



INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1-ILUMINACIÓN

1.1 NAVE

1.1.1 ILUMINACIÓN INTERIOR

1.1.2 ILUMINACIÓN EXTERIOR

1.1.3 ILUMINACION NATURAL

1.1.4 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

1.1.5 ALUMBRADO DEL PORCHE

1.2 INVERNADERO

1.2.1 NAVE CENTRAL

1.2.1.1 ILUMINACIÓN INTERIOR

1.2.1.2 ILUMINACIÓN EXTERIOR

1.2.1.3 ILUMINACIÓN NATURAL

1.2.1.4 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

1.2.2 NAVES ADOSADAS

1.2.2.1 ILUMINACIÓN INTERIOR

1.2.2.2 ILUMINACIÓN EXTERIOR

1.2.2.3 ILUMINACIÓN NATURAL

1.2.2.4 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

2- NECESIDADES DE POTENCIA

3- CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES

3.1 NAVE

3.2. INVERNADERO

3.2.1 NAVE CENTRAL

3.2.2 NAVES ADOSADAS

4- LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN

5- CUADRO GENERAL



1. ILUMINACION

1.1 ILUMINACION DE LA NAVE

1.1.1. ILUMINACION INTERIOR

La iluminación interior se consigue gracias a **proyectores de 400 W** distribuidos uniformemente en el interior de la nave. Esta iluminación es necesaria para no descartar la posibilidad de trabajos en el interior de la nave durante la noche.

Datos:

- Dimensiones de la planta: 20x42m
- Altura (nivel de trabajo) 7-6,5 m
- Factores de reflexión:
 - Techo de chapa 75%
 - Paredes de color oscuro 10%
- Fuente luminosa: Proyector de 400 W
- Factor de mantenimiento (Fm):

La conservación y limpieza deben ser buenas por motivos higiénicos. Estimamos un factor de mantenimiento medio, del 60%. (Están incluidos, depreciación de lámpara y factor de mantenimiento de instalación).

$$\text{Relación del local} = \frac{A \cdot L}{h(A + L)} = \frac{20 \cdot 42}{7 \cdot (20 + 42)} = 1,935 \text{ m}$$

A = longitud del hastial

L = longitud de la nave

h = Altura de las lámparas sobre el plano de trabajo.

Para una relación del local de 1,935 el índice local es E.

Para un índice local E unos factores de reflexión del 75% en la chapa y un 10% en las paredes el coeficiente de utilización Fu es: 0.62



El nivel de iluminación elegido según el local es de 200 lux como mínimo.

$$\Phi = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u} = \frac{200 \cdot 840}{0,6 \cdot 0,62} = 454.054,05 \text{ luminarias}$$

E = Nivel de iluminación

S = Superficie de la nave

F_m = Factor de mantenimiento

F_u = Factor de utilización

Nº de luminarias = flujo total /flujo de cada una =
454.054,05/31000 = 14,64 lámparas

Se pondrán dieciocho lámparas, tres por cada una de las cerchas de la nave, por lo que el nivel de iluminación de la nave será mayor del esperado.

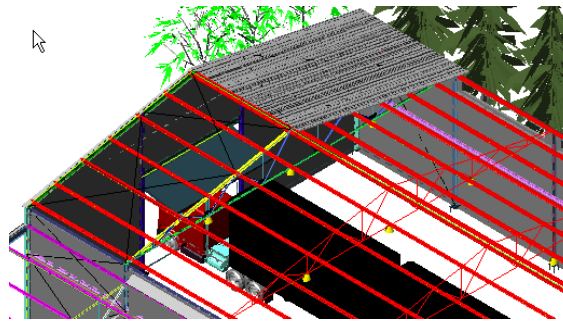


Figura 1. (Iluminación interior de la nave)

1.1.2. ILUMINACIÓN EXTERIOR

La iluminación exterior se consigue gracias a luminarias en los hastiales de la nave (tres en cada hastial) con **lámparas de vapor de sodio a baja presión, de 90 w de potencia** y que proporcionan un flujo luminoso de 13500 lúmenes. La colocación será de tres de estas lámparas por hastial que aportan un nivel de iluminación óptimo de 348 lúmenes a la zona a iluminar.

$$\phi_t = \frac{E_m \cdot S}{\mu_u \cdot K_d \cdot K_m} \quad E_m = 348 \text{ lúmenes.}$$



ϕ = Flujo luminoso

E_m = Nivel de iluminación requerido (aprox 200 lux)

S = Superficie (m^2). $6.5m \times 5m = 19,5m^2$

μ_u = Coeficiente de utilización, deducible a partir de las curvas aportadas por el fabricante de las lámparas. (0,45 en el caso de no tener datos).

K_d = Coeficiente de depreciación de las fuentes luminosas ($K_d = 0,85$ para lámparas de sodio a baja presión)

K_m = Coeficiente de conservación

0,7 para aparato de tipo abierto

0,75 para aparato de tipo cerrado

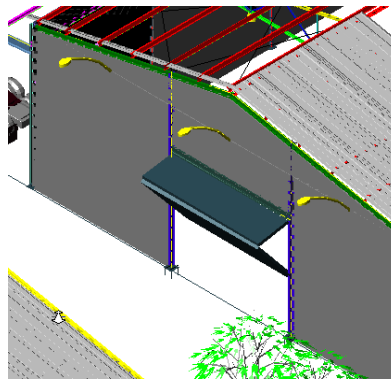


Figura 2. (Iluminación del exterior de la nave)

1.1.3. ILUMINACIÓN NATURAL

La nave tendrá iluminación natural tanto cenital mediante placas de chapa traslucida (seis de dimensiones 4×2 m, situadas entre el segundo y tercer pórtico, entre el cuarto y el quinto y entre el sexto y el séptimo), como lateral (ventanas en las paredes laterales de dimensiones $0,5 \times 5$ m a la altura de 6,5m del suelo y entre todos los pórticos menos en el primer y último tramo de pórticos). Ello contribuye a un ahorro considerable de energía, debido a que durante el día estará garantizada la iluminación interior de la nave.

