las reflectancias correspondientes.
- Factor de mantenimiento previsto.
- Iluminancia media horizontal (E_m).
- La potencia del conjunto lámpara y equipo.
- Valor de la eficiencia energética de la instalación (VEEI).
- Sistema de control de la zona.
- Plan de mantenimiento.
- Condiciones de la luz natural.

El programa utiliza una serie de fórmulas para realizar los cálculos, las fórmulas utilizadas son:

- E_m : iluminancia media

- U_m : uniformidad media

-VEEI: valor de eficiencia energética en instalaciones interiores (W/m^2)100lux

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m} \quad (3.1.3)$$

Donde:

P: iluminancia mínima [W]

S: superficie iluminada [m^2]

E_m : iluminancia media [lux]

La norma UNE 12464-1 sobre iluminación interior de los lugares de trabajo en interior, nos ofrece los valores límite sobre valores de la eficiencia energética de las instalaciones (VEEI) y la iluminancia media horizontal (E_m) para cada tipo de lugar de trabajo.

Con la finalidad de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán según la zona dentro de uno de los grupos siguientes:

- Grupo 1:

Zona de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, de imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética.

- Grupo 2:

Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

En la tabla siguiente se muestran los valores reglamentarios sobre E_m y VEEI según la actividad a llevar a cabo:



ZONA	Em	VEEI
Vestíbulo/Recibidor.	100	4
Recepción.	300	3
Pasillos/zonas tránsito.	100	10
Baños y Vestuarios.	150	4
Almacenes.	100	4
Salas Mantenimiento.	200	4
Cocina.	400	8
Bar/Comedor.	300	8
Gimnasio.	200	4
Salas de Estudio.	500	8
Salas de descanso.	100	4
Habitación/Descanso.	150	4
Habitación/Estudio.	500	8
Grupo Generador.	150	4
Consulta médico/enf.	300	3,5
Despachos trabajo.	500	4
Terraza.	150	4
Cuartos Instalaciones	200	4
Guardarropas.	200	4
Lavandería.	300	8

Donde:

Em: Iluminancia media mantenida (mínima).

VEEI: Valor límite de la eficiencia energética de la instalación (máximo).

3.1.1. Cálculo

Para la realización del cálculo se debe de insertar una serie de datos en el programa para así poder obtener unos resultados que se ciñan lo máximo posible a la realidad.

Los datos a insertar son los siguientes:

- Definición de la geometría del local.
- Elección del tipo de luminaria y lámpara, teniendo en cuenta los niveles de consumo y especificaciones del cliente.

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

- Ubicación de las luminarias.
- Se realizan los cálculos. Observamos los datos de calidad (iluminación media, valor de eficiencia energética y uniformidad media) y se determina si se cumple con la normativa y valores deseados.
- Se repetirán los pasos anteriores hasta cumplir los niveles dictados por la reglamentación y por el cliente.

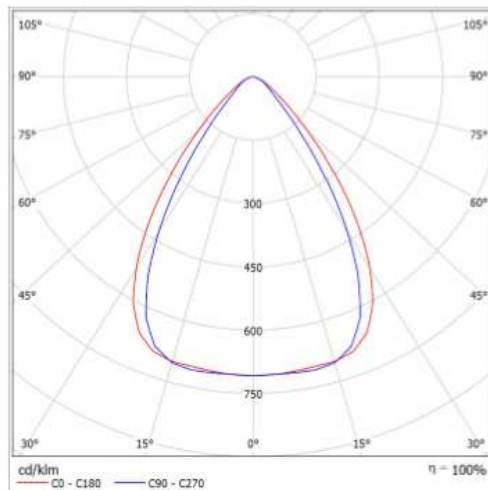
3.1.2. Luminarias utilizadas

- PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC

Dimensiones: 0,55x0,55x0,095 m

CoreLine empotrable: diseño elegante y fácil instalación. Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine empotrable de la familia CoreLine LED puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia en aplicaciones generales de iluminación. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Emisión de luz 1:



Designación (Factor de corrección)
PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840
PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)

Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
2700	2700	24.0

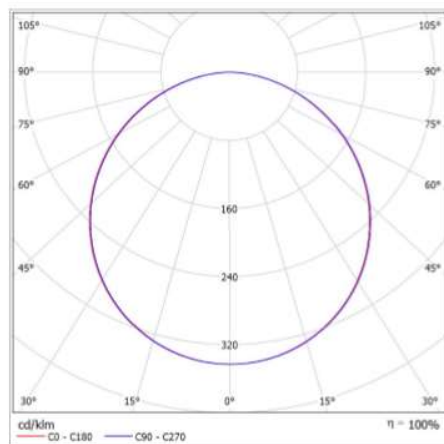
Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia

- PHILIPS DN135B D165 1xLED10S/830

Dimensiones: Φ 0,24 m

CoreLine SlimDownlight - la opción clara de LED CoreLine SlimDownlight es una gama de luminarias empotradas extremadamente delgadas, diseñadas para reemplazar las luminarias downlight basadas en la tecnología de lámparas CFL-ni/CFL-I. El atractivo coste total de la propiedad facilita a los clientes el cambio a LED. CoreLine SlimDownlight proporciona un efecto de "superficie de luz" natural para utilizarlo en aplicaciones de iluminación general. También ofrece ahorros de energía al instante y una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente y de una excelente relación calidad precio. La instalación es fácil, puesto que la luminaria tiene el mismo diámetro de corte y su profundidad es extremadamente pequeña.

Emisión de luz 1:



Designación (Factor de corrección)
PHILIPS DN135B D165 1xLED10S/830
(1.000)

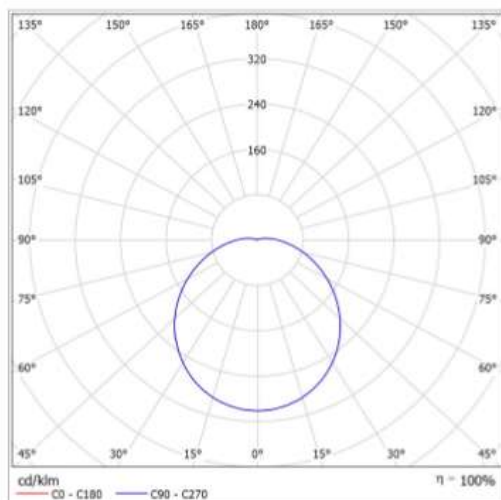
Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1000	1000	13.0

• PHILIPS WL120V LED12S/830

Dimensiones: Φ 0,26 m

CoreLine Aplique: Fácil uso mediante controles integrados Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. El nuevo aplique de la gama de productos CoreLine LED se puede usar para sustituir luminarias de montaje en pared o techo tradicionales con lámparas fluorescentes compactas. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Emisión de luz 1:



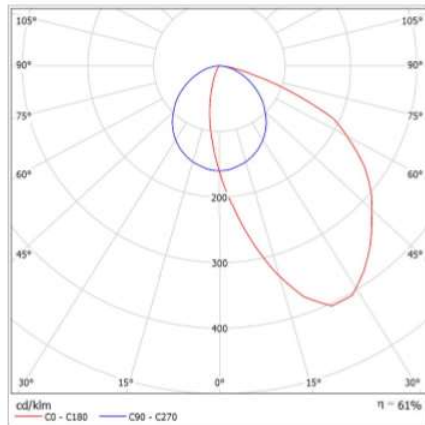
Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
PHILIPS WL120V LED12S/830 (1.000)	1200	1200	18.0

• PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A

Dimensiones: 1,012x0,21x0,1 m

TBS105 –bañador de pared funcional TBS105 es una luminaria de montaje empotrado para una lámpara fluorescente TL-D o TL5, para techos de perfilería vista u oculta y de escayola, de modulación estándar en longitud. Un reflector principal de aluminio mate se encarga de optimizar la distribución asimétrica para crear altas iluminancias verticales (bañador de pared). TBS105 es adecuada para un montaje individual.

Emisión de luz 1:



Designación (Factor de corrección)
PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo
1)* (1.000)

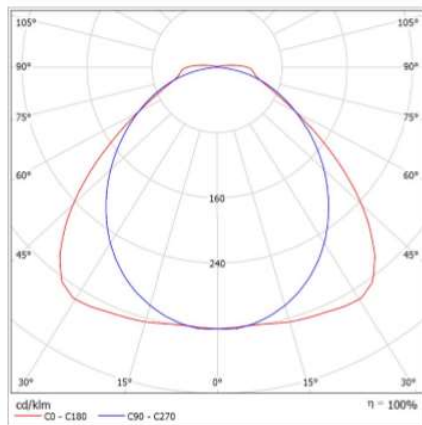
Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
2044	3350	41.0

• PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840

Dimensiones: 1,281x0,135x0.098m

CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Emisión de luz 1:



Designación (Factor de corrección)
PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840
(1.000)

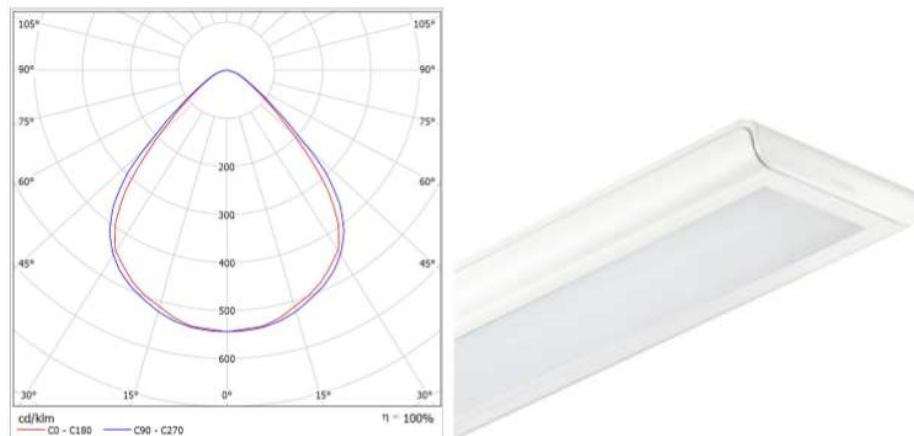
Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1800	1800	17.0

- PHILIPS BCS460 W22L124 1xLED24/830 MLO-PC

Dimensiones: 1,243x0,218x0,12m

SmartForm –alumbrado de alto rendimiento y diseño atractivo Nos sentimos mejor y rendimos más en un entorno de trabajo agradable y cómodo. Diseñada para un uso mayoritario en oficinas, tiendas y escuelas, la familia de luminarias de montaje suspendido, adosado o aplique de pared SmartForm BCS460 combina la mejor calidad luminotécnica de su categoría con un diseño limpio y atractivo. Estas luminarias ultraplanas están disponibles en versiones rectangulares y cuadradas con las lámparas MASTER TL5 y TL5 ECO, y posibilitan distribuciones de luz directa e indirecta. También pueden utilizarse para formar líneas de luz y estructuras. Gracias a su amplia gama de microópticas y difusores de elevada eficiencia y confort, SmartForm BCS460 permite encontrar la solución perfecta para cada situación. Es posible integrar controles de iluminación en la propia luminaria para un ahorro adicional de energía.

Emisión de luz 1:

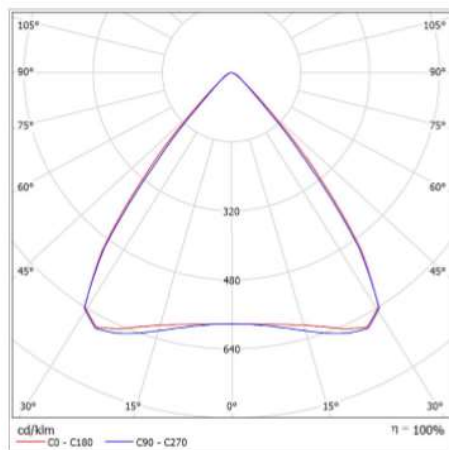


- PHILIPS SP530P L1410 1 xLED19S/840 OC

Dimensiones: 1,130x0,101x0,086m

TrueLine, versión suspendida, línea de luz auténtica: elegante, eficiencia energética garantizada y de conformidad con las normas de iluminación para oficinas. Los arquitectos necesitan una solución de iluminación adecuada para la arquitectura interior de las instalaciones en las que trabajan. Optan por una línea de iluminación con un diseño elegante y niveles de luz muy elevados. Los especificadores necesitan luminarias que les permitan ahorrar energía y ofrecer, al mismo tiempo, el nivel de luz adecuado de conformidad con las normas de iluminación para oficinas. La versión suspendida de TrueLine permite cumplir ambos requisitos.

Emisión de luz 1:



Designación (Factor de corrección)

PHILIPS SP530P L1410 1 xLED19S/840 OC
(1.000)

Φ (Luminaria) [lm]

1900

Φ (Lámparas) [lm]

1900

P [W]

14.0

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

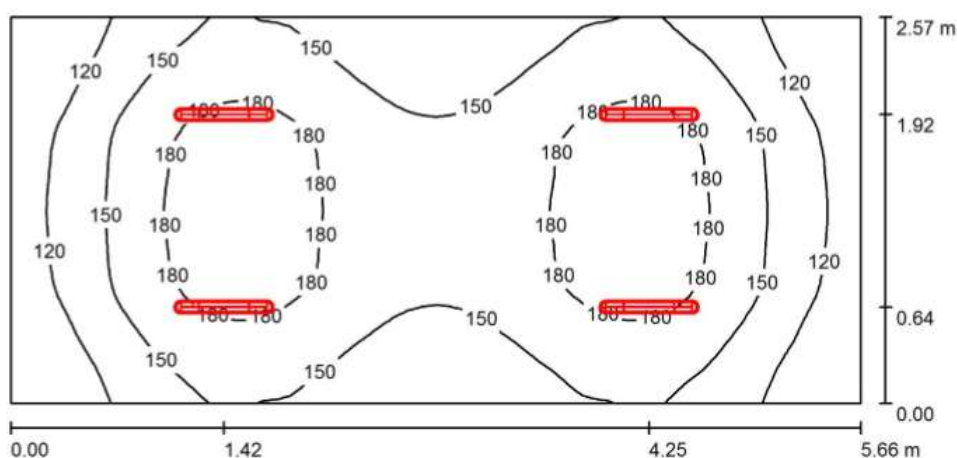


3.1.3. Resultados

A continuación, se añaden los resultados finales de la iluminación interior, por zonas, obtenidos con el programa Dialux.

3.1.3.1 Sótano

Caldera y ACS



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.50

Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	153	91	197	0.591
Suelo	20	115	83	130	0.719
Techo	70	44	28	66	0.636
Paredes (4)	50	89	40	240	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.637, Techo / Plano útil: 0.289.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

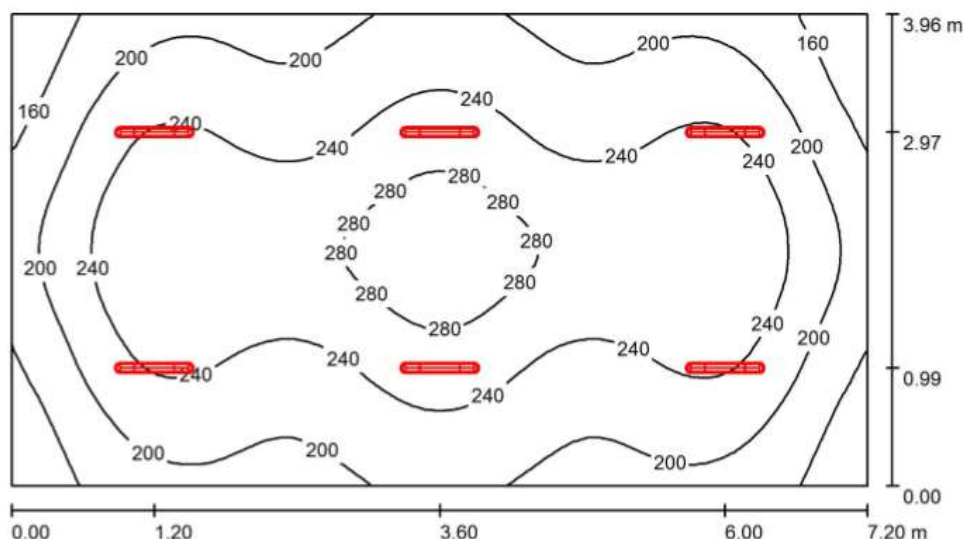
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840 (1.000)	1800	1800	17.0
Total:			7200	7200	68.0

Valor de eficiencia energética: $4.68 \text{ W/m}^2 = 3.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.53 m^2)



Lavandería



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	227	130	302	0.575
Suelo	20	185	121	227	0.657
Techo	70	58	43	88	0.737
Paredes (4)	50	125	58	209	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 20
Pared inferior 20
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

20 22

20 22

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.581, Techo / Plano útil: 0.257.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840 (1.000)	1800	1800	17.0
Total:			10800	10800	102.0

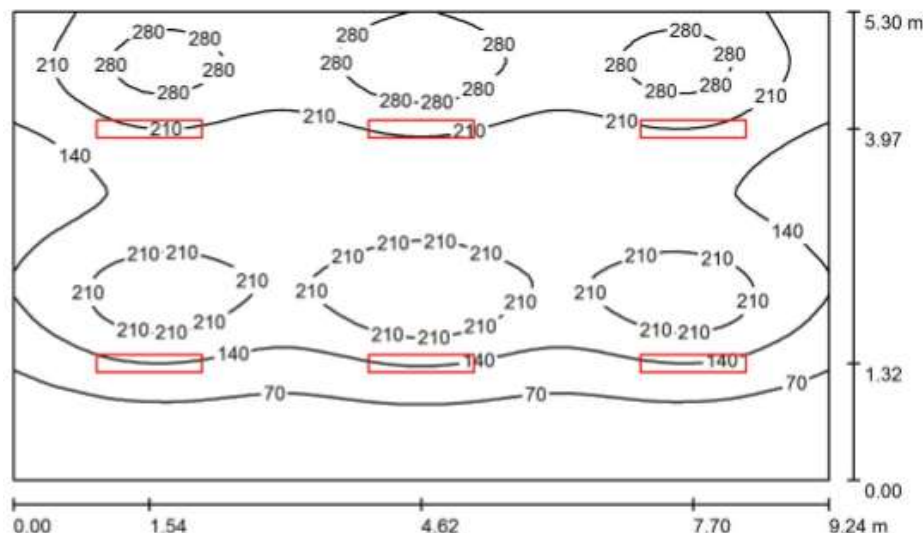
Valor de eficiencia energética: $3.58 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.52 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Almacén



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:69

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	165	24	331	0.147
Suelo	20	138	28	244	0.203
Techo	70	37	21	56	0.577
Paredes (4)	50	93	25	265	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.576, Techo / Plano útil: 0.223.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 12261	Total: 20100	246.0

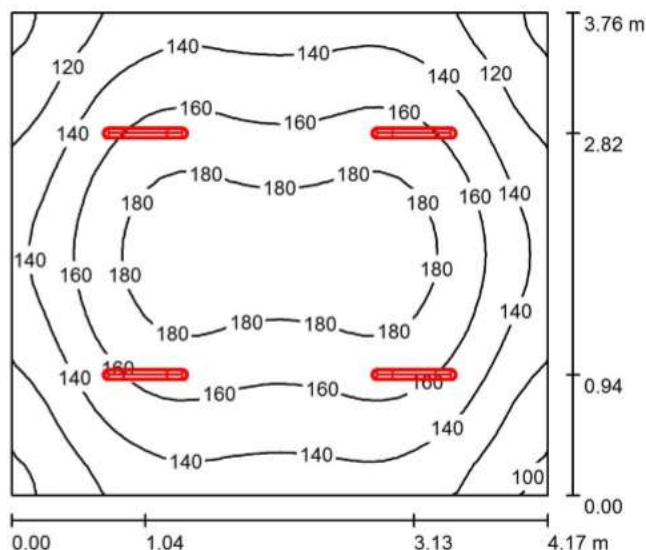
Valor de eficiencia energética: $5.02 \text{ W/m}^2 = 3.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 48.96 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Grupo Electrógeno-Generador



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.50

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	152	96	193	0.633
Suelo	20	118	83	141	0.706
Techo	70	42	29	60	0.683
Paredes (4)	50	86	42	143	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 20
Pared inferior 19
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria
20 21
19 20

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.611, Techo / Plano útil: 0.274.

