

o **U.V.P-8.**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 18 m.
- Potencia Instalada: 2100 W.
- $\cos \varphi$: 1.
- Potencia de Cálculo: 2100 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{2100}{230 \cdot 1} = 9,13 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 9,13 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 9,13 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo U.V.P-8}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 18,6645 \cdot 9,13 \cdot \left(\frac{18}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 3,542 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{U.V.P-8}} = \Delta V_{\text{tramo U.V.P-8}} + \Delta V_{\text{C.S. 2º Centro}} = 8,955 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{U.V.P-8}} (\%) = \frac{8,955 \cdot 100}{230} = 3,89\%$$

Lo que representa un 3,89 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{U.V.P-8} &= 128,57 m\Omega ; X_{U.V.P-8} = 2,31 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{U.V.P-8} + R_{C.S.2^a Centro} = 173,25 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{U.V.P-8} + X_{C.S.2^a Centro} = 22,69 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 174,73 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 797,98 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 2150 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 797,98$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 2150 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 2150 < 127806$$

o U.V.P-9.

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 95 m.
- Potencia Instalada: 1050 W.
- cos φ: 1.
- Potencia de Cálculo: 1050 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1050}{230 \cdot 1} = 4,57 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y

se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 4,57 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 4,57 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo U.V.P-9}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 18,6645 \cdot 4,57 \cdot \left(\frac{95}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 9,347V$$

$$\Delta V_{\text{U.V.P-9}} = \Delta V_{\text{tramo U.V.P-9}} + \Delta V_{\text{C.S.2ºCentro}} = 14,760V \rightarrow \Delta V_{\text{U.V.P-9}}(\%) = \frac{14,76 \cdot 100}{230} = 6,42\%$$

Lo que representa un 6,42 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{U.V.P-9}} &= 678,57m\Omega; X_{\text{U.V.P-9}} = 12,19m\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{U.V.P-9}} + R_{\text{C.S.2ºCentro}} = 723,25m\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{U.V.P-9}} + X_{\text{C.S.2ºCentro}} = 32,58m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 723,98m\Omega; I_{\text{ccmáx}} = 192,59A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y

una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $840 \text{ A}^2 \cdot \text{s}$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 192,59$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 840 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 840 < 127806$$

o U.V.P-10.

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 15 m.
- Potencia Instalada: 500 W.
- $\cos \varphi$: 1.
- Potencia de Cálculo: 500 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{500}{230 \cdot 1} = 2,17 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 2,17 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 2,17 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{tramo U.V.P-10} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 18,6645 \cdot 2,17 \cdot \left(\frac{15}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 0,703V$$

$$\Delta V_{U.V.P-10} = \Delta V_{tramo U.V.P-10} + \Delta V_{C.S.2^a Centro} = 6,115V \rightarrow \Delta V_{U.V.P-10} (\%) = \frac{6,115 \cdot 100}{230} = 2,66\%$$

Lo que representa un 2,66 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{U.V.P-10} = 107,14m\Omega; X_{U.V.P-10} = 1,93m\Omega \\ R_{eq} = R_{U.V.P-10} + R_{C.S.2^a Centro} = 151,82m\Omega \\ X_{eq} = X_{U.V.P-10} + X_{C.S.2^a Centro} = 22,31m\Omega \end{array} \right\} / Z_{eq} / = 153,45m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 908,63A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 2900 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 908,63$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 2900 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 2900 < 127806$$

o U.V.P-11.