Factor de reducción:

Altura de la ventana (m)/ Grueso de la pared (m) = $0,5/0,1 = 5$



Anchura de la ventana (m)/ Grueso de la pared (m) = $5/0,1 = 50$

$$F = 1$$

Iluminación cenital (Chapas translucidas)

$$E = E_a \cdot \eta \cdot \frac{S_c}{S_s} = 5000 \cdot 0,9 \cdot \frac{48}{840} = 286,6 \text{ lux}$$

Iluminación vertical (ventanas)

$$E = E_a \cdot \eta \cdot f \cdot F \cdot \frac{S_v}{S_s} = 5000 \cdot 0,9 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot \frac{25}{840} = 66,9 \text{ lux}$$

E_a = Iluminación vertical al aire libre (3000 lux en la cornisa cantábrica y Pirineos y 5000 lux en el resto de España).

η = Rendimiento del local (con paredes interiores claras 0,9 en iluminación cenital y 0,4 en iluminación vertical).

f = Factor de ventana (si no hay edificios fronteros = 0,5, si los hay, ver gráficos a continuación).

F = Factor de reducción (calculado según gráfico)

S_c = Superficie de la claraboya

S_v = Superficie de la ventana

S_s = Superficie en planta del local

Con la colocación de paneles de chapa traslucida y ventanas en la nave se cubren unas necesidades de luz de 353,5 lux, suficientes para una iluminación interior de la nave durante el día.

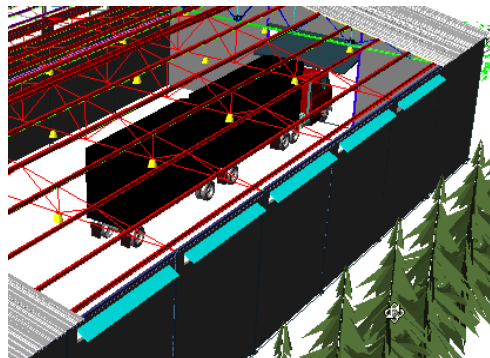


Figura 3. (Iluminación lateral por ventanas laterales).



1.1.4. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

La iluminación de emergencia se consigue gracias a lámparas situadas en el dintel de los portones y entre el cuarto y el quinto pódico a una altura de 7 metros del suelo e interiormente en la nave en ambas paredes laterales de la nave, **son lámparas de 120 luminarias de 6W/G5, con autonomía de una hora** que cubrirán una superficie de 24 metros cuadrados.

1.1.5. ILUMINACIÓN DEL PORCHE

La iluminación del porche se consigue gracias a una serie de **fluorescentes dobles** situados en el centro de los tirantes de cada una de las cerchas, de una potencia de **58 W**. No se realizará cálculo, debido a que las necesidades de luz en el porche son mínimas y cubiertas de manera suficiente por lo proyectado anteriormente.

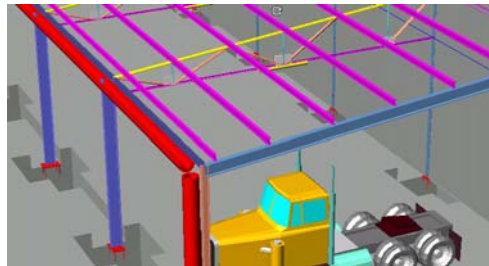


Figura 4. Iluminación del porche

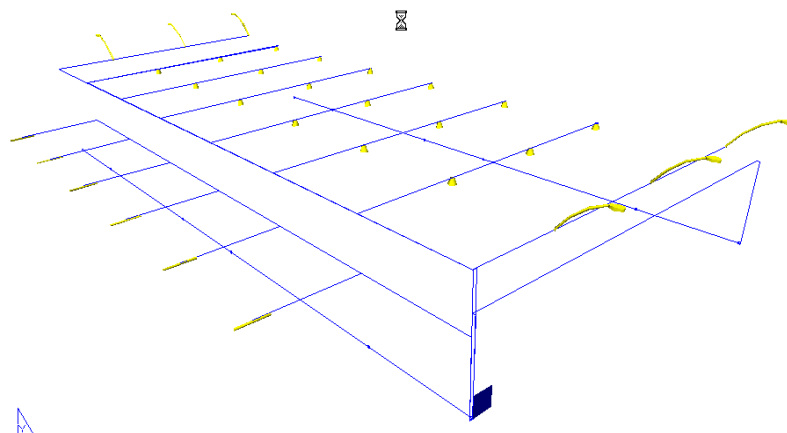


Figura 5. Circuito de iluminación de la nave.



1.2. ILUMINACIÓN DEL INVERNADERO

1.2.1. NAVE CENTRAL

1.2.1.1 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Para una iluminación óptima en el interior de la nave central del invernadero, se pondrá iluminación en el pasillo central para poder circular por el interior de este sin problema alguno, no es necesaria más iluminación debido a que en el interior del invernadero no se va a trabajar en horas nocturnas.

Se pondrá un fluorescente en el tirante de la cada una de las cerchas, justo encima del pasillo. Son **fluorescentes dobles de 58 W de potencia, y de metro y medio de longitud.**