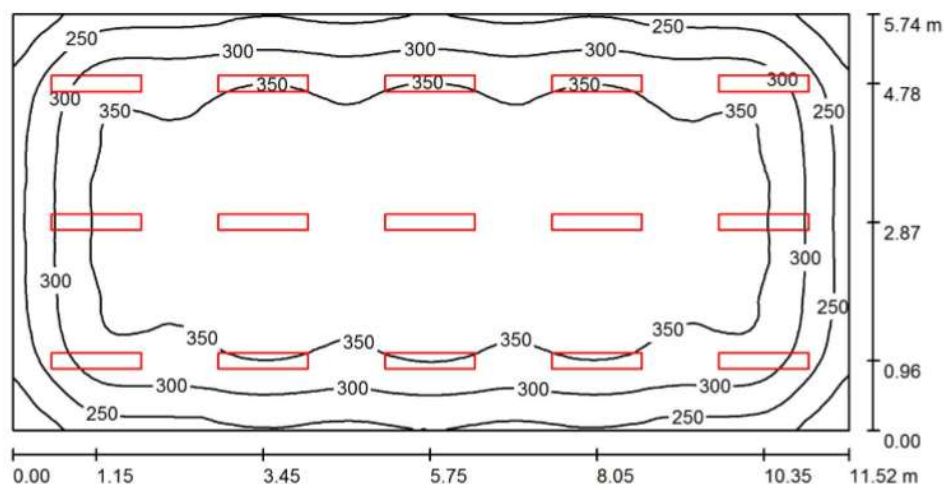
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840 (1.000)	1800	1800	17.0
Total:			7200	7200	68.0

Valor de eficiencia energética: $4.34 \text{ W/m}^2 = 2.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.67 m^2)



Gimnasio



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	326	153	391	0.469
Suelo	20	294	157	371	0.532
Techo	70	59	42	65	0.719
Paredes (4)	50	122	47	193	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 15
Pared inferior 15
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

15

Tran

16

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.364, Techo / Plano útil: 0.180.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	PHILIPS BCS460 W22L124 1xLED24/830 MLO-PC (Tipo 1)* (1.000)	1900	1900	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 28500	Total: 28500	330.0

Valor de eficiencia energética: $4.99 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 66.09 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

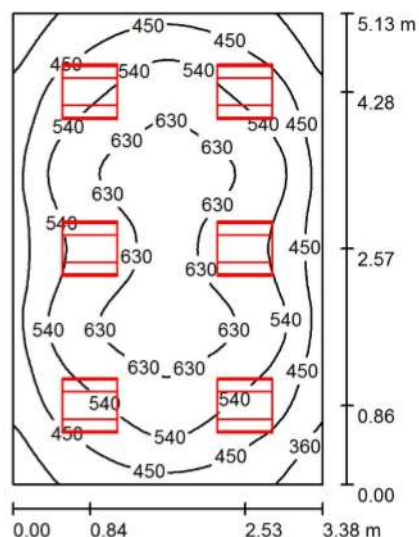


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Despacho de Dirección y sala de Reuniones



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.67

Valores en Lux, Escala 1:66

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	526	273	675	0.518
Suelo	20	443	258	604	0.583
Techo	70	84	61	94	0.727
Paredes (4)	50	177	66	293	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	15	13	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior	15	14	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.331, Techo / Plano útil: 0.159.

Lista de piezas - Luminarias

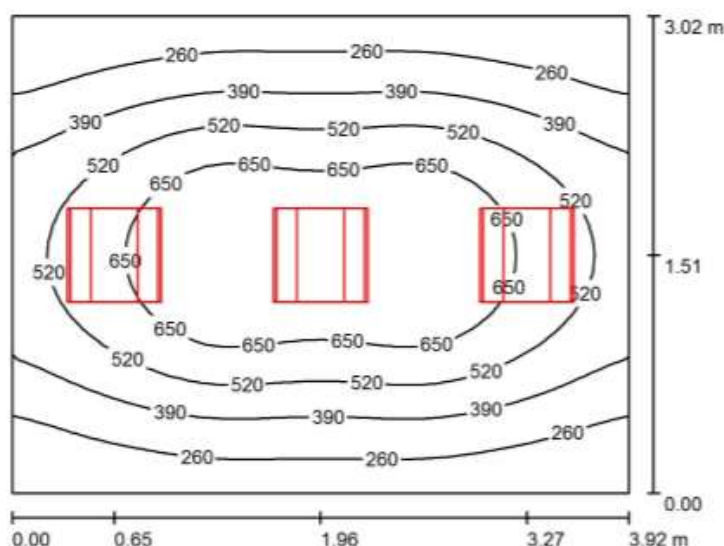
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 16200	Total: 16200	144.0

Valor de eficiencia energética: $8.30 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.35 m^2)

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



Despacho Gimnasio



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	464	135	779	0.292
Suelo	20	381	205	525	0.539
Techo	70	65	46	78	0.709
Paredes (4)	50	134	48	464	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.268, Techo / Plano útil: 0.139.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 38.96%.

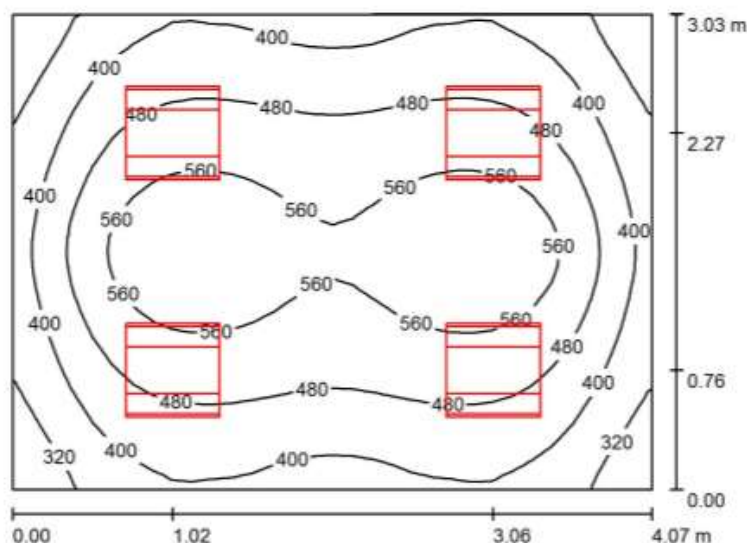
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 8100	Total: 8100	72.0

Valor de eficiencia energética: $6.07 \text{ W/m}^2 = 1.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.85 m^2)



Fisioterapia/Nutrición



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.67

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	469	243	624	0.518
Suelo	20	380	240	525	0.632
Techo	70	73	54	83	0.742
Paredes (4)	50	160	59	332	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.333, Techo / Plano útil: 0.156.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 23.14%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 10800	Total: 10800	96.0

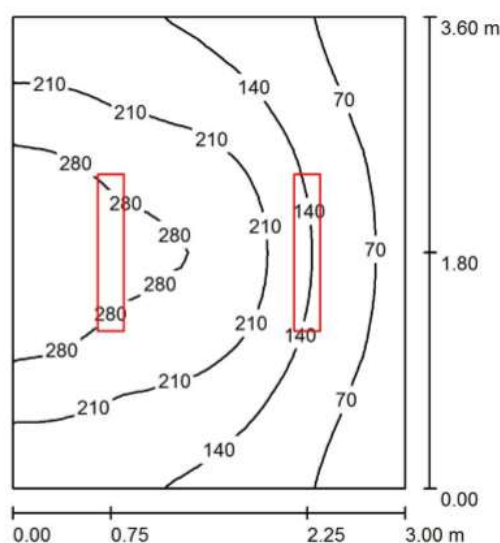
Valor de eficiencia energética: $7.80 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.31 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Cocina

Despensa y Cámara Frigorífica:



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	178	42	351	0.237
Suelo	20	129	47	219	0.361
Techo	70	48	29	88	0.594
Paredes (4)	50	108	35	614	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.675, Techo / Plano útil: 0.272.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 4087	Total: 6700	82.0

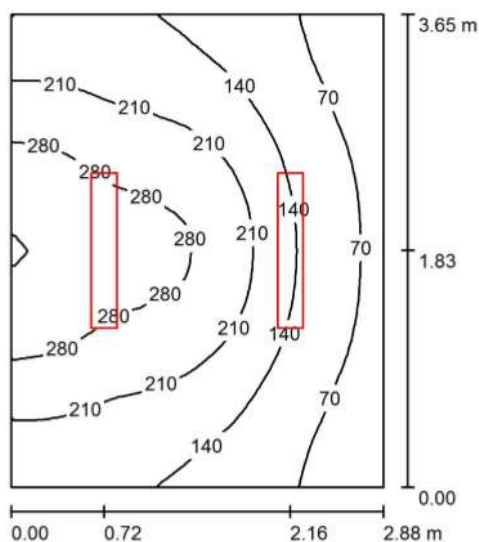
Valor de eficiencia energética: $7.59 \text{ W/m}^2 = 4.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.80 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Cuarto de residuos



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	180	44	357	0.243
Suelo	20	130	48	221	0.372
Techo	70	50	30	91	0.600
Paredes (4)	50	109	36	653	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.679, Techo / Plano útil: 0.276.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 4087	Total: 6700	82.0

Valor de eficiencia energética: $7.79 \text{ W/m}^2 = 4.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.52 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

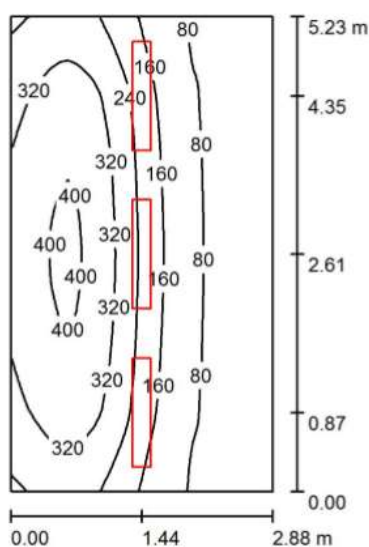


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Almacén Vajilla



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	205	38	415	0.188
Suelo	20	151	44	289	0.290
Techo	70	53	32	102	0.598
Paredes (4)	50	125	36	589	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.665, Techo / Plano útil: 0.261.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 6131	Total: 10050	123.0

Valor de eficiencia energética: $8.17 \text{ W/m}^2 = 3.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.05 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

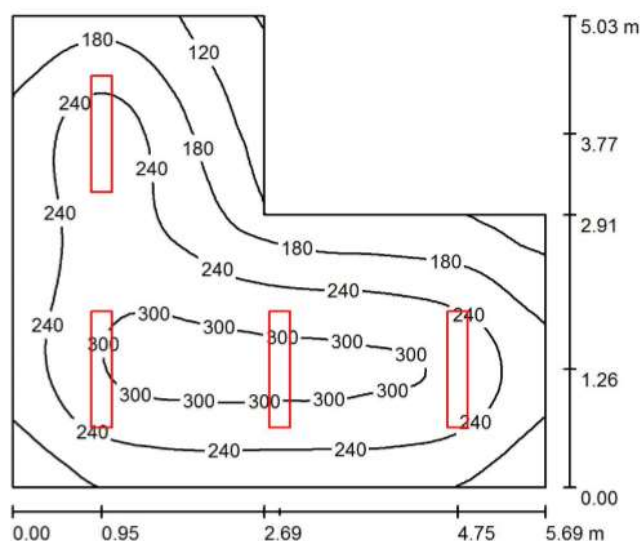


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Sala Lavavajillas



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	226	58	318	0.257
Suelo	20	185	82	246	0.445
Techo	70	38	26	44	0.678
Paredes (6)	50	84	28	169	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.358, Techo / Plano útil: 0.169.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BCS460 W22L124 1xLED24/830 MLO-PC (Tipo 1)* (1.000)	1900	1900	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 7600	Total: 7600	88.0

Valor de eficiencia energética: $3.96 \text{ W/m}^2 = 1.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.23 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

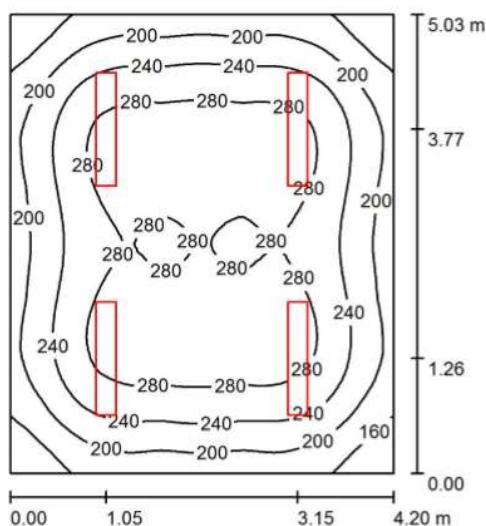


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Sala Montaplatos



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	243	121	301	0.500
Suelo	20	202	122	260	0.602
Techo	70	42	30	47	0.721
Paredes (4)	50	92	32	152	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 15
Pared inferior 15
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria
15 15
15 15

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.368, Techo / Plano útil: 0.172.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BCS460 W22L124 1xLED24/830 MLO-PC (Tipo 1)* (1.000)	1900	1900	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 7600	Total: 7600	88.0

Valor de eficiencia energética: $4.17 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.12 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

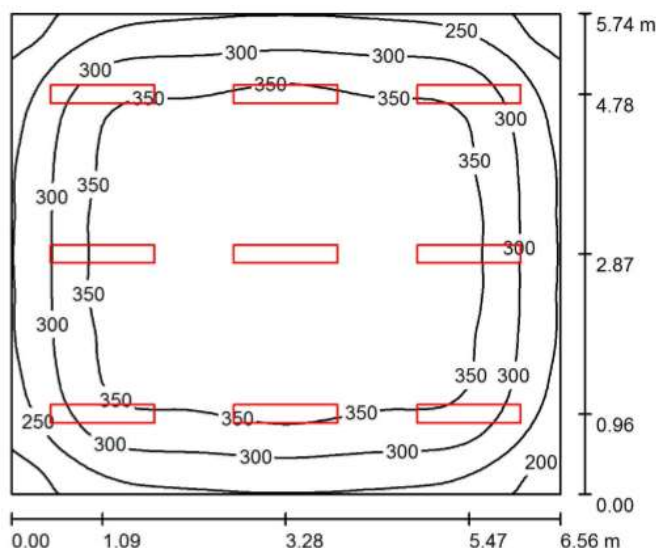


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Zona de Preparaciones



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:74

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	326	167	399	0.510
Suelo	20	287	157	377	0.547
Techo	70	59	41	65	0.702
Paredes (4)	50	125	49	198	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq	15
Pared inferior	15
(CIE, SHR = 0.25.)	

Longi-

15
15

Tran

16
16

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.377, Techo / Plano útil: 0.180.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS BCS460 W22L124 1xLED24/830 MLO-PC (Tipo 1)* (1.000)	1900	1900	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 17100	Total: 17100	198.0

Valor de eficiencia energética: $5.26 \text{ W/m}^2 = 1.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 37.67 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

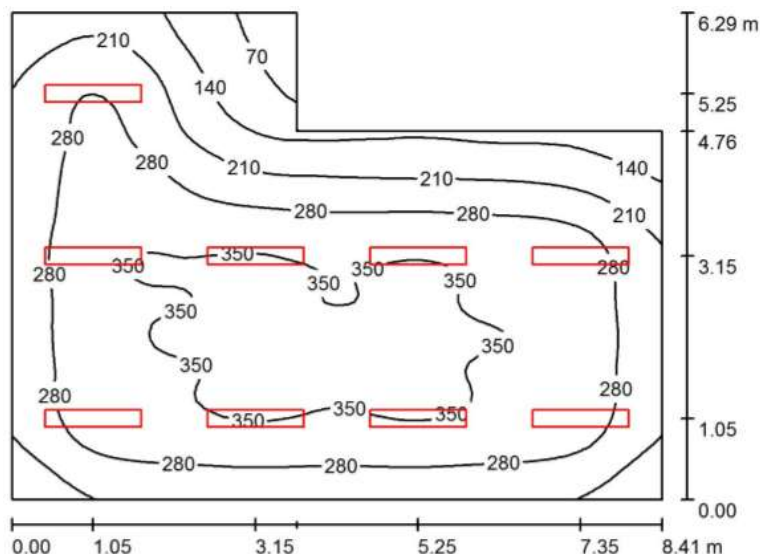


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Zona de Cocina



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:81

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	277	45	361	0.164
Suelo	20	244	75	332	0.308
Techo	70	48	29	56	0.611
Paredes (6)	50	99	32	196	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.344, Techo / Plano útil: 0.175.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS BCS460 W22L124 1xLED24/830 MLO-PC (Tipo 1)* (1.000)	1900	1900	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 17100	Total: 17100	198.0

Valor de eficiencia energética: $4.34 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 45.66 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

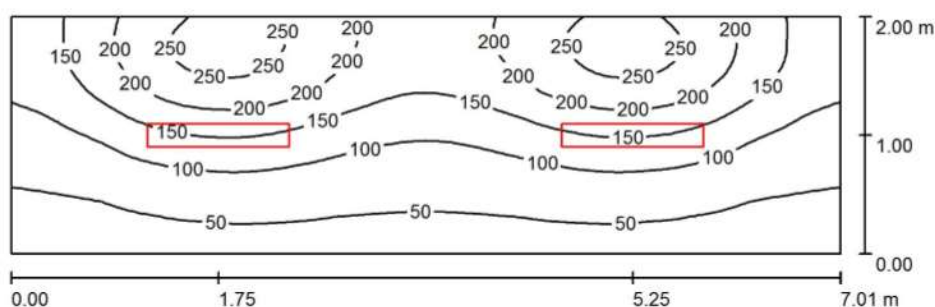


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo-Parte Superior



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	127	34	274	0.264
Suelo	20	91	36	160	0.397
Techo	70	37	26	52	0.694
Paredes (4)	50	83	27	373	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.742, Techo / Plano útil: 0.291.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 4087	Total: 6700	82.0

Valor de eficiencia energética: $5.85 \text{ W/m}^2 = 4.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.01 m^2)

Pasillo Parte Inferior

Cálculos

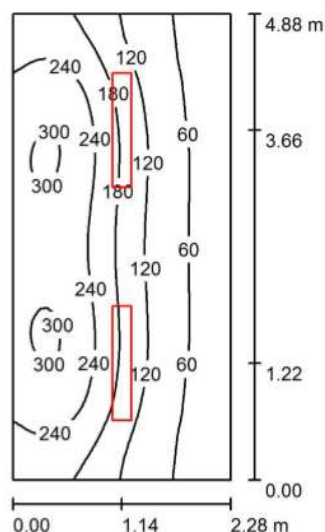
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	162	39	306	0.239
Suelo	20	114	42	207	0.371
Techo	70	46	30	62	0.649
Paredes (4)	50	104	34	324	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.731, Techo / Plano útil: 0.284.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 4087	Total: 6700	82.0

Valor de eficiencia energética: $7.37 \text{ W/m}^2 = 4.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.13 m^2)