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 15 m.
- Potencia Instalada: 500 W.
- cos φ: 1.
- Potencia de Cálculo: 500 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la

intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{500}{230 \cdot 1} = 2,17 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 2,17 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 2,17 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo U.V. P-11}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 18,6645 \cdot 2,17 \cdot \left(\frac{15}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,703 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{U.V. P-11}} = \Delta V_{\text{tramo U.V. P-11}} + \Delta V_{\text{C.S. 2º Centro}} = 6,115 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{U.V. P-11}} (\%) = \frac{6,115 \cdot 100}{230} = 2,66\%$$

Lo que representa un 2,66 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{U.V.P-11} &= 107,14 m\Omega; X_{U.V.P-11} = 1,93 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{U.V.P-11} + R_{C.S.2^a Centro} = 151,82 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{U.V.P-11} + X_{C.S.2^a Centro} = 22,31 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow Z_{eq} = 153,45 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 908,63 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 2900 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 908,63$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 2900 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 2900 < 127806$$

o Alumbrado 25 (Al 25).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 86 m.
- Potencia Instalada: 464 W.
- cos φ : 0,9.
- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y

sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl25} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} = \\ &= 0,91 \cdot (35 + 50 + 68 + 86) = 217 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,217 \text{ A} \cdot \text{km} \\ \Delta V_{\text{tramoAl25}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl25}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,217}{\sqrt{3}} = 4,229 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\Delta V_{Al25} = \Delta V_{\text{tramoAl25}} + \Delta V_{C.S.2^\circ Dcha} = 10,144 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al25}(\%) = 4,41\%$$

Lo que representa un 4,41 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al25} &= 614,29 \text{ m}\Omega ; X_{Al25} = 11,04 \text{ m}\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al25} + R_{C.S.2^\circ Centro} = 681,29 \text{ m}\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al25} + X_{C.S.2^\circ Centro} = 33,00 \text{ m}\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 682,08 \text{ m}\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 204,42 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccmáx}$ de $833 \text{ A}^2 \cdot \text{s}$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccmáx} \rightarrow 6000 \geq 204,42$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 833 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 833 < 127806$$

o Alumbrado 26 (Al 26).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 82 m.
- Potencia Instalada: 696 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $696 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 1128$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1128}{230 \cdot 0,9} = 5,45 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,45 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 5,45 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total

del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl26} = M_{e_{tramo1}} + M_{e_{tramo2}} + M_{e_{tramo3}} = 1,82 \cdot 30 + 2,72 \cdot 38 + 0,91 \cdot 68 = 219,8 A \cdot m = 0,2198 A \cdot km$$

$$\Delta V_{tramoAl26} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl26}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,2198}{\sqrt{3}} = 4,282 V$$

$$\Delta V_{Al26} = \Delta V_{tramoAl26} + \Delta V_{C.S.2^a Dcha} = 10,197 V \rightarrow \Delta V_{Al25} (\%) = 4,43 \%$$

Lo que representa un 4,43 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al26} = 585,71 m\Omega; \quad X_{Al26} = 10,53 m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al26} + R_{C.S.2^a Dcha} = 652,71 m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al26} + X_{C.S.2^a Derecha} = 32,48 m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 653,52 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 213,35 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 840 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 213,35$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 840 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 840 < 127806$$

o Alumbrado 27 (Al 27).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 76 m.
- Potencia Instalada: 464 W.
- cos φ: 0,9.

- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl27} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} = \\ &= 0,91 \cdot (20 + 40 + 58 + 76) = 176,2 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,1762 \text{ A} \cdot \text{km} \\ \Delta V_{\text{tramoAl27}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl27}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1762}{\sqrt{3}} = 3,433 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\Delta V_{Al27} = \Delta V_{\text{tramoAl27}} + \Delta V_{C.S.2^\circ Dcha} = 9,348 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al27} (\%) = 4,06\%$$

Lo que representa un 4,06 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores

siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al27} &= 542,86m\Omega; & X_{Al27} &= 9,76m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al27} + R_{C.S.2^aDcha} = 609,86m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al27} + X_{C.S.2^aDcha} = 31,71m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 610,68m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 228,32A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $848 A^2 \cdot s$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 228,32$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 848 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 848 < 127806$$

o Alumbrado 28 (Al 28).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 3 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 79.
- Potencia Instalada: 348 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $348 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 564 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. \text{ prevista}} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{564}{230 \cdot 0,9} = 2,72A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 2,72 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 2,72 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl28} = M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} = 0,91 \cdot (50 + 60 + 79) = 171,7 A \cdot m = 0,1717 A \cdot km$$

$$\Delta V_{\text{tramoAl28}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl28}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1717}{\sqrt{3}} = 3,344V$$

$$\Delta V_{Al28} = \Delta V_{\text{tramoAl28}} + \Delta V_{C.S.2^a Derecha} = 9,259V \rightarrow \Delta V_{Al28} (\%) = 4,03\%$$