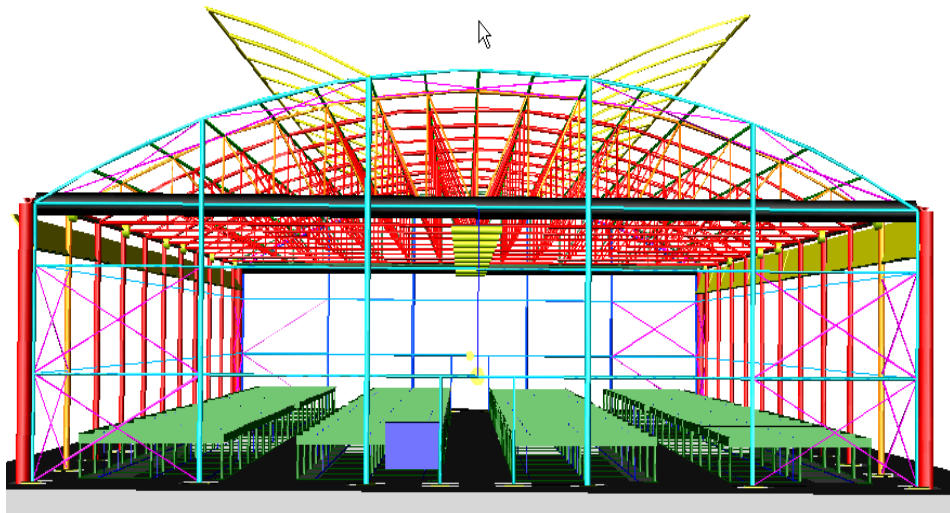


Figura 6. Iluminación interior de la nave central

1.2.1.2 ILUMINACIÓN EXTERIOR

La iluminación exterior se consigue gracias a luminarias en los hastiales de la nave (tres en cada hastial), con unas **lámparas de vapor de sodio a baja presión de 90 w de potencia** y que proporcionan un flujo luminoso de 13500 lúmenes. Se colocan tres de estas lámparas por pórtico, proporcionando un nivel óptimo de iluminación de 283,5 lúmenes en la superficie que iluminan.



$$\phi_t = \frac{E_m \cdot S}{\mu_u \cdot K_d \cdot K_m} \quad E_m = 283,5 \text{ lúmenes.}$$

ϕ = Flujo luminoso

E_m = Nivel de iluminación requerido (aprox 200 lux)

S = Superficie (m^2). $8m \times 5m = 40m^2$

μ_u = Coeficiente de utilización, deducible a partir de las curvas aportadas por el fabricante de las lámparas. (0,45 en el caso de no tener datos).

K_d = Coeficiente de depreciación de las fuentes luminosas ($K_d = 0,85$ para lámparas de sodio a baja presión)

K_m = Coeficiente de conservación

0,7 para aparato de tipo abierto

0,75 para aparato de tipo cerrado

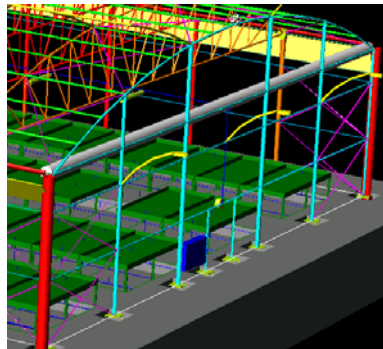


Figura 7. Iluminación exterior de los hastiales

1.2.1.3. ILUMINACIÓN NATURAL

La iluminación es total durante el día debido al material de cerramiento y cubierta del invernadero, ya que estos son prácticamente translúcidos.

1.2.1.4. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

La iluminación de emergencia consta de dos de estas lámparas situadas en la parte superior de las puertas mirando al interior de la nave, y doce lámparas, seis en cada uno de los laterales de la nave. Estas son



lámparas de 120 luminarias de 6W/G5 de autonomía 1 hora y cubren una superficie de 24 metros cuadrados aproximadamente.

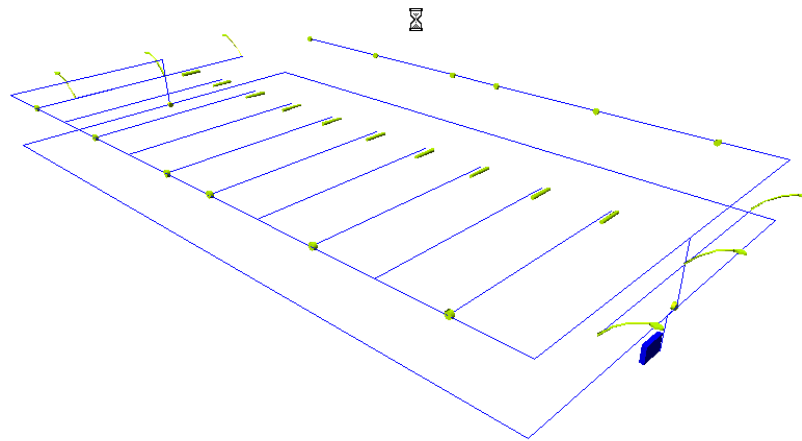


Figura 8. Circuito eléctrico de la nave central.

1.2.2. NAVES ADOSADAS

1.2.2.1 ILUMINACION ARTIFICIAL

En las naves adosadas se pondrá iluminación en los pasillos que comunican con el exterior, mediante fluorescentes situados en el tirante de cada uno de los arcos que dan forma a la techumbre del pasillo, y en el resto, se colocarán fluorescentes en los tirantes de las cerchas de las naves, justo encima de los pasillos interiores de la nave. Son **fluorescentes de 58 W de potencia de metro y medio de longitud.**

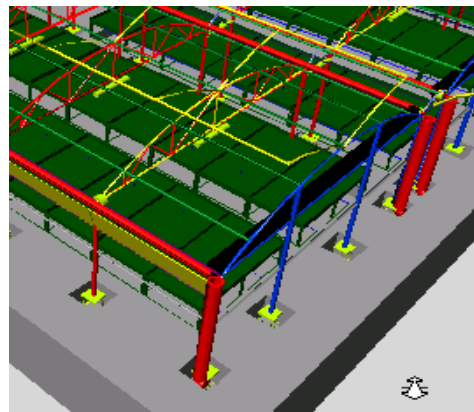


Figura 9. Iluminación interior de naves adosadas



1.2.2.2 ILUMINACIÓN EXTERIOR

La iluminación exterior se consigue gracias a unos luminarias en las entradas a los pasillos que separan naves contiguas, con unas **lámparas de vapor de sodio a baja presión, de 90 w de potencia** y que proporcionan un flujo luminoso de 13500 lúmenes. Colocando uno de estos faros por entrada se crea un nivel óptimo de iluminación de 190 lúmenes sobre la superficie que iluminan.

$$\phi_t = \frac{E_m \cdot S}{\mu_u \cdot K_d \cdot K_m} \quad E_m = 190 \text{ lúmenes.}$$

ϕ = Flujo luminoso

E_m = Nivel de iluminación requerido (aprox 200 lux)

S = Superficie (m^2). $10m \times 4m = 40m^2$

μ_u = Coeficiente de utilización, deducible a partir de las curvas aportadas por el fabricante de las lámparas. (0,45 en el caso de no tener datos).