Cuarto Grupo de Presión

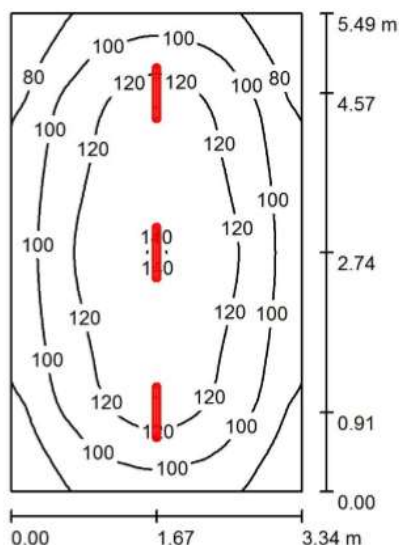
Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.50

Valores en Lux, Escala 1:71

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	107	60	141	0.563
Suelo	20	82	59	97	0.721
Techo	70	26	17	45	0.655
Paredes (4)	50	55	24	128	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 20
Pared inferior 20
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

20
20

Tran

20
22

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.516, Techo / Plano útil: 0.245.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840 (1.000)	1800	1800	17.0
Total:			5400	Total: 5400	51.0

Valor de eficiencia energética: $2.79 \text{ W/m}^2 = 2.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.31 m^2)

Vestuarios- Gimnasio

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

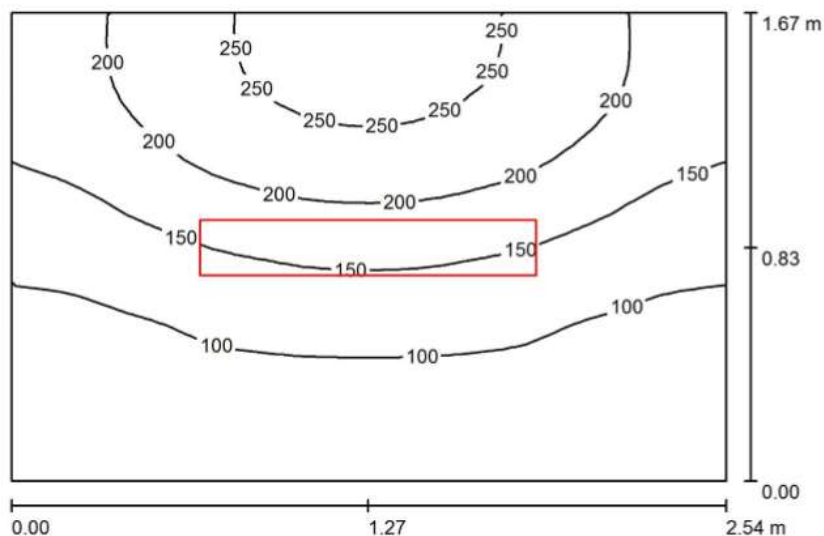


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Distribuidor



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	146	51	271	0.349
Suelo	20	90	48	142	0.534
Techo	70	55	35	81	0.632
Paredes (4)	50	106	34	506	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.885, Techo / Plano útil: 0.380.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 2044	Total: 3350	41.0

Valor de eficiencia energética: $9.67 \text{ W/m}^2 = 6.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.24 m^2)

Lavabos

Cálculos

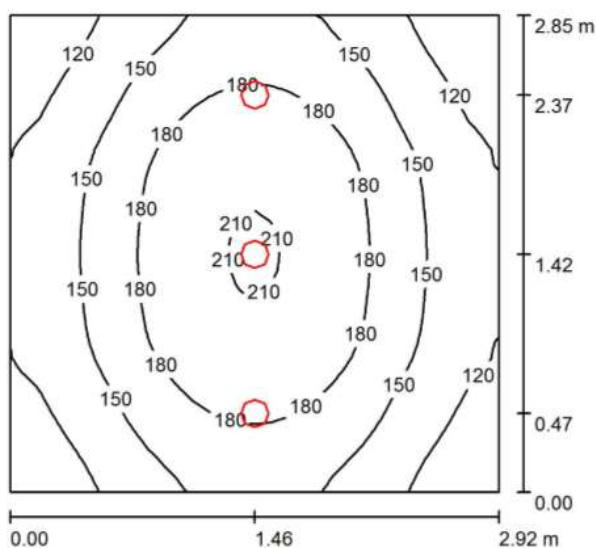
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.826 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:37

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	157	95	213	0.605
Suelo	20	112	83	134	0.743
Techo	70	45	28	80	0.613
Paredes (4)	50	95	38	430	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.689, Techo / Plano útil: 0.287.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS DN135B D165 1xLED10S/830 (1.000)	1000	1000	13.0
Total:			3000	3000	39.0

Valor de eficiencia energética: $4.70 \text{ W/m}^2 = 2.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.30 m^2)

Pasillo Sanitarios

Cálculos

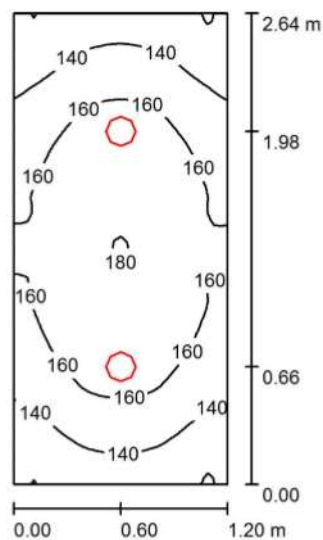
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.826 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	156	118	180	0.755
Suelo	20	95	79	106	0.833
Techo	70	72	48	80	0.674
Paredes (4)	50	119	37	307	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.966, Techo / Plano útil: 0.460.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN135B D165 1xLED10S/830 (1.000)	1000	1000	13.0
Total:			2000	2000	26.0

Valor de eficiencia energética: $8.21 \text{ W/m}^2 = 5.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.17 m^2)



Universidad de Valladolid

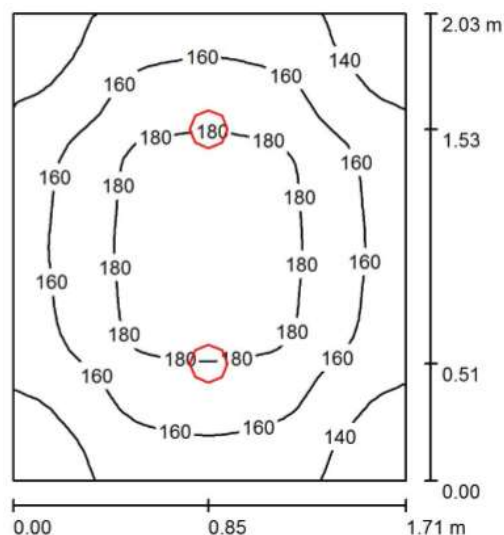


ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Servicios

Servicio Discapacitados

(Igual al de la planta Baja/Principal)



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.826 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	162	123	191	0.759
Suelo	20	102	85	113	0.838
Techo	70	67	42	92	0.628
Paredes (4)	50	118	47	398	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.905, Techo / Plano útil: 0.414.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN135B D165 1xLED10S/830 (1.000)	1000	1000	13.0
Total:			2000	Total: 2000	26.0

Valor de eficiencia energética: $7.49 \text{ W/m}^2 = 4.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.47 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid

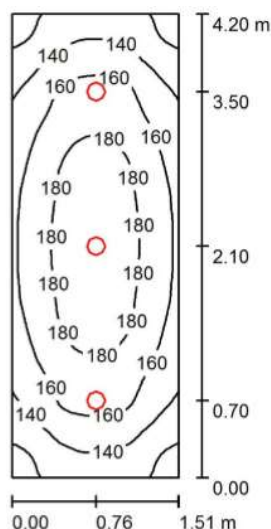


ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Servicios Masculino y Femenino.

(Igual que en la planta Baja/Principal)

Lavabos



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.826 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	160	110	192	0.686
Suelo	20	108	82	125	0.758
Techo	70	56	42	63	0.749
Paredes (4)	50	108	44	229	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.815, Techo / Plano útil: 0.350.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS DN135B D165 1xLED10S/830 (1.000)	1000	1000	13.0
Total:			3000	3000	39.0

Valor de eficiencia energética: $6.15 \text{ W/m}^2 = 3.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.35 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

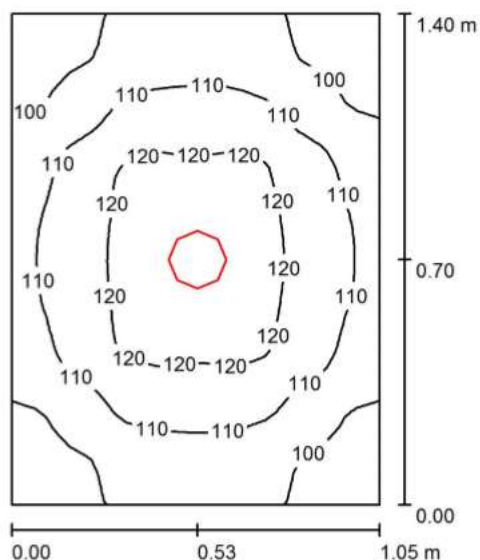


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Zona WC



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.826 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:18

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	110	90	124	0.818
Suelo	20	59	54	63	0.915
Techo	70	72	50	86	0.699
Paredes (4)	50	101	24	363	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 1.203, Techo / Plano útil: 0.656.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN135B D165 1xLED10S/830 (1.000)	1000	1000	13.0
Total:			1000	1000	13.0

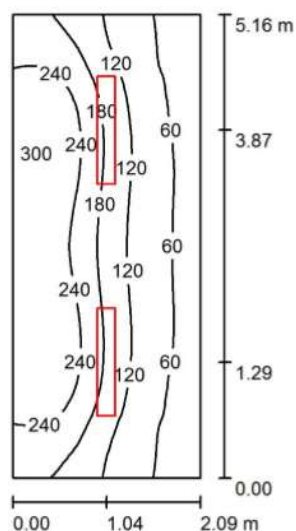
Valor de eficiencia energética: $8.84 \text{ W/m}^2 = 8.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.47 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Pasillos y Zonas de tránsito

Recibidor S



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	160	42	301	0.260
Suelo	20	112	45	192	0.406
Techo	70	48	32	76	0.679
Paredes (4)	50	106	36	366	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.760, Techo / Plano útil: 0.298.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 4087	Total: 6700	82.0

Valor de eficiencia energética: $7.62 \text{ W/m}^2 = 4.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.76 m^2)

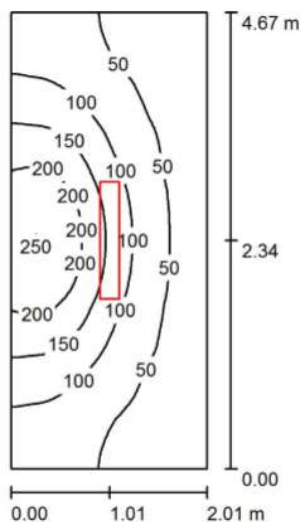


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo S2 izquierda y derecha



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	94	22	251	0.232
Suelo	20	65	24	134	0.376
Techo	70	27	17	45	0.622
Paredes (4)	50	57	17	358	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.686, Techo / Plano útil: 0.283.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 2044	Total: 3350	41.0

Valor de eficiencia energética: $4.36 \text{ W/m}^2 = 4.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.40 m^2)

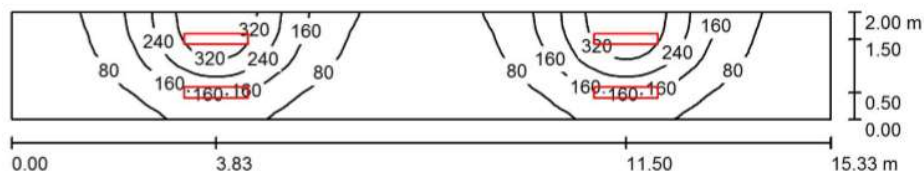


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo S2 centro



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:110

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	122	22	397	0.180
Suelo	20	93	27	236	0.288
Techo	70	37	14	137	0.378
Paredes (4)	50	80	16	1110	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.760, Techo / Plano útil: 0.307.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 8174	Total: 13400	164.0

Valor de eficiencia energética: $5.35 \text{ W/m}^2 = 4.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.63 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

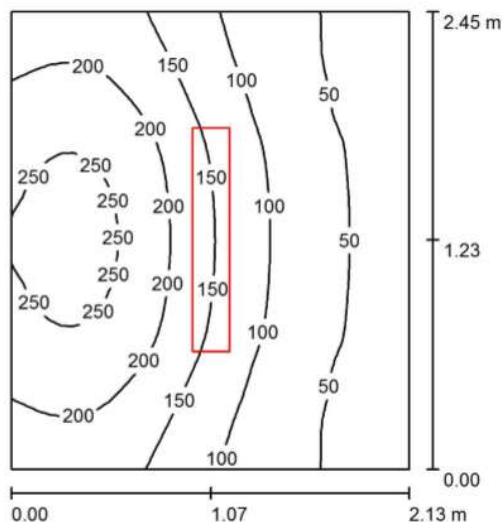


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo S1 centro



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	138	35	268	0.257
Suelo	20	88	37	151	0.416
Techo	70	45	28	68	0.621
Paredes (4)	50	93	27	342	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.791, Techo / Plano útil: 0.324.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 2044	Total: 3350	41.0

Valor de eficiencia energética: $7.85 \text{ W/m}^2 = 5.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.22 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

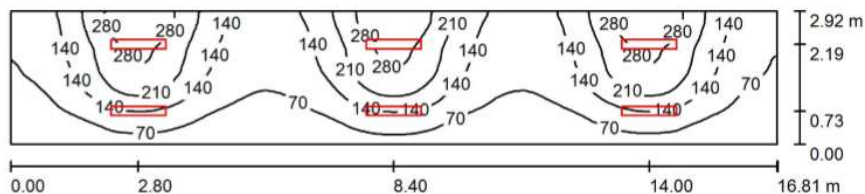


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo S1 izquierda



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:121

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	140	30	349	0.213
Suelo	20	112	35	227	0.312
Techo	70	36	21	80	0.576
Paredes (4)	50	87	25	629	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.685, Techo / Plano útil: 0.260.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 12261	Total: 20100	246.0

Valor de eficiencia energética: $5.01 \text{ W/m}^2 = 3.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 49.08 m^2)

Pasillo S1 derecha

Cálculos

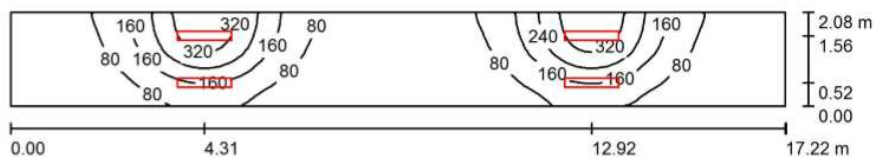
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:124

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	108	17	385	0.156
Suelo	20	83	21	230	0.250
Techo	70	33	12	123	0.361
Paredes (4)	50	70	12	1047	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.754, Techo / Plano útil: 0.303.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 8174	Total: 13400	164.0

Valor de eficiencia energética: $4.58 \text{ W/m}^2 = 4.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.82 m^2)

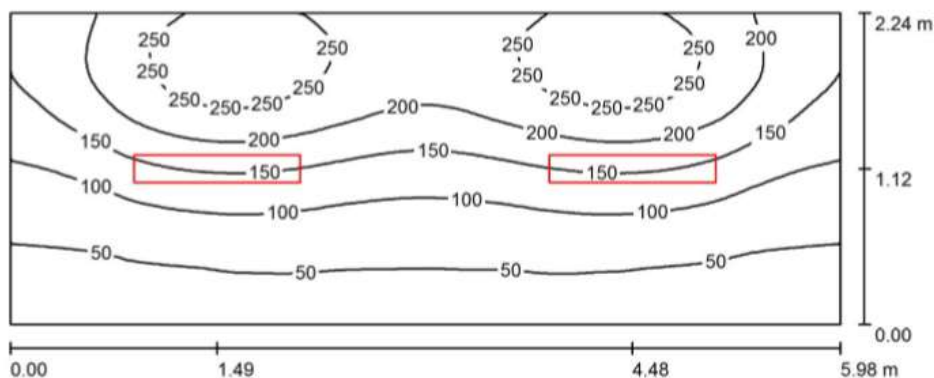
Pasillo S3 superior



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	139	33	282	0.236
Suelo	20	100	37	176	0.376
Techo	70	39	26	57	0.677
Paredes (4)	50	89	30	318	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.716, Techo / Plano útil: 0.278.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 4087	Total: 6700	82.0

Valor de eficiencia energética: $6.13 \text{ W/m}^2 = 4.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.37 m^2)

Pasillo S3 medio

Cálculos

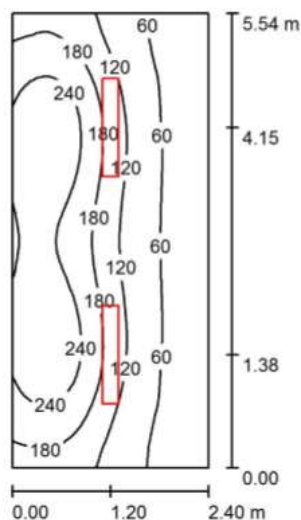
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:72

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	144	32	286	0.220
Suelo	20	103	35	189	0.343
Techo	70	39	25	61	0.650
Paredes (4)	50	90	28	288	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.696, Techo / Plano útil: 0.269.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 4087	Total: 6700	82.0

Valor de eficiencia energética: $6.18 \text{ W/m}^2 = 4.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.28 m^2)

Pasillo S3 parte inferior

Cálculos

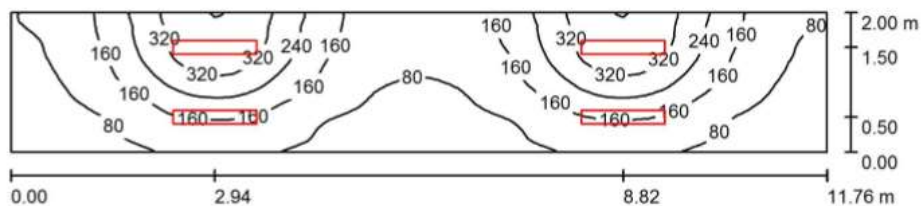
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:85

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	156	37	402	0.238
Suelo	20	117	41	243	0.347
Techo	70	48	24	138	0.493
Paredes (4)	50	103	26	1109	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.757, Techo / Plano útil: 0.310.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 99.80%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
Total:			8174	13400	164.0

*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética: $6.98 \text{ W/m}^2 = 4.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 23.51 m^2)

Pasillo G1

Cálculos

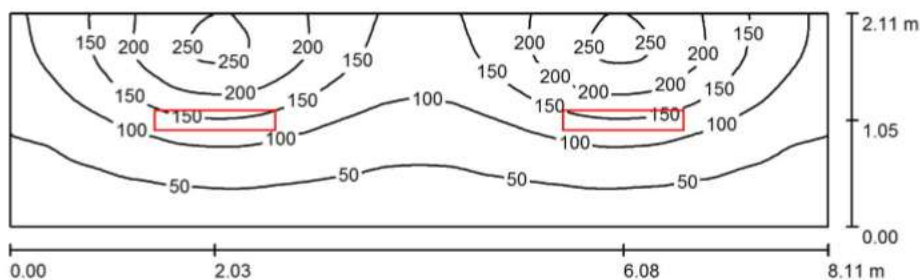
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	111	26	261	0.237
Suelo	20	80	29	152	0.363
Techo	70	31	20	44	0.638
Paredes (4)	50	70	22	336	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.712, Techo / Plano útil: 0.276.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 4087	Total: 6700	82.0

Valor de eficiencia energética: $4.80 \text{ W/m}^2 = 4.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.08 m^2)