Lo que representa un 4,03 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al28} = 564,29m\Omega; \quad X_{Al28} = 10,14m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al28} + R_{C.S.2^a Derecha} = 631,29m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al28} + X_{C.S.2^a Derecha} = 32,10m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 632,10m\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 220,58A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccmáx}$ de 843 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 220,58$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 843 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 843 < 127806$$

o Alumbrado 29 (Al 29).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 7 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 82 m.
- Potencia Instalada: 812 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $812 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 1315$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1315}{230 \cdot 0,9} = 6,35 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,35 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 6,35 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento

eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl29} = M_{e_{tramo1}} + M_{e_{tramo2}} + M_{e_{tramo3}} + M_{e_{tramo4}} =$$

$$= 0,91 \cdot 12 + 3,63 \cdot 30 + 0,91 \cdot (48 + 66) = 223,4 A \cdot m = 0,2234 A \cdot km$$

$$\Delta V_{tramoAl29} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl29}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,2234}{\sqrt{3}} = 4,353 V$$

$$\Delta V_{Al29} = \Delta V_{tramoAl29} + \Delta V_{C.S.2^a Dcha} = 10,268 V \rightarrow \Delta V_{Al29} (\%) = 4,46\%$$

Lo que representa un 4,46 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al29} = 585,71 m\Omega; \quad X_{Al29} = 10,53 m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al29} + R_{C.S.2^a Dcha} = 652,71 m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al29} + X_{C.S.2^a Dcha} = 32,48 m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 653,52 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 213,35 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 840 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 213,35$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 840 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 840 < 127806$$

o Alumbrado 30 (Al 30).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 3 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 76 m.
- Potencia Instalada: 348 W.

- $\cos \varphi$: 0,9.

- Potencia de Cálculo: $348 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 564 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{564}{230 \cdot 0,9} = 2,72 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 2,72 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 2,72 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl30} = M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} = 0,91 \cdot (40 + 58 + 76) = 158 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,158 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{\text{tramoAl30}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl30}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,158}{\sqrt{3}} = 3,079 \text{ V}$$

$$\Delta V_{Al30} = \Delta V_{\text{tramoAl30}} + \Delta V_{C.S.2^a Dcha} = 8,994 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al30} (\%) = 3,91\%$$

Lo que representa un 3,91 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al30} = 542,86m\Omega ; X_{Al30} = 9,76m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al30} + R_{C.S.2^aDcha} = 609,86m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al30} + X_{C.S.2^aDcha} = 31,71m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 610,68m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 228,32A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $848 A^2 \cdot s$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 203,26$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 848 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 848 < 127806$$

o Alumbrado 31 (Al 31).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 70 m.
- Potencia Instalada: 464 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. \text{ prevista}} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl31} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} = \\ &= 0,91 \cdot (20 + 34 + 52 + 70) = 159,8 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,1598 \text{ A} \cdot \text{km} \\ \Delta V_{\text{tramoAl31}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl31}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1598}{\sqrt{3}} = 3,114 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\Delta V_{Al31} = \Delta V_{\text{tramoAl31}} + \Delta V_{C.S.2^a Dcha} = 9,029 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al31} (\%) = 3,93\%$$