K_d = Coeficiente de depreciación de las fuentes luminosas ($K_d = 0,85$ para lámparas de sodio a baja presión)

K_m = Coeficiente de conservación

0,7 para aparato de tipo abierto

0,75 para aparato de tipo cerrado

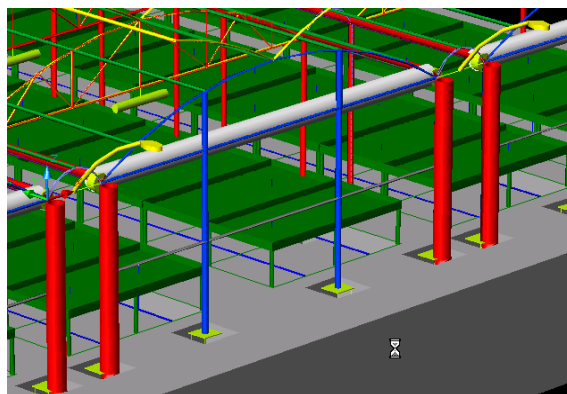


Figura 10. Iluminación exterior de las naves adosadas



1.2.2.3 ILUMINACIÓN NATURAL

Al igual que ocurría en la nave central la iluminación que se crea en el interior del invernadero es total, debido a que el material de cubierta y de cerramiento de la estructura es prácticamente translucido.

1.2.2.4. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

La iluminación de emergencia consta de dos lámparas por entrada al invernadero (total de 8 lámparas), dos lámparas en cada una de las terminaciones de los pasillos centrales en los laterales de la estructura (total de 4 lámparas), cuatro lámparas más en el lateral que no da a la nave central distribuidas de forma uniforme, dos lámparas en cada una de las dos entradas del patio central al interior del invernadero y una lámpara en la entrada a la cámara de germinación. Estas lámparas son **lámparas de 120 luminarias de 6W/G5 de autonomía 1 hora** y cubren una superficie de 24 metros cuadrados aproximadamente.

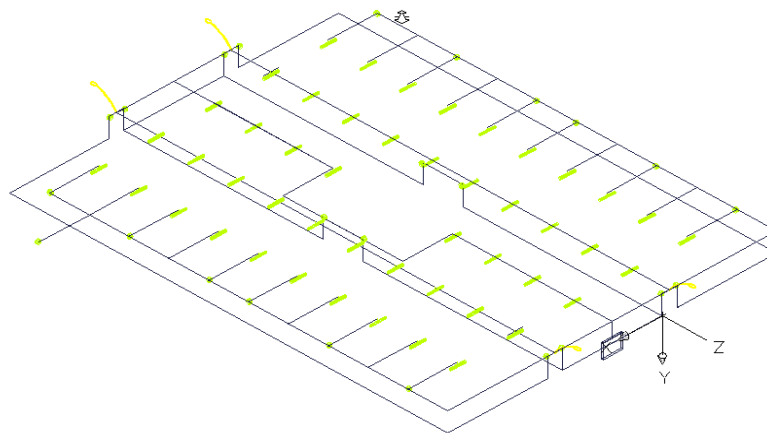


Figura 11. Circuito eléctrico de las naves adosadas.

2. NECESIDADES DE POTENCIA

De forma breve se van a detallar a continuación las necesidades de potencia que existe tanto en la nave, como en el porche expresadas en W.



2.1 NAVE

Circuito	Elemento	Numero	Potencia requerida (W)	Total de potencia requerida (W)
Circuito 1	Lámparas interiores	18	400	7200
Circuito 2	Faros exteriores	6	90	540
Circuito 3	Lámparas de emergencia	4	6	24
Circuito 4	Tomas de corriente	12	500	6000
Circuito 5	Bomba	2	45000/6000	51000
Circuito 6	Fluorescentes del porche	12	58	696

2.2 INVERNADERO

2.2.1 NAVE CENTRAL

Circuito	Elemento	Numero	Potencia requerida (W)	Total de potencia requerida (W)
Circuito 1	Lámparas interiores	20	58	1160
Circuito 2	Faros exteriores	6	90	540
Circuito 3	Lámparas de emergencia	14	6	84
Circuito 4	Tomas de corriente	16	500	8000

2.2.2 NAVES ADOSADAS

Circuito	Elemento	Numero	Potencia requerida (W)	Total de potencia requerida (W)
Circuito 1	Lámparas interiores	28	58	1624
Circuito 2	Lámparas interiores pasillos	20	58	1160
Circuito 3	Lámparas de emergencia	24	6	144
Circuito 4	Faros exteriores	4	90	360



Circuito 5	Tomas de corriente	18	500	9000
Circuito 6	Cámara de germinación/ Sembradora neumática de bandejas.	1	5000/3000	8000

3. CALCULO DE LAS INTENSIDADES

Tanto el invernadero como la nave serán instalaciones en las cuales la estancia del personal será diurna, por lo que las necesidades de luz artificial serán mínimas, aún así se van a colocar una serie de circuitos para la perfecta iluminación durante la noche de estas instalaciones.

Además de los circuitos para la iluminación interior se dimensionarán otra serie de circuitos como son los circuitos de fuerza, los de emergencia y los de iluminación exterior.

Iniciamos el cálculo de las distintas líneas eléctricas calculando la intensidad de corriente en amperios que conduce la línea, considerando esta de cobre con aislamiento de 750 V bajo tubo visto en la mayoría de circuitos salvo los de fuerza y generales que serán de aislamiento de 1000 V y sección de cable enterrada.