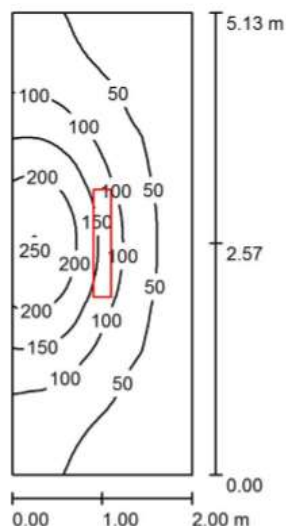


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo G2



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:66

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	87	19	252	0.221
Suelo	20	61	22	132	0.359
Techo	70	25	14	45	0.587
Paredes (4)	50	53	16	363	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.682, Techo / Plano útil: 0.282.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 2044	Total: 3350	41.0

Valor de eficiencia energética: $3.99 \text{ W/m}^2 = 4.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.26 m^2)

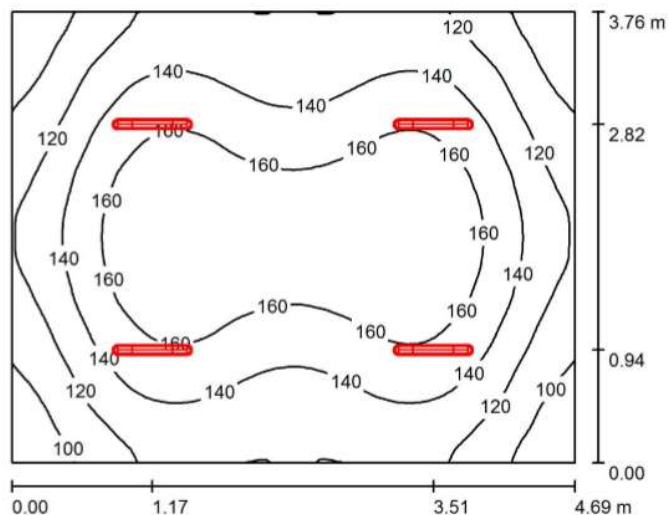


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

RITI



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.50

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	140	85	180	0.606
Suelo	20	110	76	131	0.694
Techo	70	38	26	56	0.684
Paredes (4)	50	78	37	136	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq
Pared inferior
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

20
20

Tran

21
20

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.596, Techo / Plano útil: 0.268.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840 (1.000)	1800	1800	17.0
Total:			7200	Total: 7200	68.0

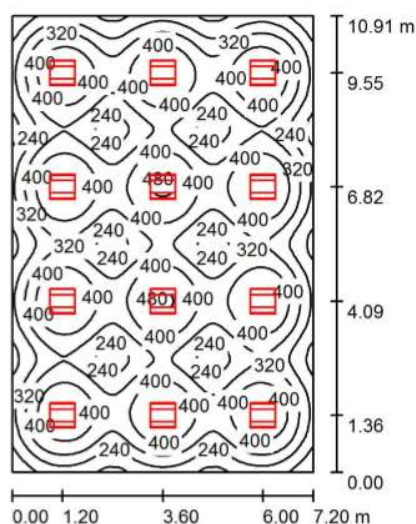
Valor de eficiencia energética: $3.86 \text{ W/m}^2 = 2.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.61 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

3.1.3.2 Planta Baja ó Principal

Cafetería



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:141

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	337	103	490	0.306
Suelo	20	310	154	370	0.495
Techo	70	55	37	63	0.670
Paredes (4)	50	99	43	163	/

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

UGR
 Pared izq 16
 Pared inferior 16
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria
 16 14

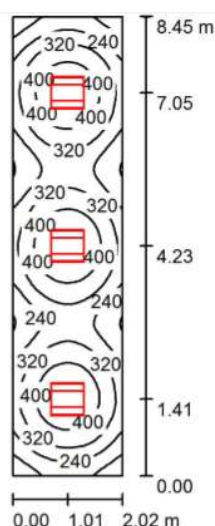
Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.251, Techo / Plano útil: 0.164.
 Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 72.55%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 32400	Total: 32400	288.0

Valor de eficiencia energética: $3.67 \text{ W/m}^2 = 1.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 78.56 m^2)

Comedor-Pasillo Servicio-Montaplatos



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:109

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	317	103	464	0.326
Suelo	20	249	152	294	0.609
Techo	70	43	30	49	0.704
Paredes (4)	50	96	32	180	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	15	13	
Trama: 128 x 32 Puntos	Pared inferior	16	14	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.273, Techo / Plano útil: 0.135.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 78.66%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 8100	Total: 8100	72.0

Valor de eficiencia energética: $4.22 \text{ W/m}^2 = 1.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.06 m^2)

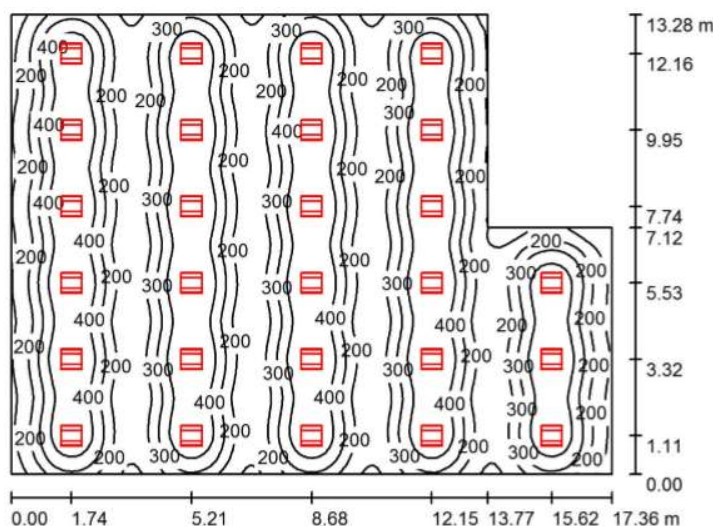


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Comedor



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:171

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	298	33	502	0.109
Suelo	20	285	88	382	0.309
Techo	70	52	33	59	0.643
Paredes (6)	50	84	40	197	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.243, Techo / Plano útil: 0.174.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 71.31%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	27	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 72900	Total: 72900	648.0

Valor de eficiencia energética: $3.11 \text{ W/m}^2 = 1.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 208.41 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

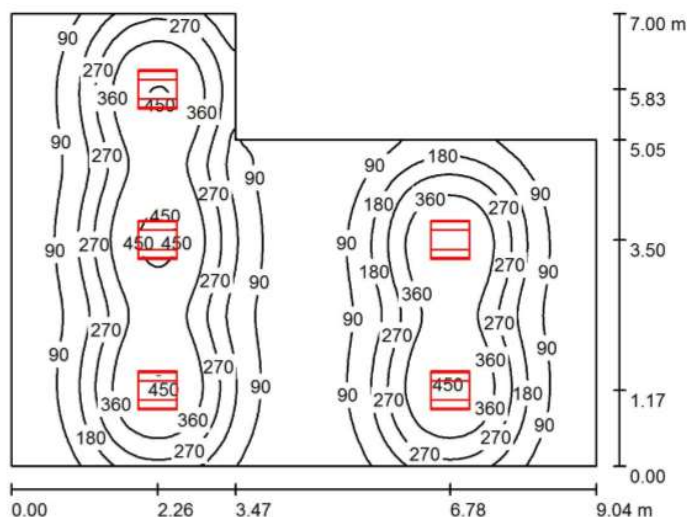


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Sala de Visitas



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:90

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	206	25	465	0.121
Suelo	20	187	43	329	0.228
Techo	70	31	20	40	0.638
Paredes (6)	50	54	21	165	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.227, Techo / Plano útil: 0.150.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 88.06%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
Total:			13500	13500	120.0

*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética: $2.29 \text{ W/m}^2 = 1.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.39 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

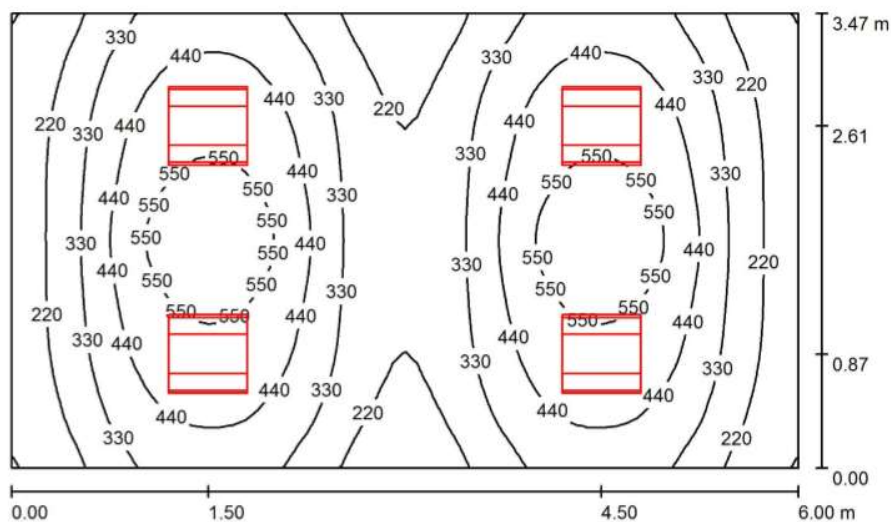


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Recepción



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	368	107	626	0.291
Suelo	20	313	163	406	0.520
Techo	70	56	40	64	0.709
Paredes (4)	50	115	42	290	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 15
Pared inferior 15
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

15

Tran

14
13

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.290, Techo / Plano útil: 0.152.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 10800	Total: 10800	96.0

Valor de eficiencia energética: $4.61 \text{ W/m}^2 = 1.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.82 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

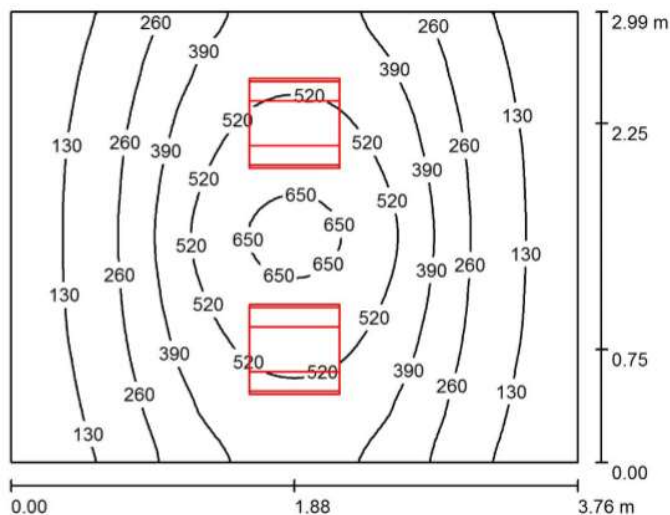


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Consulta médico



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	323	64	681	0.199
Suelo	20	268	113	399	0.424
Techo	70	45	31	56	0.682
Paredes (4)	50	92	32	358	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.268, Techo / Plano útil: 0.140.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 60.94%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 5400	Total: 5400	48.0

Valor de eficiencia energética: $4.27 \text{ W/m}^2 = 1.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.24 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

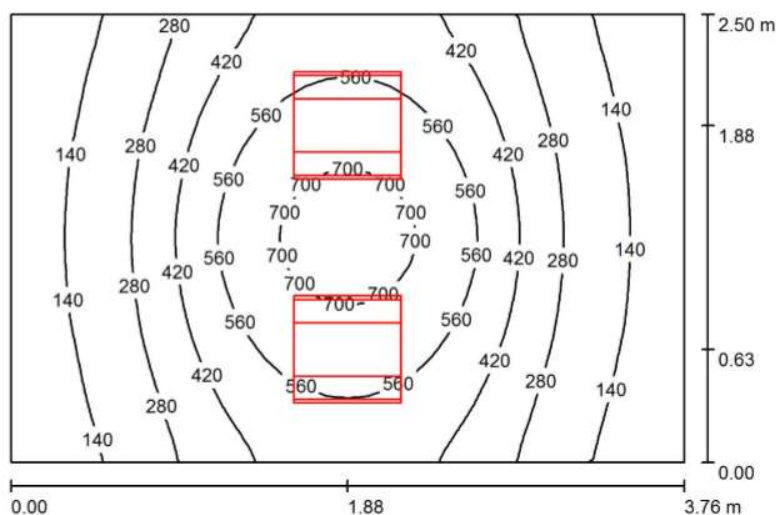


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Botiquín-Enfermería



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	365	76	750	0.207
Suelo	20	296	131	423	0.442
Techo	70	53	35	69	0.663
Paredes (4)	50	110	38	488	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.292, Techo / Plano útil: 0.146.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 55.18%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 5400	Total: 5400	48.0

Valor de eficiencia energética: $5.11 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.40 m^2)

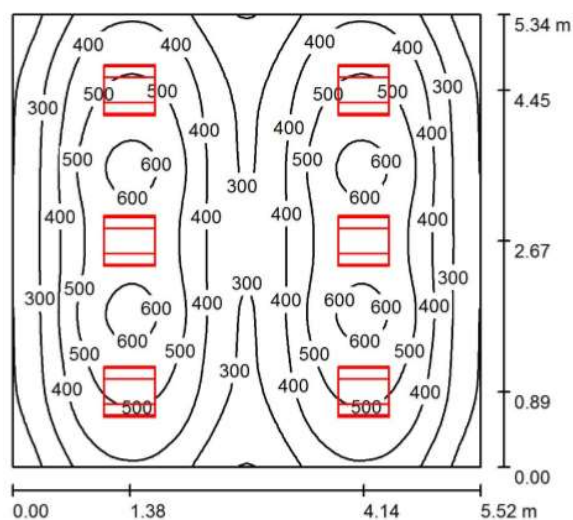


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Despacho de Administración



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:69

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	413	141	629	0.342
Suelo	20	362	186	452	0.515
Techo	70	64	45	71	0.701
Paredes (4)	50	124	50	285	/

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

UGR
 Pared izq 15
 Pared inferior 15
 (CIE, SHR = 0.25.)

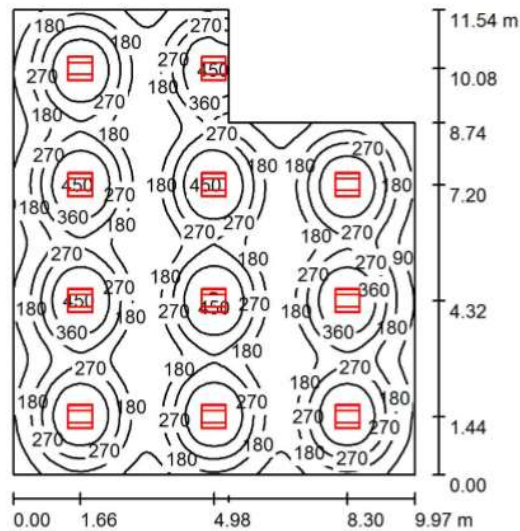
Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.274, Techo / Plano útil: 0.154.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 16200	Total: 16200	144.0

Valor de eficiencia energética: $4.88 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.48 m^2)

Hall de Entrada-Recibidor Ppal.



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:149

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	239	49	471	0.205
Suelo	20	223	81	293	0.362
Techo	70	40	26	117	0.647
Paredes (6)	50	69	29	1410	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.256, Techo / Plano útil: 0.166.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 89.76%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 29700	Total: 29700	264.0

Valor de eficiencia energética: $2.59 \text{ W/m}^2 = 1.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 102.10 m^2)

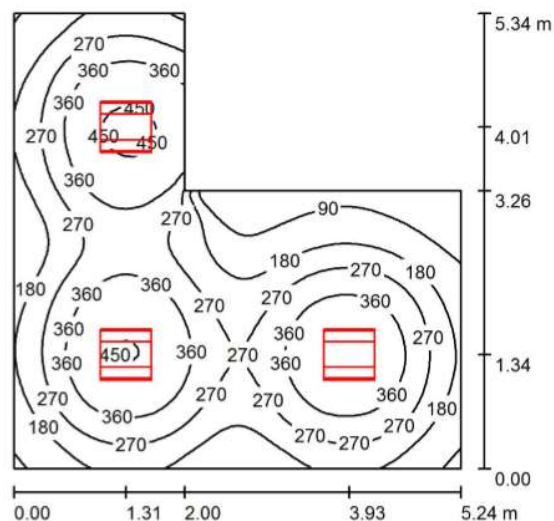


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Reprografía



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:69

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	272	44	469	0.163
Suelo	20	226	77	309	0.342
Techo	70	38	25	67	0.663
Paredes (6)	50	79	26	321	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.257, Techo / Plano útil: 0.139.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 88.18%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 8100	Total: 8100	72.0

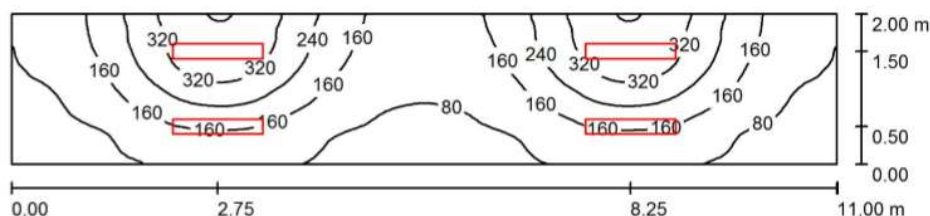
Valor de eficiencia energética: $3.39 \text{ W/m}^2 = 1.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.25 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Pasillo PB1



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:79

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	166	43	404	0.257
Suelo	20	124	45	247	0.362
Techo	70	52	26	140	0.511
Paredes (4)	50	109	30	1110	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.761, Techo / Plano útil: 0.311.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 99.61%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 8174	Total: 13400	164.0

Valor de eficiencia energética: $7.46 \text{ W/m}^2 = 4.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.00 m^2)

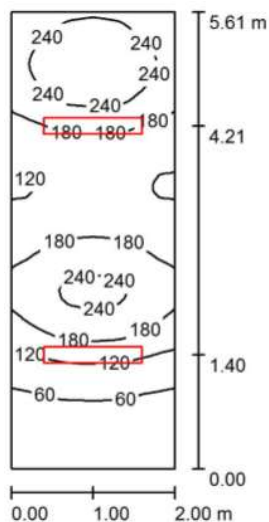


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo PB2



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:73

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	159	24	291	0.149
Suelo	20	114	26	187	0.228
Techo	70	45	19	94	0.430
Paredes (4)	50	98	20	404	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.702, Techo / Plano útil: 0.286.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 4087	Total: 6700	82.0

Valor de eficiencia energética: $7.30 \text{ W/m}^2 = 4.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.23 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

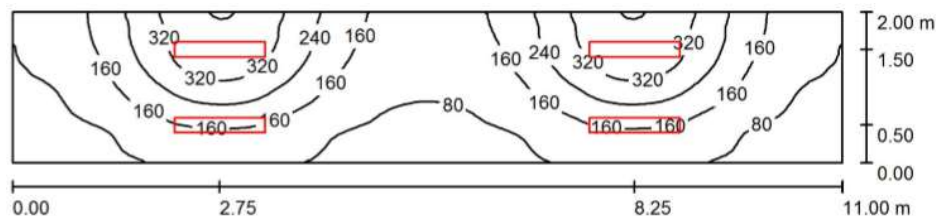


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo PB3 Centro



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:79

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	166	42	404	0.251
Suelo	20	124	45	246	0.362
Techo	70	51	26	140	0.503
Paredes (4)	50	109	28	1110	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.761, Techo / Plano útil: 0.310.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 99.61%.