Lo que representa un 3,93 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al31} &= 500 \text{ m}\Omega ; \quad X_{Al31} = 8,99 \text{ m}\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al31} + R_{C.S.2^a Dcha} = 567,00 \text{ m}\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al31} + X_{C.S.2^a Dcha} = 30,94 \text{ m}\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 567,84 \text{ m}\Omega \rightarrow I_{cc\text{máx}} = 245,54 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y

una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 857 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 245,54$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 857 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 857 < 127806$$

o Alumbrado 32 (Al 32).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 60 m.
- Potencia Instalada: 464 W.
- cos φ : 0,9.
- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl32} &= M_{e_{tramo1}} + M_{e_{tramo2}} + M_{e_{tramo3}} + M_{e_{tramo4}} = \\ &= 0,91 \cdot (16 + 24 + 42 + 60) = 129 A \cdot m = 0,129 A \cdot km \\ \Delta V_{tramoAl32} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl32}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,129}{\sqrt{3}} = 2,513 V \\ \Delta V_{Al32} &= \Delta V_{tramoAl32} + \Delta V_{C.S.2^a Dcha} = 8,428 V \rightarrow \Delta V_{Al32} (\%) = 3,66\% \end{aligned}$$

Lo que representa un 3,66 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al32} &= 428,57 m\Omega; \quad X_{Al32} = 7,70 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al32} + R_{C.S.2^a Dcha} = 495,57 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al32} + X_{C.S.2^a Dcha} = 29,66 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 496,46 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 280,85 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 871 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$\begin{aligned} PdC &\geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 280,85 \\ (I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} &< (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 871 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 871 < 127806 \end{aligned}$$

o Alumbrado Aseos 2ª Planta (Al As.2).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es ES07Z1-K (As) unipolar en montaje superficial bajo tubo curvable.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 5 luminarias dicroicas de 60 W cada una.
- Tensión: 230 V.

- Longitud: 30 m.
- Potencia Instalada: 300 W.
- $\cos \varphi$: 1.
- Potencia de Cálculo: 300 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{300}{230 \cdot 1} = 1,30 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 1,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 1,5 mm², mirando en la tabla 52-C1, columna 4 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 17,5 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,87 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 17,5 \cdot 0,87 \rightarrow 1,30 \leq 15,225$$

Por lo que la sección de 1,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAlAs.2} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} + M_{e_{\text{tramo5}}} = \\ &= 0,26 \cdot (10 + 15 + 20 + 25 + 30) = 26,1 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,0261 \text{ A} \cdot \text{km} \\ \Delta V_{\text{tramoAlAs.2}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_{eAlAs.2}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 28,8363 \cdot 0,0261}{\sqrt{3}} = 0,869 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\Delta V_{AlAs.2} = \Delta V_{\text{tramoAlAs.2}} + \Delta V_{C.S.2^a \text{ Dcha}} = 6,784 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{AlAs.2} (\%) = 2,95\%$$

Lo que representa un 2,95 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{AlAs.2} &= 357,14m\Omega; \quad X_{AlAs.2} = 4,45m\Omega \\ R_{eq} &= R_{AlAs.2} + R_{C.S.2^aDcha} = 424,14m\Omega \\ X_{eq} &= X_{AlAs.2} + X_{C.S.2^aDcha} = 26,41m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 424,96m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 328,10A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 920 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 328,10$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 920 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 920 < 127806$$

o Alumbrado Escaleras Derecha 1ª y 2ª Plantas (Al Esc. Der.1-2).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es ES07Z1-K (As) unipolar en montaje superficial bajo tubo curvable.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 luminarias dicroicas y 1 aplique de pared de 60 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 39 m.
- Potencia Instalada: 300 W.
- cos φ: 1.
- Potencia de Cálculo: 300 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. \text{ prevista}} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{300}{230 \cdot 1} = 1,30A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 1,5 mm² y

se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $1,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C1, columna 4 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 17,5 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,87 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 17,5 \cdot 0,87 \rightarrow 1,30 \leq 15,225$$

Por lo que la sección de $1,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAlEsc.Der.1-2} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} + M_{e_{\text{tramo5}}} = \\ &= 0,26 \cdot (5 + 10 + 22 + 34 + 39) = 28,7 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,0287 \text{ A} \cdot \text{km} \\ \Delta V_{\text{tramoAlEsc.Der.1-2}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_{eAlEsc.Der.1-2}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 28,8363 \cdot 0,0287}{\sqrt{3}} = 0,955 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\Delta V_{AlAs.2} = \Delta V_{\text{tramoAlEsc.Der.1-2}} + \Delta V_{C.S.2^\circ Dcha} = 6,870 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{AlEsc.Der.1-2} (\%) = 2,90\%$$