Para el dimensionado de la intensidad primero tendremos en cuenta:

- Las lámparas de descarga tendrán compensado su factor de potencia hasta un valor de 0,85.
- Las tomas de fuerza tendrán compensado su factor de potencia hasta un valor de 0,8.
- La tensión entre fases será de 400 V y entre fase y neutro es de 230
- Aplicaremos las siguientes formulas:

Circuitos de corriente Monofásica

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \gamma}$$

Circuitos de corriente trifásica

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \gamma}$$



Siendo:

I = Intensidad en amperios

P = Potencia en (W)

V = Tensión en voltios

$\text{Cos}\alpha$ = Factor de potencia ($\alpha = 0,8$)

En el cálculo de las intensidades tendremos en cuenta:

- El cálculo de la intensidad es distinto en líneas de corriente trifásica de líneas de corriente monofásica.
- A la potencia que tendrá el circuito se aplica un factor de corrección que dependerá del tipo de línea:
 - 1,8 en líneas de alumbrado
 - 1,25 en el caso de líneas que alimenten un motor, en el caso de más de un motor se aplicará este factor a la potencia del mayor motor.
 - 1 en el caso de líneas de tomas de corriente

Tras el cálculo de la intensidad, sabiendo la potencia y la tensión, se realiza una comprobación de seguridad, ya que la caída de tensión admisible en circuitos de fuerza es de un 5% de la tensión correspondiente a la línea, mientras que en líneas de alumbrado esta caída de tensión es de un 3%.

Para el cálculo de caídas de tensión en cada uno de los receptores, aplicaremos las fórmulas siguientes en el caso de circuitos monofásicos:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.



L = Longitud del circuito.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Para el cálculo de caídas de tensión en cada uno de los receptores, aplicaremos las fórmulas siguientes en el caso de circuitos trifásicos:

$$S = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot e} \cdot p \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$e = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot S} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm²

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud del circuito.

I = Intensidad que soporta el circuito expresada en A y ya mayor.

P = Potencia en W.

Las secciones de los conductores se han obtenido con respecto a las intensidades máximas admisibles, que quedan reflejadas en el siguiente cuadro:

SECCIÓN	AISLAMIENTO	INSTRUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	INT.MAX.ADM
1 mm ²	750 V.	MI-BT-17	Monofásica	9,5 A.
1,5 mm ²	750 V.	MI-BT-17	Monofásica	12 A.
2,5 mm ²	750 V.	MI-BT-17	Monofásica	17 A.
4 mm ²	750 V.	MI-BT-17	Monofásica	23 A.
6 mm ²	750 V.	MI-BT-17	Monofásica	29 A.

I

SECCIÓN	AISLAMIENTO	INSTRUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	INT.MAX.ADM
10 mm ²	750 V.	MI-BT-17	Monofásica	40 A.
16 mm ²	750 V.	MI-BT-17	Monofásica	54 A.
25 mm ²	750 V.	MI-BT-17	Monofásica	71 A.
35 mm ²	750 V.	MI-BT-17	Monofásica	88 A.
240 mm ²	1000 V.	MI-BT-17	Monofásica	295 A.

Figura 12. Sección e intensidad soportada por distintos cables.



En circuitos de alumbrado se tomará como sección mínima de cable 1,5 mm, mientras que en circuitos de fuerza esta sección mínima será de 2,5 mm.

Para receptores de alumbrado solo se comprobará la caída de tensión del receptor más desfavorable, en decir, la del más alejado del cuadro de protección.

Sabiendo la sección del cable se calculará la sección del tubo que protegerá el cable. No pondremos secciones de tubo inferiores a 16 mm.

Por último y sabiendo la intensidad que soportará el circuito se aplicará un magnetotérmico adecuado para ese circuito, que será aquel que soporte una intensidad mayor que la que soporta el circuito.

En cuadros eléctricos se dispondrán diferenciales y magnetotérmicos como elementos de seguridad.

3.1 NAVE

1- Circuito 1 (Lámparas interiores “modulo 1”)

Intensidad

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 63 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 750 V.

C.T admisible (e_{adm}) = $3/100 \cdot 230 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 10 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 38 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

$I = 19,5 \text{ A}$

$P = 3600 \text{ (W)}$

$V = 230 \text{ voltios}$

$\text{Cos} \alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$

$I_c = I_n \cdot 1.8 = 35,1 \text{ A}$

*Cálculo a caída de tensión*

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$$S = 10 \text{ mm}^2$$

$$e = 3,52 \text{ V} < e_{\text{adm}}$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 40A.

2- Circuito 2 (Lámparas interiores “modulo 2”)*Intensidad*

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 57 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 750 V.

C.T admisible (e_{adm}) = $3/100 \cdot 230 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 10 \text{ mm}^2$ $I_{\text{adm}} = 38 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

$$I = 19,5 \text{ A}$$

$$P = 3600 \text{ (W)}$$



$$V = 230 \text{ voltios}$$

$$\text{Cos}\alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$$

$$I_c = I_n \cdot 1,8 = 35,2 \text{ A}$$

Cálculo a caída de tensión

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V} \qquad e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$$S = 10 \text{ mm}^2$$

$$e = 3,18 \text{ V} < e_{\text{adm}}$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 40A.

3- Circuito 3 (Luminarias exteriores)

Intensidad

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 63 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 750 V.

C.T admisible (e_{adm}) = $3/100 \cdot 230 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ $I_{\text{adm}} = 12 \text{ A}$



$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

$$I = 2,93 \text{ A}$$

$$P = 540 \text{ (W)}$$

$$V = 230 \text{ voltios}$$

$$\cos \alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$$

$$I_c = I_n \cdot 1.8 = 5,27 \text{ A}$$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$e = 3,52 \text{ V} < e_{adm}$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm²

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 10A.