Lista de piezas - Luminarias

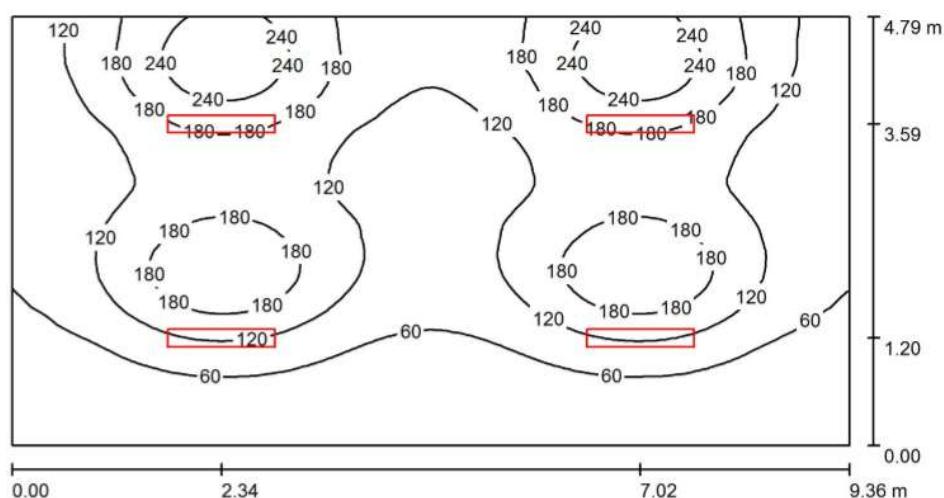
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 8174	Total: 13400	164.0

Valor de eficiencia energética: $7.45 \text{ W/m}^2 = 4.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.00 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Pasillo PB3 izquierda



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	119	18	288	0.151
Suelo	20	99	22	191	0.220
Techo	70	26	15	43	0.575
Paredes (4)	50	66	18	280	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.561, Techo / Plano útil: 0.222.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 8174	Total: 13400	164.0

Valor de eficiencia energética: $3.66 \text{ W/m}^2 = 3.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 44.80 m^2)

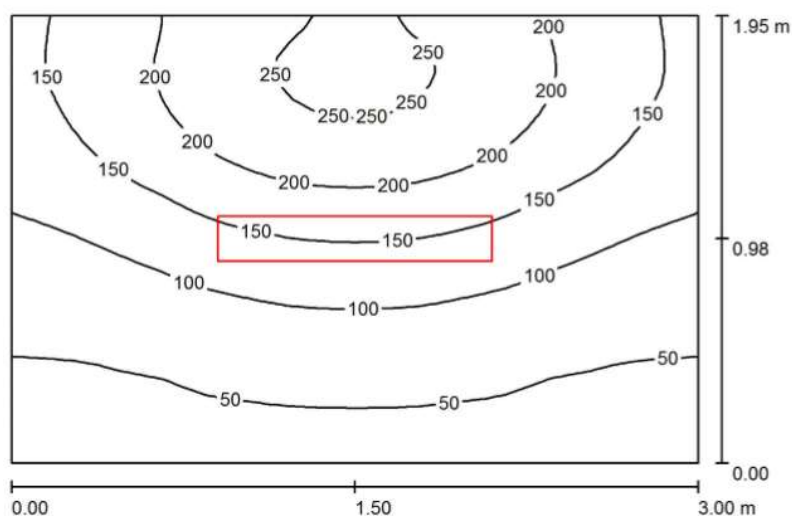


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo PB3 derecha



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	127	35	263	0.274
Suelo	20	82	36	143	0.434
Techo	70	40	27	59	0.666
Paredes (4)	50	85	28	390	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.776, Techo / Plano útil: 0.319.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 2044	Total: 3350	41.0

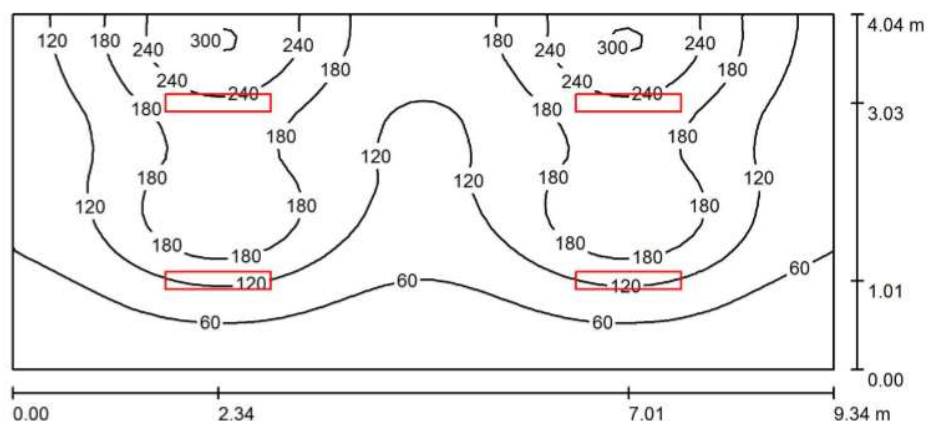
Valor de eficiencia energética: $6.99 \text{ W/m}^2 = 5.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.86 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Recibidor PB2



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	134	24	308	0.183
Suelo	20	109	28	205	0.261
Techo	70	31	19	53	0.606
Paredes (4)	50	76	23	373	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.602, Techo / Plano útil: 0.233.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 8174	Total: 13400	164.0

Valor de eficiencia energética: $4.34 \text{ W/m}^2 = 3.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 37.75 m^2)

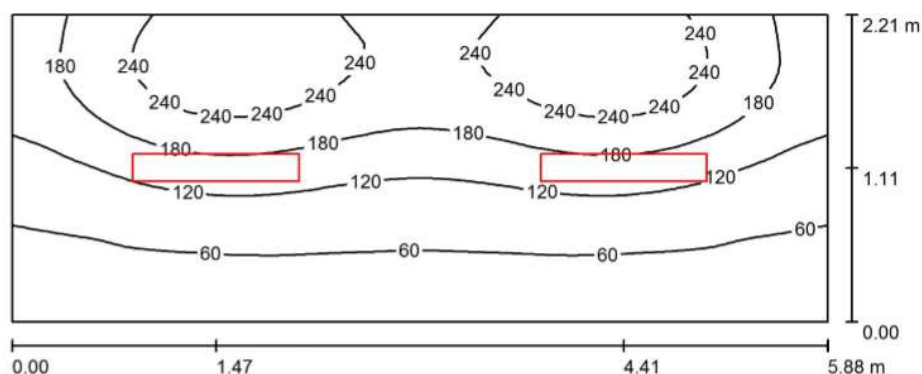


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Recibidor PB1- Izquierda



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	141	34	284	0.239
Suelo	20	101	37	179	0.372
Techo	70	40	26	59	0.661
Paredes (4)	50	90	30	325	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.720, Techo / Plano útil: 0.280.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 4087	Total: 6700	82.0

Valor de eficiencia energética: $6.30 \text{ W/m}^2 = 4.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.02 m^2)

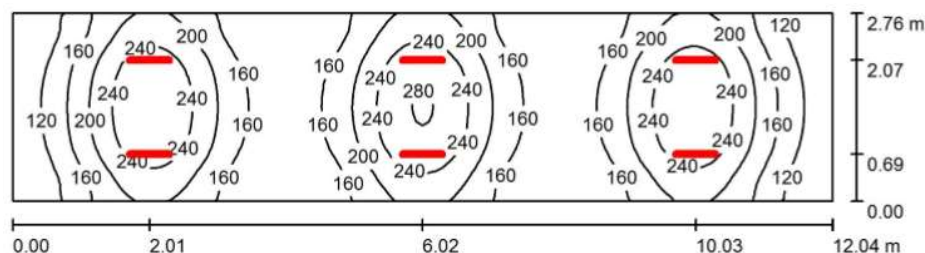


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Terraza



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:87

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	182	84	283	0.464
Suelo	20	145	93	182	0.640
Techo	70	49	29	87	0.579
Paredes (4)	50	103	40	326	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.609, Techo / Plano útil: 0.270.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840 (1.000)	1800	1800	17.0
Total:			10800	10800	102.0

Valor de eficiencia energética: $3.07 \text{ W/m}^2 = 1.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 33.23 m^2)

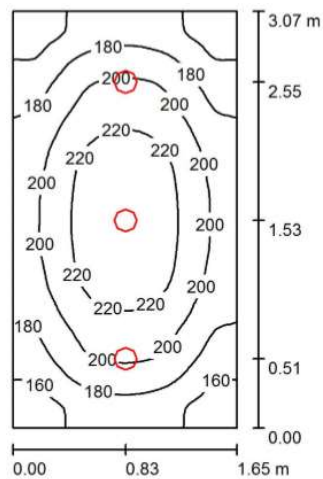
Servicios-WC

Los servicios son iguales a los que se calcularon en el sótano ya que tienen las mismas características y la misma superficie.

3.1.3.2 Planta Primera

Habitaciones

Cuarto de Baño Habitación



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.826 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	194	141	233	0.728
Suelo	20	128	104	146	0.807
Techo	70	71	54	110	0.766
Paredes (4)	50	134	55	394	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.831, Techo / Plano útil: 0.365.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS DN135B D165 1xLED10S/830 (1.000)	1000	1000	13.0
Total:			3000	3000	39.0

Valor de eficiencia energética: $7.69 \text{ W/m}^2 = 3.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.07 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

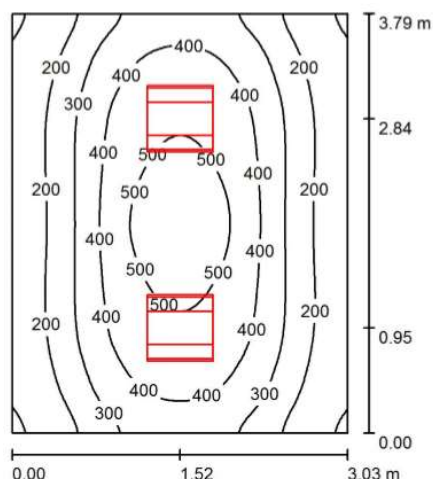


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Zona de Camas



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	326	90	561	0.277
Suelo	20	264	143	371	0.539
Techo	70	43	31	49	0.717
Paredes (4)	50	90	32	237	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq
Pared inferior
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

15

Tran

13

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.246, Techo / Plano útil: 0.131.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 5400	Total: 5400	48.0

Valor de eficiencia energética: $4.18 \text{ W/m}^2 = 1.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.49 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

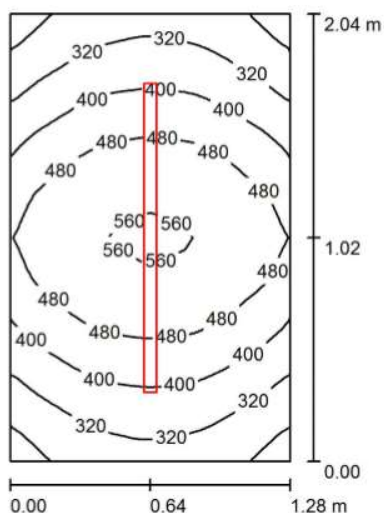


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Escritorio Habitación



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	417	208	566	0.498
Suelo	20	240	199	261	0.830
Techo	70	32	26	36	0.828
Paredes (4)	50	107	22	300	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 15
Pared inferior 15
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

15
15

Tran

15
15

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.214, Techo / Plano útil: 0.076.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 42.97%.

Lista de piezas - Luminarias

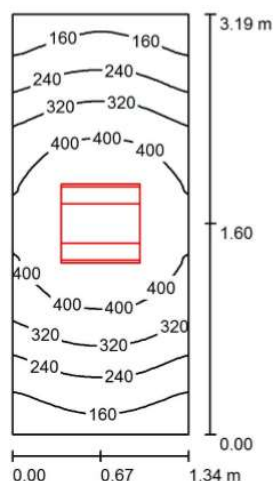
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS SP530P L1410 1 xLED19S/840 OC (1.000)	1900	1900	14.0
Total:			1900	Total: 1900	14.0

Valor de eficiencia energética: $5.36 \text{ W/m}^2 = 1.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.61 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Hall Habitación



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	317	115	476	0.364
Suelo	20	214	150	256	0.698
Techo	70	46	31	64	0.658
Paredes (4)	50	107	30	358	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.345, Techo / Plano útil: 0.146.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS RC120B W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (Tipo 1)* (1.000)	2700	2700	24.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 2700	Total: 2700	24.0

Valor de eficiencia energética: $5.62 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.27 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

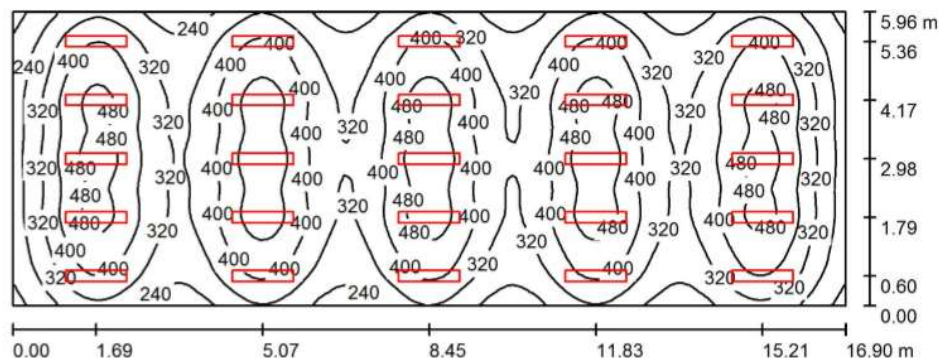


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Sala de Actividades



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:121

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	366	139	524	0.380
Suelo	20	335	170	415	0.507
Techo	70	67	49	75	0.732
Paredes (4)	50	137	51	338	/

Plano útil: Altura: 0.850 m, Trama: 128 x 64 Puntos, Zona marginal: 0.000 m
UGR Longi- Tran al eje de luminaria
 Pared izq 15 16
 Pared inferior 15 16
 (CIE, SHR = 0.25.)

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.362, Techo / Plano útil: 0.183.
 Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 63.99%.

Lista de piezas - Luminarias

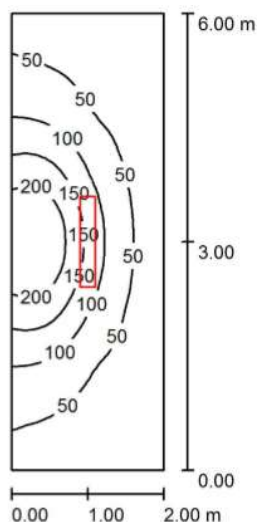
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	25	PHILIPS BCS460 W22L124 1xLED24/830 MLO-PC (Tipo 1)* (1.000)	1900	1900	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 47500	Total: 47500	550.0

Valor de eficiencia energética: $5.46 \text{ W/m}^2 = 1.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 100.66 m^2)

Cálculos
 Instalación Eléctrica de una Residencia



Pasillo Sala Actividades



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	77	15	251	0.200
Suelo	20	55	18	134	0.329
Techo	70	21	11	43	0.499
Paredes (4)	50	46	12	362	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.671, Techo / Plano útil: 0.278.

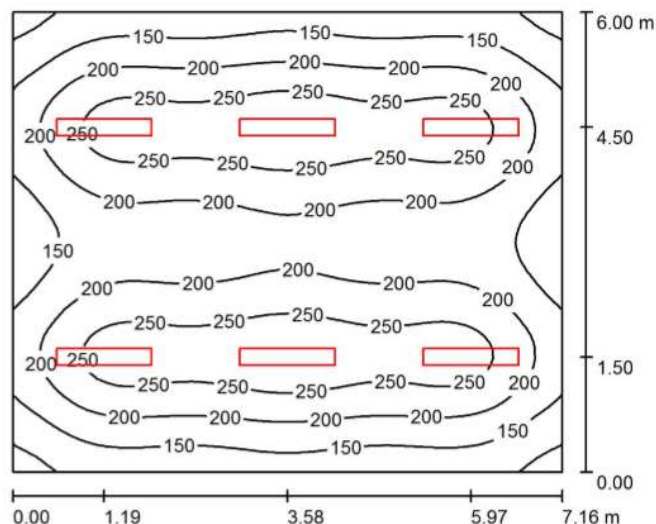
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 2044	Total: 3350	41.0

Valor de eficiencia energética: $3.42 \text{ W/m}^2 = 4.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.00 m^2)

Sala de Proyecciones



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	201	81	284	0.403
Suelo	20	176	93	220	0.529
Techo	70	34	23	38	0.681
Paredes (4)	50	70	27	143	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 15
Pared inferior 15
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

15 16
15 16

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.320, Techo / Plano útil: 0.170.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS BCS460 W22L124 1xLED24/830 MLO-PC (Tipo 1)* (1.000)	1900	1900	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 11400	Total: 11400	132.0

Valor de eficiencia energética: $3.07 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 42.97 m^2)



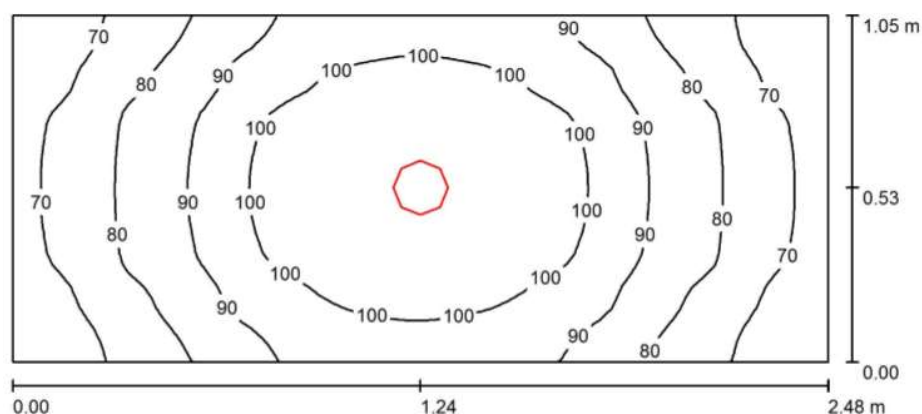
Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Servicios Planta Primera

Servicio-WC Discapacitados



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.826 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:18

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	88	60	110	0.682
Suelo	20	52	43	59	0.827
Techo	70	42	22	65	0.532
Paredes (4)	50	66	19	340	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.942, Techo / Plano útil: 0.479.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

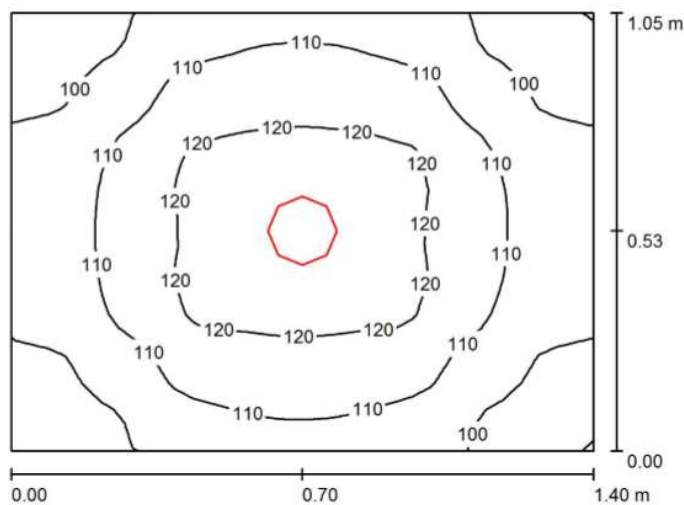
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN135B D165 1xLED10S/830 (1.000)	1000	1000	13.0
Total:			1000	1000	13.0

Valor de eficiencia energética: $4.97 \text{ W/m}^2 = 5.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.61 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Servicio Masculino-Femenino WC



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.826 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:14

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	110	90	124	0.816
Suelo	20	59	54	63	0.906
Techo	70	72	50	87	0.698
Paredes (4)	50	101	24	363	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 1.204, Techo / Plano útil: 0.654.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN135B D165 1xLED10S/830 (1.000)	1000	1000	13.0
Total:			1000	1000	13.0

Valor de eficiencia energética: $8.81 \text{ W/m}^2 = 8.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.48 m^2)

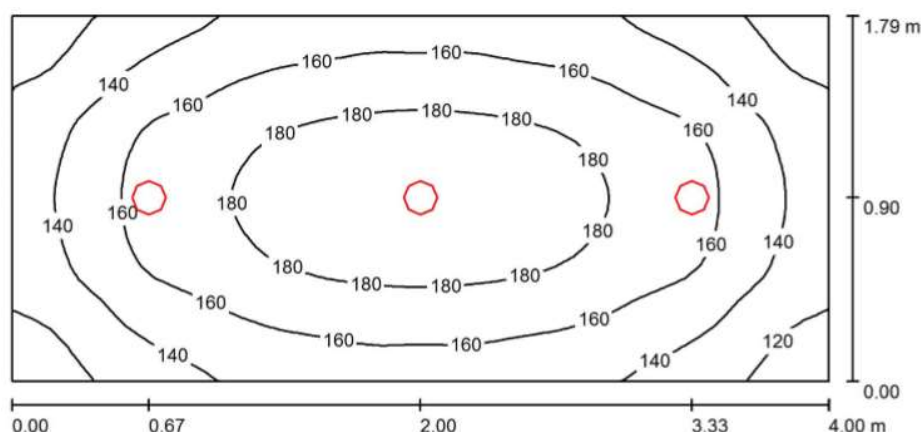


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Servicio Masculino-Femenino Lavabos



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.826 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	157	107	192	0.680
Suelo	20	109	83	127	0.763
Techo	70	51	40	70	0.787
Paredes (4)	50	103	44	238	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.771, Techo / Plano útil: 0.323.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

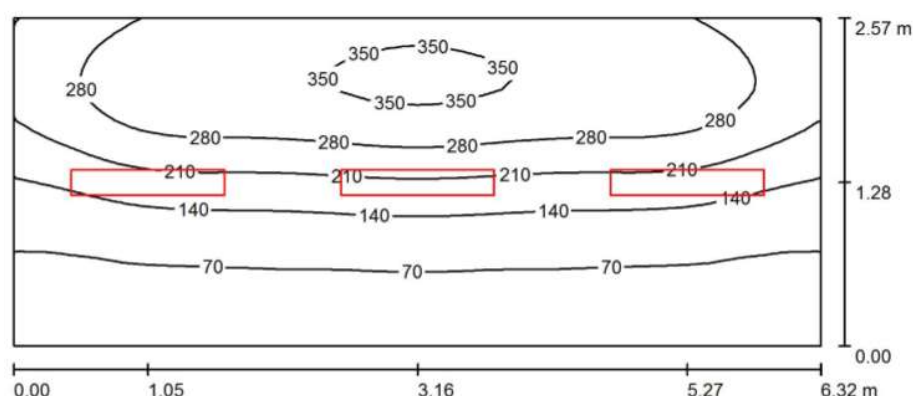
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS DN135B D165 1xLED10S/830 (1.000)	1000	1000	13.0
Total:			3000	3000	39.0

Valor de eficiencia energética: $5.45 \text{ W/m}^2 = 3.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.16 m^2)

Cuarto de Limpieza

Este cuarto de limpieza es igual en la planta segunda.



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	186	39	366	0.211
Suelo	20	136	44	258	0.323
Techo	70	49	31	94	0.633
Paredes (4)	50	115	35	368	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.684, Techo / Plano útil: 0.265.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

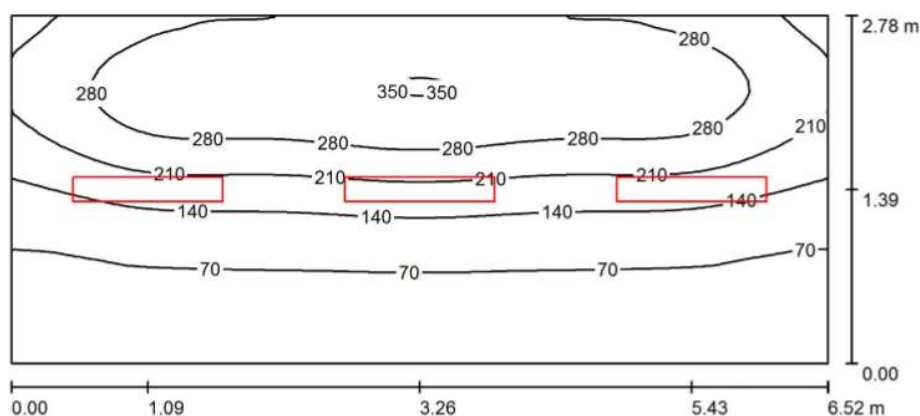
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 6131	Total: 10050	123.0

Valor de eficiencia energética: $7.58 \text{ W/m}^2 = 4.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.22 m^2)



Almacén Ropa-Guardarropa

Este cuarto de limpieza es igual en la planta segunda.



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	175	34	354	0.194
Suelo	20	130	39	248	0.298
Techo	70	44	28	85	0.631
Paredes (4)	50	106	31	332	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.659, Techo / Plano útil: 0.254.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 6131	Total: 10050	123.0

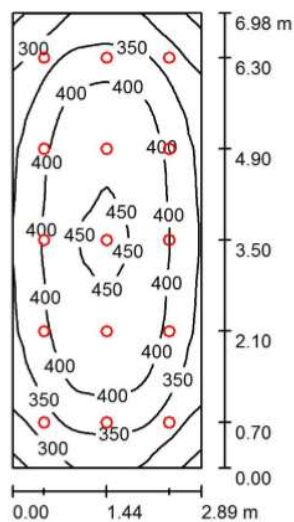
Valor de eficiencia energética: $6.80 \text{ W/m}^2 = 3.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.10 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

Office

El office es el igual que en la planta Segunda



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.826 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:90

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	379	238	456	0.629
Suelo	20	299	206	356	0.690
Techo	70	105	91	146	0.860
Paredes (4)	50	236	106	510	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.707, Techo / Plano útil: 0.278.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 60.40%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	PHILIPS DN135B D165 1xLED10S/830 (1.000)	1000	1000	13.0
Total:			15000	15000	195.0

Valor de eficiencia energética: $9.66 \text{ W/m}^2 = 2.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.19 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

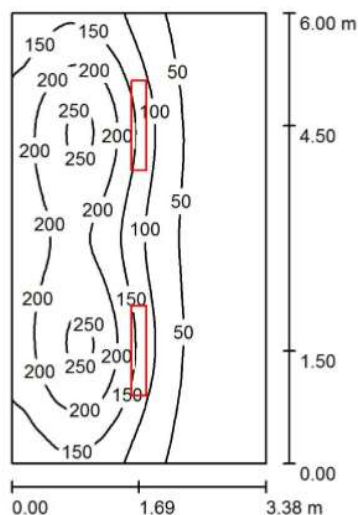


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Sala Mantenimiento



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	115	16	258	0.142
Suelo	20	88	20	166	0.224
Techo	70	26	15	39	0.591
Paredes (4)	50	64	18	166	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.573, Techo / Plano útil: 0.228.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 4087	Total: 6700	82.0

Valor de eficiencia energética: $4.04 \text{ W/m}^2 = 3.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.28 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

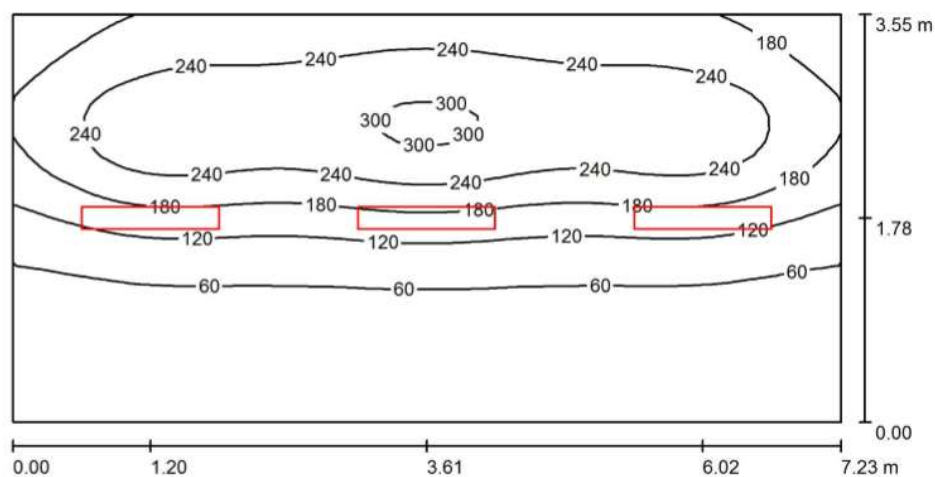


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Recibidor Planta Primera



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	141	21	310	0.147
Suelo	20	110	24	214	0.216
Techo	70	32	19	60	0.589
Paredes (4)	50	78	21	259	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.573, Techo / Plano útil: 0.227.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 6131	Total: 10050	123.0

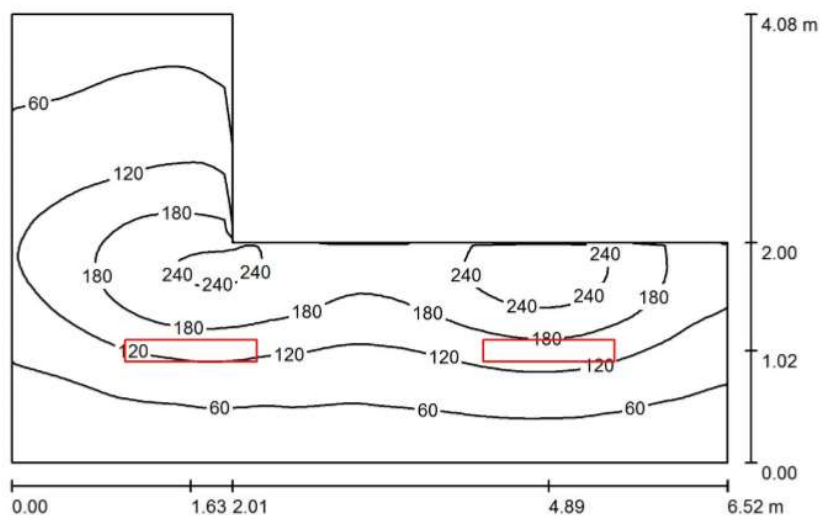
Valor de eficiencia energética: $4.79 \text{ W/m}^2 = 3.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.67 m^2)

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



Pasillo Montarropas

Este pasillo es igual en la planta segunda.



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	116	23	275	0.199
Suelo	20	86	27	162	0.311
Techo	70	29	13	54	0.441
Paredes (6)	50	65	15	386	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.610, Techo / Plano útil: 0.246.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 4087	Total: 6700	82.0

Valor de eficiencia energética: $4.76 \text{ W/m}^2 = 4.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.23 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

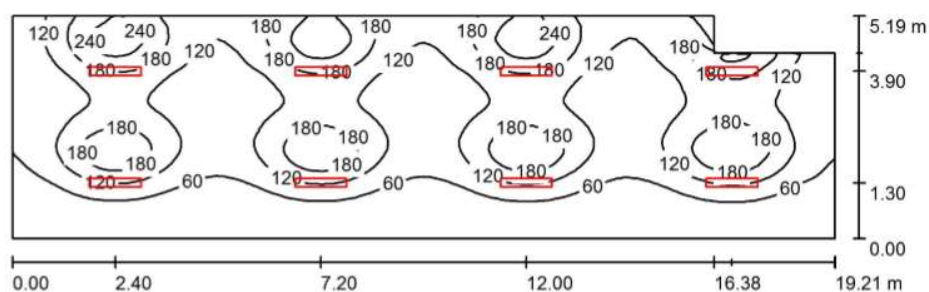


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo Planta primera derecha



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:138

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	114	15	284	0.134
Suelo	20	98	20	195	0.203
Techo	70	26	14	209	0.551
Paredes (6)	50	67	17	1302	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.615, Techo / Plano útil: 0.230.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 16348	Total: 26800	328.0

Valor de eficiencia energética: $3.37 \text{ W/m}^2 = 2.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 97.29 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

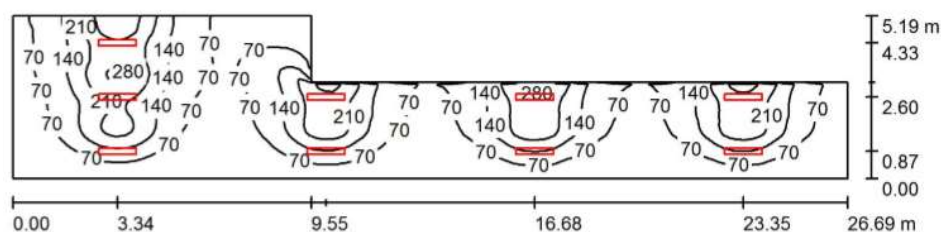


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo planta primera izquierda



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:191

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	109	17	335	0.155
Suelo	20	93	22	217	0.239
Techo	70	28	14	162	0.506
Paredes (6)	50	70	16	1143	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.711, Techo / Plano útil: 0.260.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 18392	Total: 30150	369.0

Valor de eficiencia energética: $3.61 \text{ W/m}^2 = 3.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 102.25 m^2)

3.1.3.2 Planta Segunda y Tercera

Las habitaciones tienen la misma disposición que en la planta Primera.

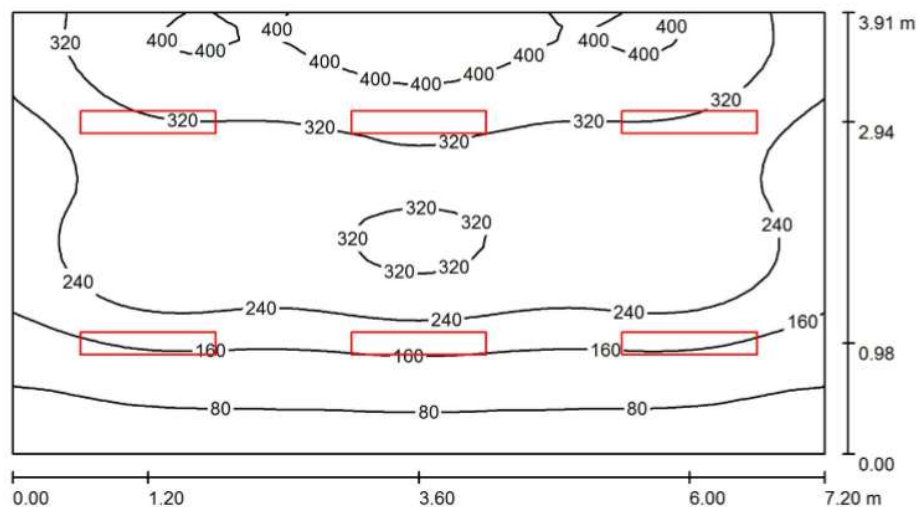
Biblioteca



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	249	49	440	0.196
Suelo	20	199	57	345	0.288
Techo	70	62	37	94	0.601
Paredes (4)	50	153	44	456	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.668, Techo / Plano útil: 0.251.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 93.95%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 12261	Total: 20100	246.0

Valor de eficiencia energética: $8.74 \text{ W/m}^2 = 3.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.14 m^2)

Sala de Estudio

Zona Principal

Cálculos

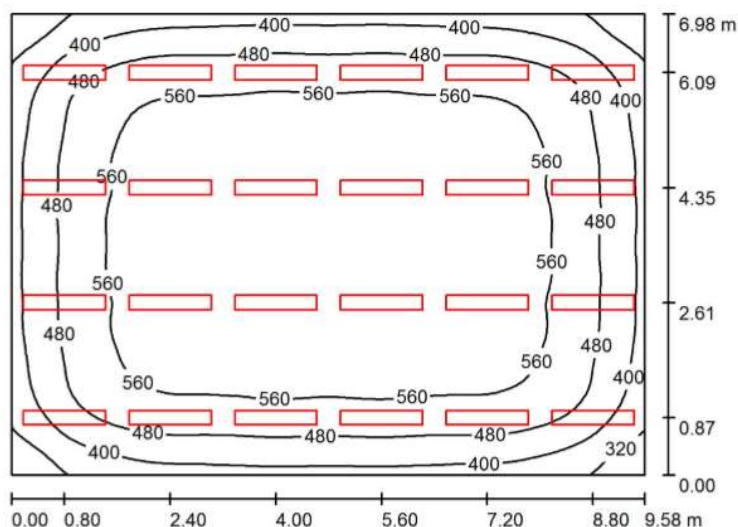
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:90

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	515	255	605	0.494
Suelo	20	470	244	589	0.520
Techo	70	96	72	110	0.750
Paredes (4)	50	198	81	452	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq	15
Pared inferior	15
(CIE, SHR = 0.25.)	

Longi-

15
15

Tran

16
16

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.387, Techo / Plano útil: 0.185.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 12.38%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	PHILIPS BCS460 W22L124 1xLED24/830 MLO-PC (Tipo 1)* (1.000)	1900	1900	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 45600	Total: 45600	528.0

Valor de eficiencia energética: $7.90 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 66.87 m^2)

Zona Cristalera

Cálculos

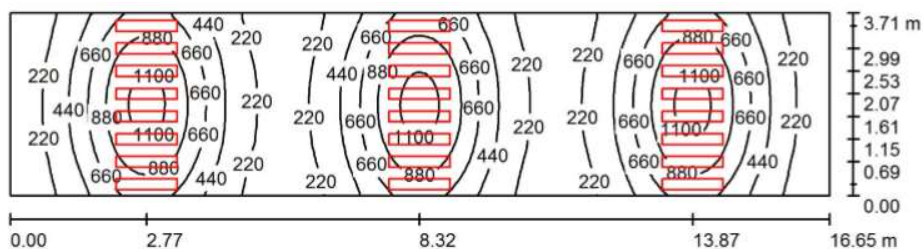
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:120

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	526	107	1179	0.203
Suelo	20	467	177	764	0.378
Techo	70	97	58	156	0.605
Paredes (4)	50	199	65	990	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq
Pared inferior
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

15
15

Tran

15
16

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.380, Techo / Plano útil: 0.184.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 44.51%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	PHILIPS BCS460 W22L124 1xLED24/830 MLO-PC (Tipo 1)* (1.000)	1900	1900	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 45600	Total: 45600	528.0

Valor de eficiencia energética: $8.55 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 61.76 m^2)

Sala de Descanso

Cálculos

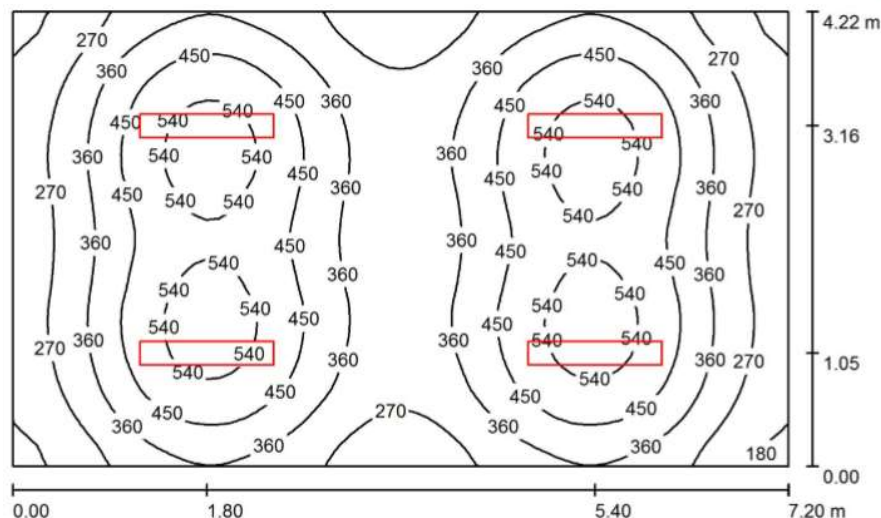
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:55