4- Circuito 4 (Lámparas de emergencia)

Intensidad

Tipo = Monofásico



Longitud (m) = 60 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 750 V.

C.T admisible (e_{adm}) = $3/100 \cdot 230 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 12 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

$I = 0,136 \text{ A}$

$P = 24 \text{ (W)}$

$V = 230 \text{ voltios}$

$\cos \alpha =$ Factor de potencia ($\alpha = 0,8$)

$I_c = I_n \cdot 1,8 = 0,23 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V} \qquad e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

$e = 0,14 \text{ V} < e_{adm}$

$C =$ Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

$S =$ Sección de los conductores en mm^2

$e =$ Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

$L =$ Longitud en metros.

$P =$ Potencia en W.

$V =$ Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

*Protección.*

Magnetotérmico bipolar. 2 x 10A.

5- Circuito 5 (Tomas de corriente de 16 A “modulo 1”)*Intensidad*

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 70 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 750 V.

C.T admisible (e_{adm}) = $5/100 \cdot 230 \text{ V} = 11,5 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 4 \text{ mm}^2 + 1 \times 4 \text{ mm}^2$ (t) $I_{adm} = 22 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

$I = 16,3 \text{ A}$

$P = 3000 \text{ (W)}$

$V = 230 \text{ voltios}$

$\cos \alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$

$I_c = I_n \cdot 1 = 16,3 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$S = 4 \text{ mm}^2$

$e = 8,15 \text{ V} < e_{adm}$

$C = \text{Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).}$

$S = \text{Sección de los conductores en } \text{mm}^2$

$e = \text{Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.}$

$L = \text{Longitud en metros.}$

$P = \text{Potencia en W.}$

$V = \text{Tensión en V.}$



Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 20A

5- Circuito 5 (Tomas de corriente de 16 A “modulo 2”)

Intensidad

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 70 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 750 V.

C.T admisible (e_{adm}) = $5/100 \cdot 230 \text{ V} = 11,5 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 4 \text{ mm}^2 + 1 \times 4 \text{ mm}^2$ (t) $I_{adm} = 22 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

$I = 16,3 \text{ A}$

$P = 3000 \text{ (W)}$

$V = 230 \text{ voltios}$

$\cos \alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$

$I_c = I_n \cdot 1 = 16,3 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V} \qquad e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$S = 4 \text{ mm}^2$

$e = 8,15 \text{ V} < e_{adm}$

$C = \text{Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).}$



S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 20A

6- Circuito 6 (Bombas de riego)

Tenemos dos bombas una de ellas es una sumergida de 60 CV y otra exterior que llenará la balsa de 8 CV.

Intensidad

Tipo = Trifásico.

Longitud (m) = 70 m

Tipo de canalización = Canalización enterrada

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 1000 V

C.T admisible (e_{adm}) = $5/100 \cdot 400 \text{ V} = 20 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $3 \times 35 \text{ mm}^2 + 1 \times 35 \text{ mm}^2$ (t) $I_{\text{adm}} = 150 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha}$$

I = 112,3 A

P = $1,25 \cdot (45000) + (6000) = 62250 \text{ (W)}$

V = 400 voltios

$\text{Cos} \alpha$ = Factor de potencia ($\alpha = 0,8$)

Cálculo a caída de tensión



$$S = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot e} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$e = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot S} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$S = 35 \text{ mm}^2$$

$$e = 5,55 \text{ V} < e_{\text{adm}}$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido enterrado curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 29 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico tetrapolar. 4 x 125 A

7- Circuito 7 (Fluorescentes del porche)

Intensidad

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 48,5 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 750 V.

C.T admisible (e_{adm}) = $3/100 \cdot 230 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ $I_{\text{adm}} = 12 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

$$I = 3,78 \text{ A}$$



$$P = 696 \text{ (W)}$$

$$V = 230 \text{ voltios}$$

$$\text{Cos}\alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$$

$$I_c = I_n \cdot 1,8 = 6,8 \text{ A}$$

Cálculo a caída de tensión

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$e = 3,49 \text{ V} < e_{\text{adm}}$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 10A

3.2 INVERNADERO

3.2.1 NAVE CENTRAL

1- Circuito 1 (Lámparas interiores)

Intensidad

Tipo = Monofásico



Longitud (m) = 70 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre

C .T admisible (e_{adm}) = $3/100 \cdot 230 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 16 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

$I = 6,3 \text{ A}$

$P = 1160 \text{ (W)}$

$V = 230 \text{ voltios}$

$\cos \alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$

$I_c = I_n \cdot 1,8 = 11,34 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V} \qquad e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$S = 2,5 \text{ mm}^2$

$e = 5,04 \text{ V} < e_{adm}$

$C = \text{Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).}$

$S = \text{Sección de los conductores en } \text{mm}^2$

$e = \text{Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.}$

$L = \text{Longitud en metros.}$

$P = \text{Potencia en W.}$

$V = \text{Tensión en V.}$

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

*Protección.*

Magnetotérmico bipolar. 2 x 16A

2- Circuito 2 (Luminarias exteriores)*Intensidad*

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 80 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre

C .T admisible (e_{adm}) = $3/100 \cdot 230 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$ Sección de cable (mm^2) = $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 16 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

I = 2,93 A

P = 540 (W)

V = 230 voltios

Cos α = Factor de potencia ($\alpha = 0,8$) $I_c = I_n \cdot 1,8 = 5,27 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

S = 2,5 mm^2 e = 2,68 V < e_{adm}

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.



Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 16A

3- Circuito 3 (Lámparas de emergencia)

Intensidad

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 76 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre

C .T admisible (e_{adm}) = $3/100 \cdot 230 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 12 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

$I = 0,45 \text{ A}$

$P = 84 \text{ (W)}$

$V = 230 \text{ voltios}$

$\cos \alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$

$I_c = I_n \cdot 1,8 = 0,82 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

$e = 0,66 \text{ V} < e_{adm}$



C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 10 A

4- Circuito 4 (Tomas de corriente de 16 A “modulo 1”)

Intensidad

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 70 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre

C.T admisible (e_{adm}) = $5/100 \cdot 230 \text{ V} = 11,5 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 6 \text{ mm}^2$ $I_{\text{adm}} = 28 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

I = 21,73 A

P = 4000 (W)

V = 230 voltios

$\cos \alpha$ = Factor de potencia ($\alpha = 0,8$)

$I_c = I_n \cdot 1 = 21,73 \text{ A}$



Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V} \qquad e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

$$e = 7,24 \text{ V} < e_{\text{adm}}$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 21 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 25A

5- Circuito 5 (Tomas de corriente de 16 A “modulo 2”)

Intensidad

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 70 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre

C .T admisible (e_{adm}) = $5/100 \cdot 230 \text{ V} = 11,5 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 6 \text{ mm}^2$ $I_{\text{adm}} = 28 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$



$$I = 21,73 \text{ A}$$

$$P = 4000 \text{ (W)}$$

$$V = 230 \text{ voltios}$$

$$\text{Cos}\alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$$

$$I_c = I_n \cdot 1 = 21,73 \text{ A}$$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

$$e = 7,24 \text{ V} < e_{\text{adm}}$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 21 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 25A

3.2.2 NAVES ADOSADAS

1- Circuito 1 (Lámparas interiores)

Intensidad

Tipo = Monofásico



Longitud (m) = 63,5 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre

C .T admisible (e_{adm}) = $3/100 \cdot 230 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 4 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 22 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

$I = 8,82 \text{ A}$

$P = 1624 \text{ (W)}$

$V = 230 \text{ voltios}$

$\cos \alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$

$I_c = I_n \cdot 1,8 = 15,8 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V} \qquad e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$S = 4 \text{ mm}^2$

$e = 4 \text{ V} < e_{adm}$

$C = \text{Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).}$

$S = \text{Sección de los conductores en } \text{mm}^2$

$e = \text{Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.}$

$L = \text{Longitud en metros.}$

$P = \text{Potencia en W.}$

$V = \text{Tensión en V.}$

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

*Protección.*

Magnetotérmico bipolar. 2 x 20A

2- Circuito 2 (Lámparas interiores de los pasillos)*Intensidad*

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 47,7 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre

C .T admisible (e_{adm}) = $3/100 \cdot 230 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$ Sección de cable (mm^2) = $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 16 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

I = 6,3A

P = 1160 (W)

V = 230 voltios

Cos α = Factor de potencia ($\alpha = 0,8$) $I_c = I_n \cdot 1,8 = 11,34 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

S = $2,5 \text{ mm}^2$ e = $3,43 \text{ V} < e_{adm}$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.



Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 16A

3- Circuito 3 (Lámparas de emergencia)

Intensidad

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 78 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre

C .T admisible (e_{adm}) = $3/100 \cdot 230 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 12 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

$I = 0,78 \text{ A}$

$P = 144 \text{ (W)}$

$V = 230 \text{ voltios}$

$\cos \alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$

$I_c = I_n \cdot 1,8 = 1,4 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

$e = 1,16 \text{ V} < e_{adm}$



C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm²

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 10A

4- Circuito 4 (Luminarias exteriores)

Intensidad

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 61 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre

C .T admisible (e_{adm}) = $3/100 \cdot 230 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$

Sección de cable (mm²) = $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 12 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

I = 1,95 A

P = 360 (W)

V = 230 voltios

Cos α = Factor de potencia ($\alpha = 0,8$)

$I_c = I_n \cdot 1,8 = 3,51 \text{ A}$



Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V} \qquad e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$e = 2,27 \text{ V} < e_{\text{adm}}$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 10A

5- Circuito 5 (Tomas de corriente de 16 A “ modulo 1”)

Intensidad

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 85 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre

C .T admisible (e_{adm}) = $5/100 \cdot 230 \text{ V} = 11,5 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 1 \times 6 \text{ mm}^2$ (t) $I_{\text{adm}} = 28 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$



$$I = 24,4 \text{ A}$$

$$P = 4500 \text{ (W)}$$

$$V = 230 \text{ voltios}$$

$$\text{Cos}\alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$$

$$I_n = 1 \cdot I = 24,4 \text{ A}$$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V}$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

$$e = 9,89 \text{ V} < e_{\text{adm}}$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 2 x 32A

6- Circuito 5 (Tomas de corriente de 16 A “ modulo 2”)

Intensidad

Tipo = Monofásico

Longitud (m) = 85 m



Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre

C .T admisible (e_{adm}) = $5/100 \cdot 230 \text{ V} = 11,5 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $2 \times 6 \text{ mm}^2 + 1 \times 6 \text{ mm}^2$ (t) $I_{adm} = 28 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha}$$

$I = 24,4 \text{ A}$

$P = 4500 \text{ (W)}$

$V = 230 \text{ voltios}$

$\cos \alpha =$ Factor de potencia ($\alpha = 0,8$)

$I_n = 1 \cdot I = 24,4 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot V} \qquad e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V}$$

$S = 6 \text{ mm}^2$

$e = 9,89 \text{ V} < e_{adm}$

$C =$ Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

$S =$ Sección de los conductores en mm^2

$e =$ Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

$L =$ Longitud en metros.

$P =$ Potencia en W.

$V =$ Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización

MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.



Magnetotérmico bipolar. 2 x 32A

7- Circuito 7 (Cámara de germinación y mesa de siembra)

Intensidad

Tipo = Trifásico

Longitud (m) = 64,5 m

Tipo de canalización = Bajo tubo o conductos

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 750 V.