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	389	158	582	0.406
Suelo	20	327	186	414	0.570
Techo	70	72	48	81	0.676
Paredes (4)	50	160	56	343	/

Plano útil:

		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	21	19	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	21	19	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.400, Techo / Plano útil: 0.184.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 55.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BCS460 W22L124 1xLED48/830 LIN-PC (Tipo 1)* (1.000)	4300	4300	40.0
Total:			17200	17200	160.0

*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética: $5.27 \text{ W/m}^2 = 1.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.36 m^2)

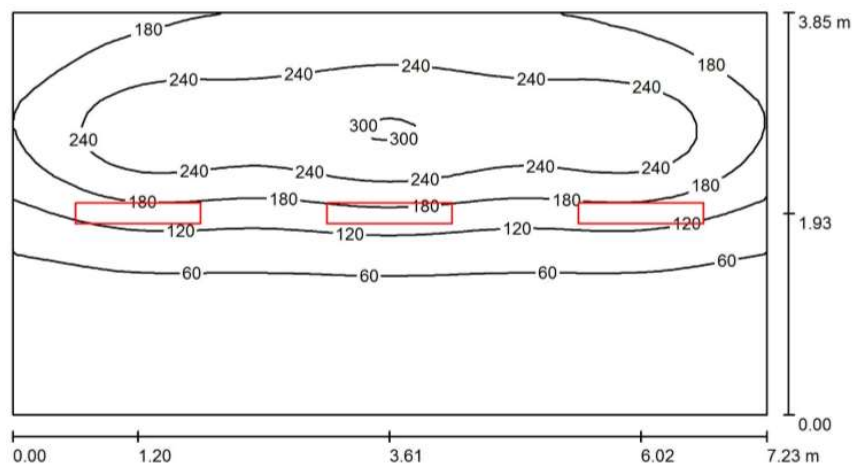


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Recibidor Planta Segunda



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	135	18	306	0.137
Suelo	20	107	21	211	0.193
Techo	70	30	17	52	0.573
Paredes (4)	50	73	19	255	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.551, Techo / Plano útil: 0.221.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 6131	Total: 10050	123.0

Valor de eficiencia energética: $4.42 \text{ W/m}^2 = 3.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 27.84 m^2)

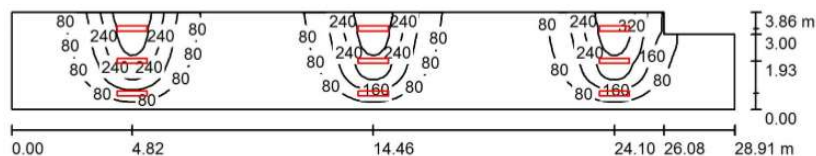


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo Planta Segunda zona derecha



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:207

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	107	13	395	0.120
Suelo	20	91	17	260	0.182
Techo	70	26	11	131	0.410
Paredes (6)	50	64	11	769	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.636, Techo / Plano útil: 0.243.

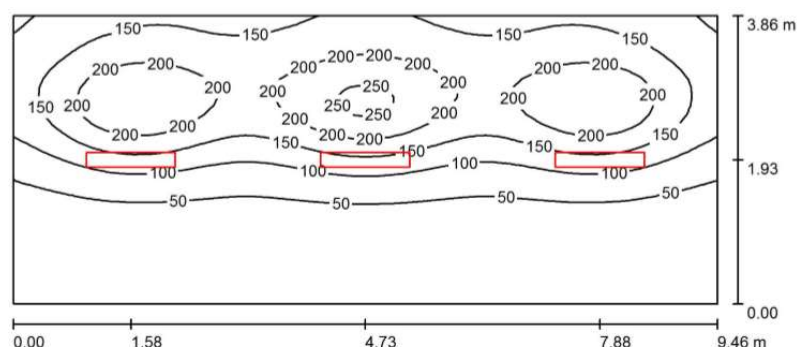
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 18392	Total: 30150	369.0

Valor de eficiencia energética: $3.38 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 109.23 m^2)

Pasillo Planta Segunda zona izquierda



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	107	14	264	0.133
Suelo	20	86	16	173	0.184
Techo	70	23	14	33	0.601
Paredes (4)	50	57	15	144	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.527, Techo / Plano útil: 0.213.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 6131	Total: 10050	123.0

Valor de eficiencia energética: $3.37 \text{ W/m}^2 = 3.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.55 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

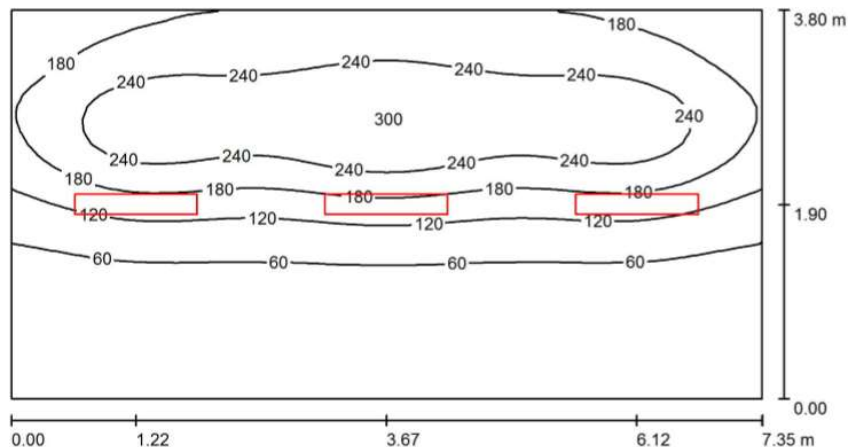


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo Planta segunda zona centro



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.896 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	134	19	303	0.139
Suelo	20	106	21	209	0.194
Techo	70	30	17	56	0.586
Paredes (4)	50	73	19	246	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.554, Techo / Plano útil: 0.221.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

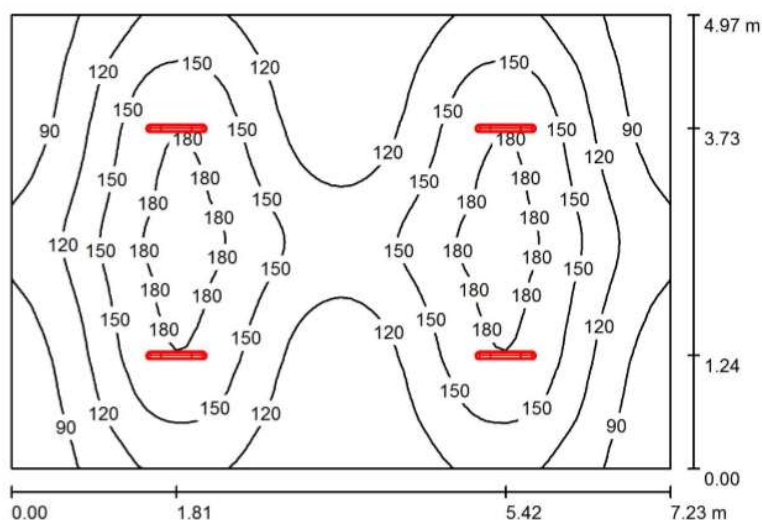
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS TBS105 1xTL-D38W HFP A (Tipo 1)* (1.000)	2044	3350	41.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 6131	Total: 10050	123.0

Valor de eficiencia energética: $4.40 \text{ W/m}^2 = 3.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 27.93 m^2)



3.1.3.2 Cubierta

Recibidor Cubierta



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	131	67	191	0.510
Suelo	20	109	67	140	0.615
Techo	70	31	22	61	0.691
Paredes (4)	50	66	30	120	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 21
Pared inferior 20
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

21
20

Tran

23
22

al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.507, Techo / Plano útil: 0.238.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

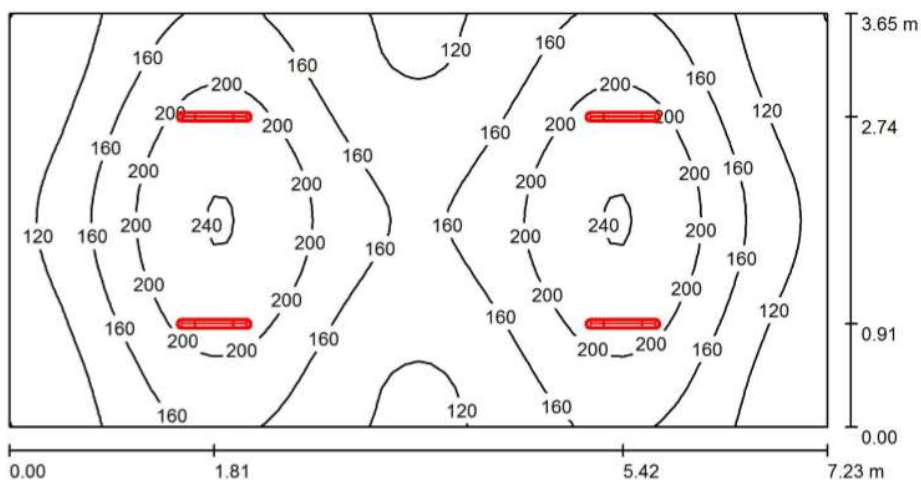
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840 (1.000)	1800	1800	17.0
Total:			7200	Total: 7200	68.0

Valor de eficiencia energética: $1.89 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.93 m^2)



RITS



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	163	80	243	0.490
Suelo	20	131	82	161	0.627
Techo	70	41	27	73	0.652
Paredes (4)	50	87	37	204	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 20
Pared inferior 20
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 20
Tran 22
al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.558, Techo / Plano útil: 0.254.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840 (1.000)	1800	1800	17.0
Total:			7200	7200	68.0

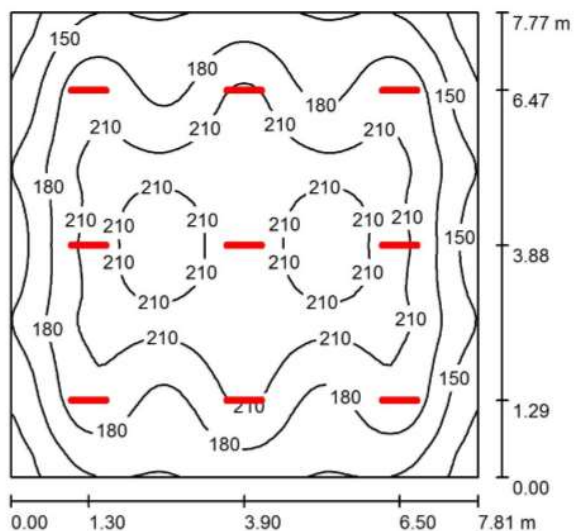
Valor de eficiencia energética: $2.58 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.37 m^2)

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia



Cuarto Instalaciones



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	187	106	239	0.567
Suelo	20	163	97	205	0.595
Techo	70	45	33	73	0.748
Paredes (4)	50	96	48	141	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq
Pared inferior
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-
21
Tran
23
al eje de luminaria

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.523, Techo / Plano útil: 0.239.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840 (1.000)	1800	1800	17.0
Total:			16200	16200	153.0

Valor de eficiencia energética: $2.52 \text{ W/m}^2 = 1.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 60.71 m^2)

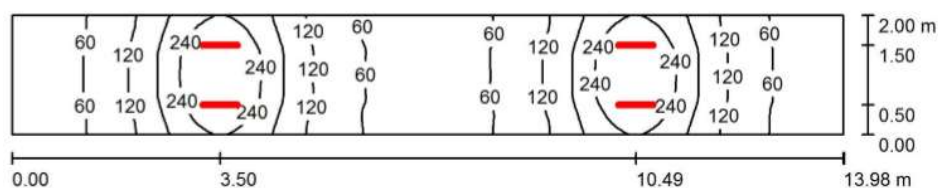


Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Pasillo Cubierta



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	125	30	299	0.239
Suelo	20	96	39	164	0.412
Techo	70	38	16	107	0.411
Paredes (4)	50	73	19	547	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.655, Techo / Plano útil: 0.301.
Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

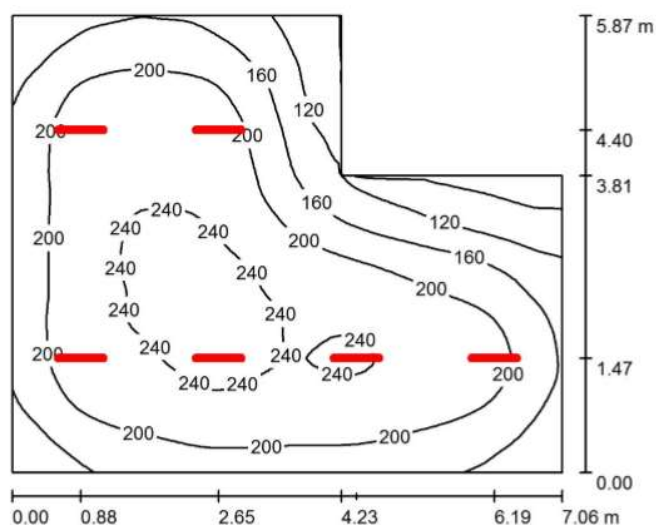
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840 (1.000)	1800	1800	17.0
Total:			7200	7200	68.0

Valor de eficiencia energética: $2.43 \text{ W/m}^2 = 1.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 27.97 m^2)



Cuarto Ascensores



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:76

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	194	59	254	0.303
Suelo	20	160	84	214	0.523
Techo	70	47	28	80	0.603
Paredes (6)	50	98	40	227	/

Plano útil:

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

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.514, Techo / Plano útil: 0.242.

Porcentaje de puntos con menos de 400 lx (para IEQ-7): 100.00%.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS WT120C L600 1xLED18S/840 (1.000)	1800	1800	17.0
Total:			10800	10800	102.0

Valor de eficiencia energética: $2.87 \text{ W/m}^2 = 1.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.60 m^2)

3.2 Iluminación de Emergencia-Recorridos de Evacuación

Para la realización de los cálculos de iluminación de emergencia se utiliza el programa daisalux, facilitado por el fabricante Daisa de forma gratuita. Dicho programa dispone de una extensa librería de luminarias de emergencia.

La iluminación de emergencia de éste proyecto estará centrado en el cumplimiento de la ITC-28 del reglamento de baja tensión. En éste se especifica que debe de haber una iluminancia mínima de 0,5 lux en todo el espacio entre el suelo y 1 metro de altura, en las zonas donde se considere recorrido de evacuación ésta iluminación será de 1 lux. En los puntos donde se emplacen elementos contra incendios que exijan utilización manual y cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. En los ejes de paso principales la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no será mayor de 40.

Para el cálculo lumínico, no se tendrá en cuenta la reflexión de las paredes, suelos y techos, de esta forma se garantiza, que como mínimo el nivel de iluminación es el calculado.

3.2.1. Cálculo

Para la realización del cálculo se debe de insertar una serie de datos en el programa para así poder obtener unos resultados que se ciñan lo máximo posible a la realidad y cumplan la normativa.

Los datos a insertar son los siguientes:

- Inserción de la planta del local.
- Definición de zonas de cálculo.
- Elección del tipo de luminaria.
- Ubicación de puntos donde se ubicarán cuadros de distribución y puntos de seguridad, como la ubicación de extintores.
- Ubicación de las luminarias.
- Se realizan los cálculos. Observamos los resultados y se determina si se cumple con la normativa y valores deseados.
- Se repetirán los pasos anteriores hasta cumplir los niveles dictados por la reglamentación y por el cliente.

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia

3.2.2. Luminarias utilizadas

- LUMINARIA EMERGENCIA NOVA N1

Ficha Técnica

Modelo : NOVA N1

Fabricante: Daisalux **Serie:** Nova **Tipo producto:** Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Cuerpo rectangular con aristas redondeadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material. Luminaria de emergencia autónoma. Consta de una lámpara fluorescente que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Nova
Funcionamiento: No Permanente
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: FL 6 W
Grado de protección: IP44 IK04
Lámpara en red: -
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Altura de colocación (m): -
Tipo batería: NiCd

Acabados:

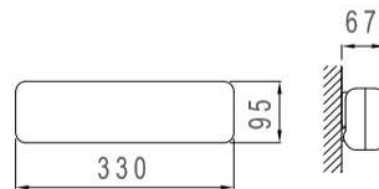
Color carcasa: Blanco
Difusor: Plano moleteado
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz
Pulsador: Sin pulsador

Tarifa:

Precio (€): 030,01
Grupo de producto: Nivel dto A

Fotometría:

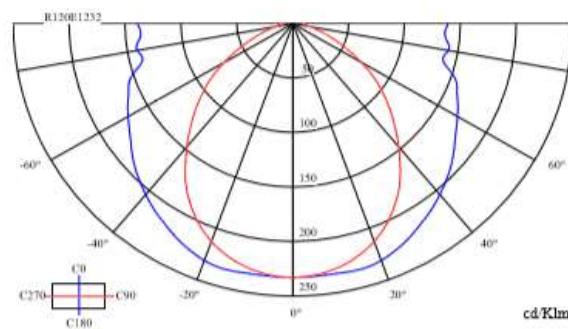
Flujo emerg. (lm): 70



Nova superficie



Nova



Curvas polares

Cálculos

Instalación Eléctrica de una Residencia

• LUMINARIA EMERGENCIA NOVA LD P6

Modelo : NOVA LD P6

Fabricante: Daisalux Serie: Nova Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Cuerpo rectangular con aristas redondeadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material. Contiene una única lámpara basada en LED, que está siempre encendida.

Características:

Formato: Nova
Funcionamiento: Permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: LED
Grado de protección: IP44 IK04
Lámpara en red: LED
Piloto testigo de carga: LED
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Altura de colocación (m): -
Tipo batería: NiMH

Acabados:

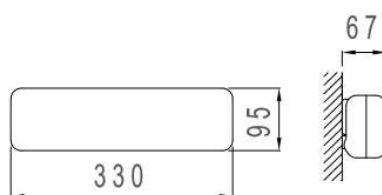
Color carcasa: Blanco
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Tarifa:

Precio (€): 111,75
Grupo de producto: Nivel dto A

Fotometría:

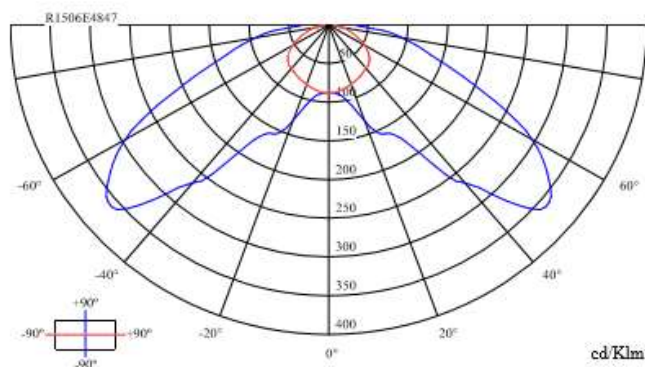
Flujo emerg. (lm): 240
Flujo con red (lm): 240



Nova superficie



Nova LD



Curvas polares

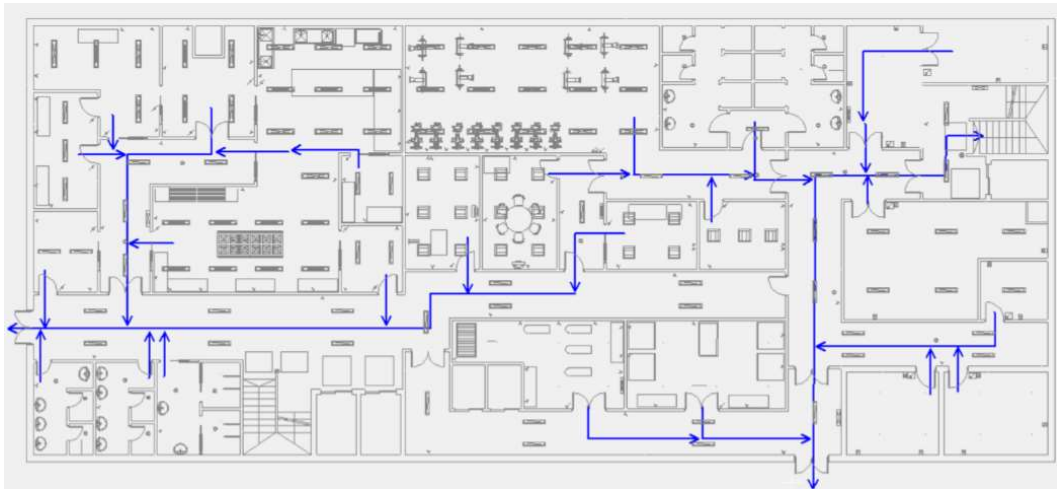
Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



3.2.3 Cálculos Realizados

3.2.3.1 Sótano

Recorrido Evacuación



Colocación Luminarias de Emergencia

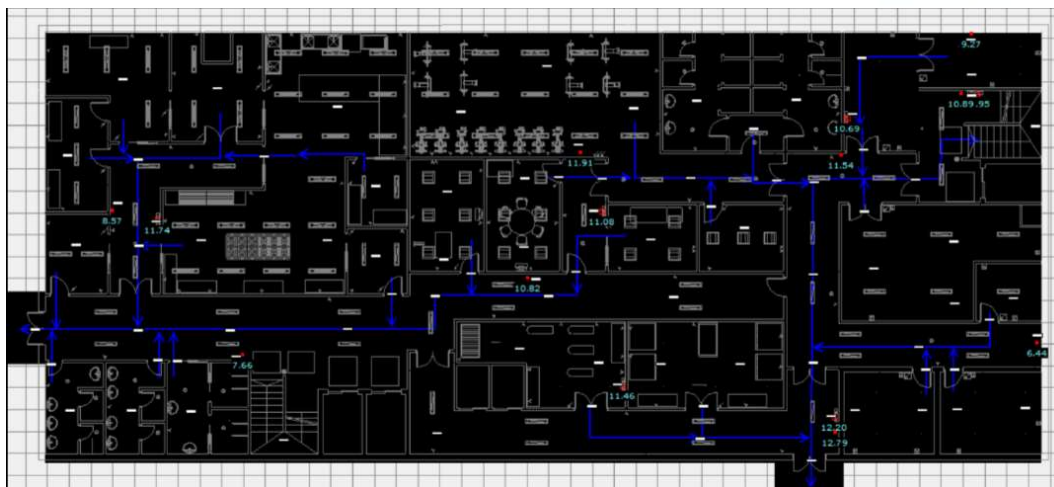
Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

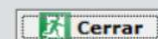


Resultados

RESULTADOS DEL CÁLCULO

×

PARÁMETRO	OBJETIVO	OBTENIDO EN PLANO h = 0.00 m.	OBTENIDO EN VOLUMEN h = 0.00-1.00 m.	CUMPLIDO
Luxes mínimos en recorridos:	1.00	1.57		✓
Uniformidad en recorridos (lx máx. / lx mín.):	40.00	5.56		✓
Longitud de recorridos de evacuación cubierta: ≥ 1.00 lx.		100.0 %		✓
Luxes mínimos en puntos de seguridad y cuadros eléctricos:	5.00	6.44		✓
Superficie del plano cubierta:	≥ 0.50 lx.	100.0 %	100.0 %	✓
Uniformidad en plano (lx máx. / lx mín.):	40.00	7.07	15.82	✓
Lúmenes / m ² :	---	7.51	7.51	✓
Superficie: 956.2 m ²		Iluminación media: 4.06 lx		
Factor de mantenimiento:	1.00			



3.2.3.2 Planta Baja

Recorrido Evacuación

Cálculos

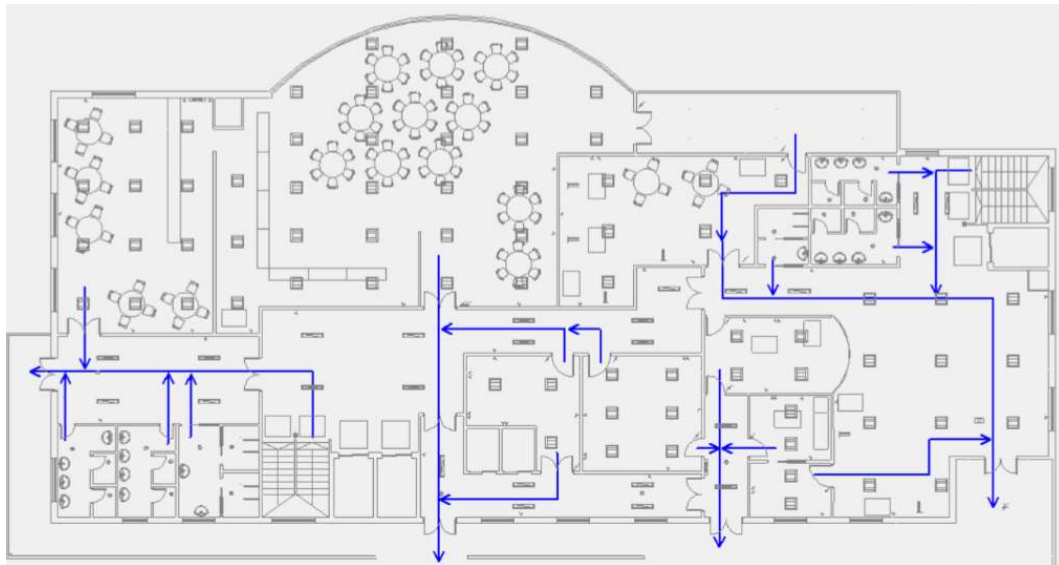
Instalación Eléctrica de una Residencia



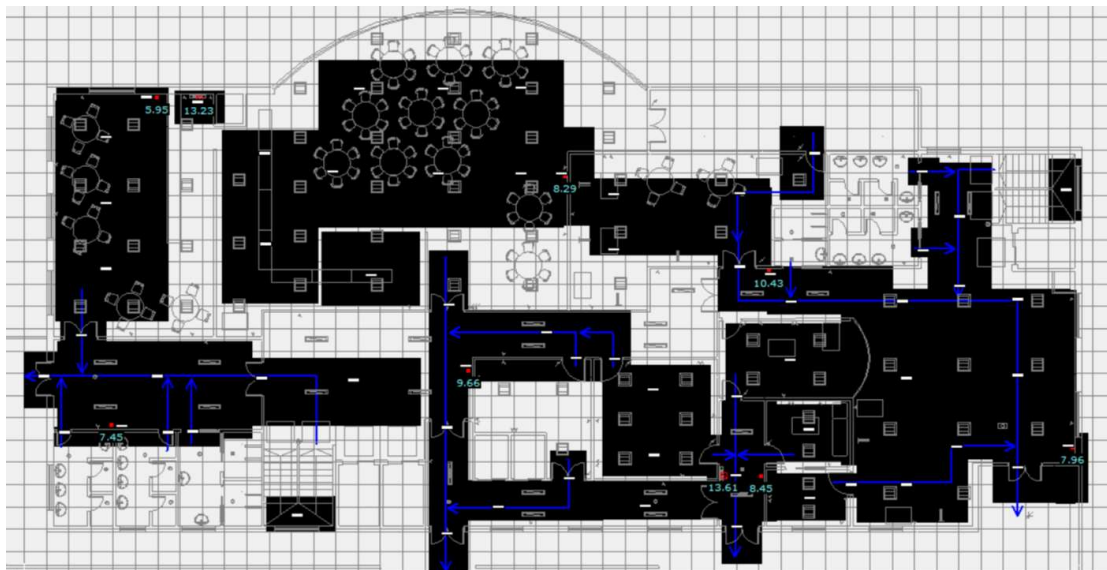
Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Colocación Luminarias de Emergencia



Resultados

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



RESULTADOS DEL CÁLCULO

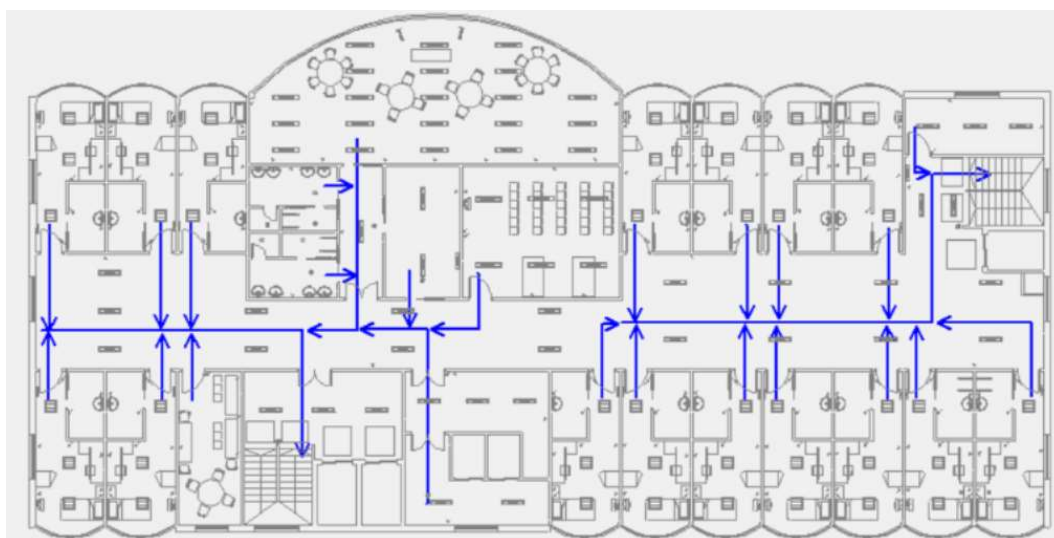


PARÁMETRO	OBJETIVO	OBTENIDO EN PLANO h = 0.00 m.	OBTENIDO EN VOLUMEN h = 0.00-1.00 m.	CUMPLIDO
Luxes mínimos en recorridos:	1.00	1.08		✓
Uniformidad en recorridos (lx máx. / lx. mín.):	40.00	4.56		✓
Longitud de recorridos de evacuación cubierta:	≥ 1.00 lx.	100.0 %		✓
Luxes mínimos en puntos de seguridad y cuadros eléctricos:	5.00	5.95		✓
Superficie del plano cubierta:	≥ 0.50 lx.	100.0 %	100.0 %	✓
Uniformidad en plano (lx máx. / lx mín.):	40.00	6.66	12.87	✓
Lúmenes / m ² :	---	10.67	10.67	✓
Superficie: 531.2 m ²		Iluminación media: 2.86 lx		
Factor de mantenimiento:	1.00			



3.2.3.3 Planta Primera

Recorrido Evacuación



Colocación Luminarias de Emergencia

Cálculos

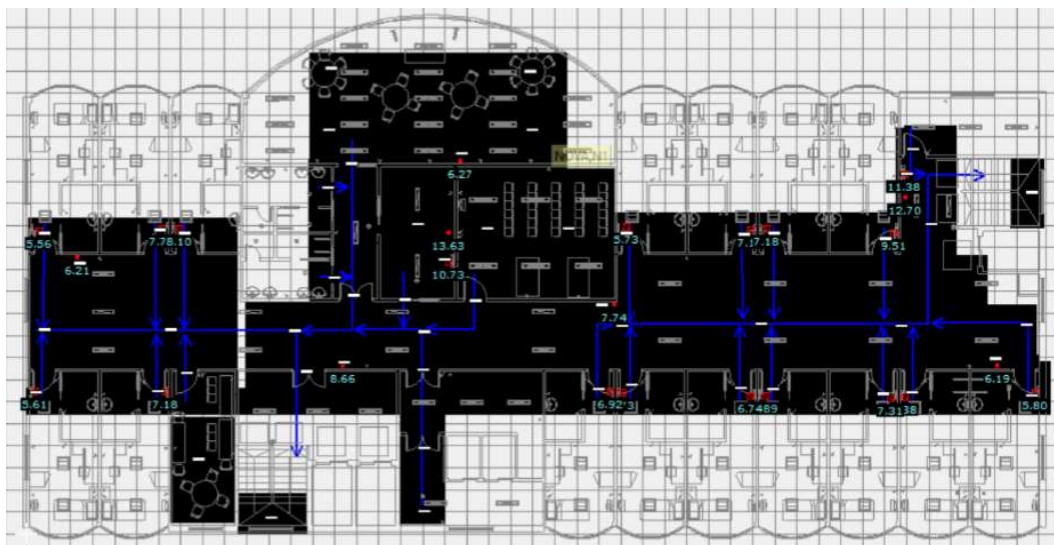
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Resultados

RESULTADOS DEL CÁLCULO				
PARÁMETRO	OBJETIVO	OBTENIDO EN PLANO h = 0.00 m.	OBTENIDO EN VOLUMEN h = 0.00-1.00 m.	CUMPLIDO
Luxes mínimos en recorridos:	1.00	1.61		✓
Uniformidad en recorridos (lx máx. / lx mín.):	40.00	3.63		✓
Longitud de recorridos de evacuación cubierta:	≥ 1.00 lx.	100.0 %		✓
Luxes mínimos en puntos de seguridad y cuadros eléctricos:	5.00	5.56		✓
Superficie del plano cubierta:	≥ 0.50 lx.	100.0 %	100.0 %	✓
Uniformidad en plano (lx máx. / lx mín.):	40.00	3.80	7.53	✓
Lúmenes / m ² :	---	8.80	8.80	✓
Superficie: 487.5 m ²		Iluminación media: 3.35 lx		
Factor de mantenimiento:	1.00			



Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



Universidad de Valladolid



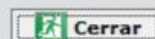
ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Resultados

RESULTADOS DEL CÁLCULO

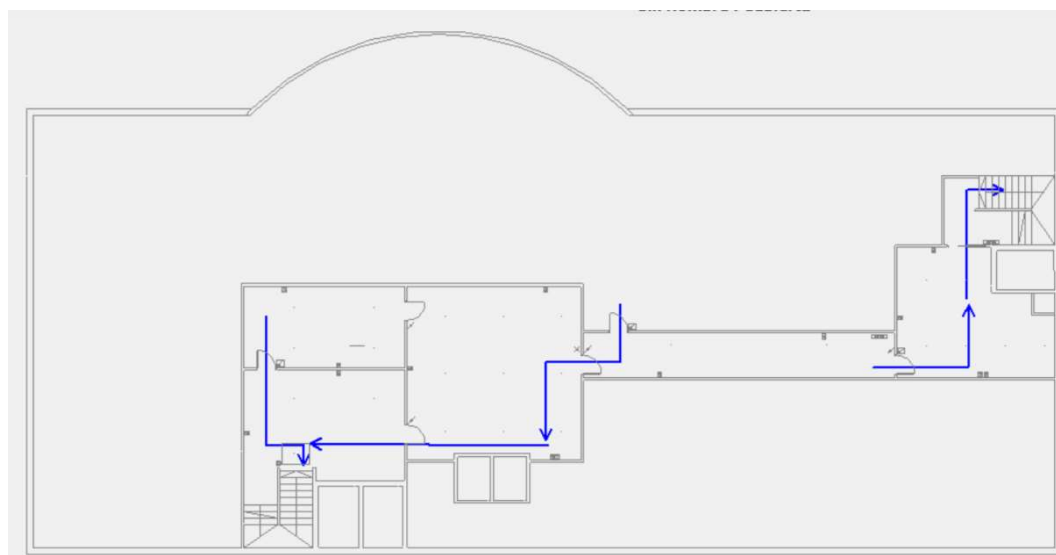
×

PARÁMETRO	OBJETIVO	OBTENIDO EN PLANO h = 0.00 m.	OBTENIDO EN VOLUMEN h = 0.00-1.00 m.	CUMPLIDO
Luxes mínimos en recorridos:	1.00	1.07		✓
Uniformidad en recorridos (lx máx. / lx mín.):	40.00	5.22		✓
Longitud de recorridos de evacuación cubierta:	≥ 1.00 lx.	100.0 %		✓
Luxes mínimos en puntos de seguridad y cuadros eléctricos:	5.00	5.43		✓
Superficie del plano cubierta:	≥ 0.50 lx.	100.0 %	100.0 %	✓
Uniformidad en plano (lx máx. / lx mín.):	40.00	5.56	16.96	✓
Lúmenes / m ² :	---	10.10	10.10	✓
Superficie: 362.5 m ² Iluminación media: 3.03 lx				
Factor de mantenimiento:	1.00			



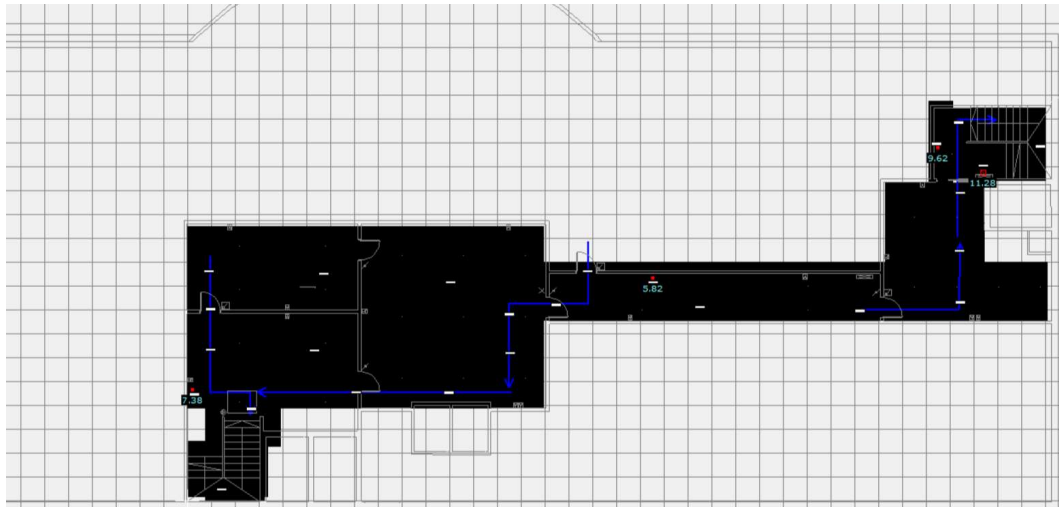
3.2.3.5 Cubierta

Recorrido Evacuación



Colocación Luminarias de Emergencia

Cálculos
Instalación Eléctrica de una Residencia



Resultados



Universidad de Valladolid




ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

RESULTADOS DEL CÁLCULO

×

PARÁMETRO	OBJETIVO	OBTENIDO EN PLANO h = 0.00 m.	OBTENIDO EN VOLUMEN h = 0.00-1.00 m.	CUMPLIDO
Luxes mínimos en recorridos:	1.00	2.57		✓
Uniformidad en recorridos (lx máx. / lx mín.):	40.00	2.37		✓
Longitud de recorridos de evacuación cubierta:	>= 1.00 lx.	100.0 %		✓
Luxes mínimos en puntos de seguridad y cuadros eléctricos:	5.00	5.82		✓
Superficie del plano cubierta:	>= 0.50 lx.	100.0 %	100.0 %	✓
Uniformidad en plano (lx máx. / lx mín.):	40.00	11.52	20.83	✓
Lúmenes / m²:	---	10.96	10.96	✓
Superficie: 206.2 m²		Iluminación media: 3.24 lx		
Factor de mantenimiento:	1.00			

 **Cerrar**





Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Valladolid Junio 2017

El ingeniero eléctrico:

Fdo: David Francisco Muñoz