C.T admisible (e_{adm}) = $5/100 \cdot 400 \text{ V} = 20 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $3 \times 6 \text{ mm}^2 + 1 \times 6 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 24 \text{ A}$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha}$$

$I = 14,43 \text{ A}$

$P = 8000 \text{ (W)}$

$V = 400 \text{ voltios}$

$\cos \alpha = \text{Factor de potencia } (\alpha = 0,8)$

$I_c = I_n \cdot 1,25 = 18,03 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión

$$S = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot e} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi \qquad e = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot S} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi =$$

$S = 6 \text{ mm}^2$

$e = 4,79 \text{ V} < e_{adm}$

$C = \text{Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).}$

$S = \text{Sección de los conductores en } \text{mm}^2$

$e = \text{Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.}$

$L = \text{Longitud en metros.}$

$P = \text{Potencia en W.}$

$V = \text{Tensión en V.}$

Cálculo del tubo de canalización



MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido normal curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 16 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico bipolar. 3 (N) x 20A

Línea	Departamento	Sección (mm ²)	Canalización Ø (mm)	Protección
Circuito 1	Nave	2 x 10	16	Mg 2 x 40A
Circuito 2	Nave	2 x 10	16	Mg 2 x 40A
Circuito 3	Nave	2 x 1,5	16	Mg 2 x 10A
Circuito 4	Nave	2 x 1,5	16	Mg 2 x 10A
Circuito 5	Nave	2 x 4 + 1 x 4	16	Mg 2 x 20A
Circuito 6	Nave	2 x 4 + 1 x 4	16	Mg 2 x 20A
Circuito 7	Nave	3 x 35 + 1 x 35	29	4 x 125A
Circuito 8	Nave	2 x 1,5	16	Mg 2 x 10A
Circuito 1	Nave Central	2 x 2,5	16	Mg 2 x 16A
Circuito 2	Nave Central	2 x 2,5	16	Mg 2 x 16A
Circuito 3	Nave Central	2 x 1,5	16	Mg 2 x 10A
Circuito 4	Nave Central	2 x 6 + 1 x 6	21	Mg 2 x 25A
Circuito 5	Nave Central	2 x 6 + 1 x 6	21	Mg 2 x 25A
Circuito 1	Naves Adosadas	2 x 4	16	Mg 2 x 20A
Circuito 2	Naves Adosadas	2 x 2,5	16	Mg 2 x 16A
Circuito 3	Naves Adosadas	2 x 1,5	16	Mg 2 x 10A
Circuito 4	Naves Adosadas	2 x 1,5	16	Mg 2 x 10A
Circuito 5	Naves Adosadas	2 x 6 + 1 x 6	16	Mg 2 x 32A



Circuito 6	Naves Adosadas	2 x 6 + 1 x 6	16	Mg 2 x 32A
Circuito 7	Naves Adosadas	3 x 6 + 1 x 6	16	Mg 3 x 20A

4. LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN

4.1 Línea del cuadro de las naves adosadas al cuadro general del invernadero. (Tenemos en cuenta que tenemos dos bloques de naves adosadas.)

Naves adosadas oeste.

Tipo = Trifásico

Longitud (m) = 32,5 m

Tipo de canalización = Bajo tierra

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 1000 V

C .T admisible (e_{adm}) = $5/100 \cdot 400 \text{ V} = 20 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $3 \times 25 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 125 \text{ A}$

$$I = (15,8+11,34+1,4+3,51+24,4+24,4+18,03) = 98,8\text{A}$$

Cálculo a caída de tensión

$$S = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot e} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi \qquad e = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot S} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$S = 25 \text{ mm}^2$$

$$e = 3,17 \text{ V} < e_{adm}$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización



MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido enterrado curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 21 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico Tripolar. 3 (N) x 125A

Naves adosadas este.

Tipo = Trifásico

Longitud (m) = 32,5 m

Tipo de canalización = Bajo tierra

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 1000 V

C .T admisible (e_{adm}) = $5/100 \cdot 400 \text{ V} = 20 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $3 \times 16 + 1 \times 16 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 97 \text{ A}$

$I = (15,8+11,34+1,4+3,51+24,4+24,4) = 80 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión

$$S = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot e} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi \qquad e = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot S} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$S = 25 \text{ mm}^2$

$e = 4,02 \text{ V} < e_{adm}$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización



MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido enterrado curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 21 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico Tripolar. 3 (N) x 100A

4.2 Línea del cuadro del invernadero al cuadro general de la nave.

Tipo = Trifásico

Longitud (m) = 20 m

Tipo de canalización = Línea enterrada

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 1000 V

C .T admisible (e_{adm}) = $5/100 \cdot 400 \text{ V} = 20 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $3 \times 50 \text{ mm}^2 + 1 \times 50 \text{ mm}^2$ $I_{adm} = 125 \text{ A}$

$I = 80 + 98,8 = 178,8 \text{ A}$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot e} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$e = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot S} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$S = 50 \text{ mm}^2$

$e = 1,76 < e_{adm}$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización



MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido enterrado curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 29 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico Tripolar. 3 (N) x 180A

Línea del cuadro general de contadores al centro de transformación

Tipo = Trifásico

Longitud (m) = 10 m

Tipo de canalización = Línea enterrada

Tipo de cable = Cobre con aislamiento de 1000 V

C .T admisible (e_{adm}) = $5/100 \cdot 400 \text{ V} = 20 \text{ V}$

Sección de cable (mm^2) = $3 \times - \text{mm}^2$ $I_{adm} = - \text{A}$

$$I = 35,1 + 35,2 + 5,27 + 0,23 + 16,3 + 16,3 + 112,3 = 220,8 \text{ A}$$

Cálculo a caída de tensión.

$$S = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot e} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi \qquad e = \frac{\sqrt{3}}{C \cdot S} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$S = 95 \text{ mm}^2$$

$$e = 0,57 < e_{adm}$$

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm^2

e = Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en voltios.

L = Longitud en metros.

P = Potencia en W.

V = Tensión en V.

Cálculo del tubo de canalización



MIE BT 019 Tabla III. Tubo aislado rígido enterrado curvable en caliente con montaje al aire. Diámetro interior de 36 mm con dos conductores de P.V.C.

Protección.

Magnetotérmico Tripolar. 3 (N) x 230A