Lo que representa un 2,99 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{AlEsc.Der.1-2} &= 464,29 \text{ m}\Omega \\ X_{AlEsc.Der.1-2} &= 5,78 \text{ m}\Omega \\ R_{eq} &= R_{AlEsc.Der.1-2} + R_{C.S.2^\circ Dcha} = 531,29 \text{ m}\Omega \\ X_{eq} &= X_{AlEsc.Der.1-2} + X_{C.S.2^\circ Dcha} = 27,74 \text{ m}\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 532,01 \text{ m}\Omega ; I_{ccmáx} = 262,08 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 883 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 262,08$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 883 < (115 \cdot 1,5)^2 \rightarrow 883 < 29756$$

o Usos Varios Reserva 1 (Reserva 1).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 50 m.
- Potencia Instalada: 500 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: 500 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{500}{230 \cdot 0,9} = 2,42 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 2,42 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 2,42 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Reserva}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 2,42 \cdot \left(\frac{50}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 2,353V$$

$$\Delta V_{\text{Reserva}} = \Delta V_{\text{tramo Reserva}} + \Delta V_{\text{C.S.2ª Derecha}} = 8,268V \rightarrow \Delta V_{\text{Reserva}} (\%) = 3,60\%$$

Lo que representa un 3,60 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{Reserva}} = 357,14m\Omega; X_{\text{Reserva}} = 6,42m\Omega \\ R_{eq} = R_{\text{Reserva}} + R_{\text{C.S.2ª Derecha}} = 424,14m\Omega \\ X_{eq} = X_{\text{Reserva}} + X_{\text{C.S.2ª Derecha}} = 28,38m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 425,09m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 328A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 1001 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 328$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 1001 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 1001 < 127806$$

o Línea Usos Varios Reserva 2 (Reserva 2).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 65 m.
- Potencia Instalada: 500 W.
- cos φ: 0,9.
- Potencia de Cálculo: 500 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{500}{230 \cdot 0,9} = 2,42 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 2,42 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 2,42 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Reserva 2}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 2,42 \cdot \left(\frac{65}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 3,059 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{Reserva 2}} = \Delta V_{\text{tramo Reserva 2}} + \Delta V_{\text{C.S. 2ª Dcha}} = 8,974 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{Reserva 2}} (\%) = 3,90\%$$

Lo que representa un 3,90 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Reserva2}} &= 464,29\text{m}\Omega ; X_{\text{Reserva2}} = 8,34\text{m}\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{Reserva2}} + R_{\text{C.S.2ª Derecha}} = 531,29\text{m}\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{Reserva2}} + X_{\text{C.S.2ª Derecha}} = 30,30\text{m}\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 532,15\text{m}\Omega ; I_{\text{ccm}\acute{\text{a}}\text{x}} = 262,01\text{A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{\text{ccm}\acute{\text{a}}\text{x}}$ de 973 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{\text{ccm}\acute{\text{a}}\text{x}} \rightarrow 6000 \geq 262,01$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 973 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 973 < 127806$$

o Usos Varios Aseos 2ª Planta (U.V.As.2).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es ES07Z1-K (As) unipolar en montaje superficial bajo tubo curvable.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 1500 W.
- cos φ : 1.
- Potencia de Cálculo: 1500 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{m}\acute{\text{a}}\text{x. prevista}} = \frac{P_{\text{c}\acute{\text{a}}\text{lculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1500}{230 \cdot 1} = 6,52\text{A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C1, columna 4 de cobre, tiene una intensidad

máxima admisible en condiciones estándares de 24 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,87 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,52 \leq 24 \cdot 0,87 \rightarrow 6,52 \leq 20,88$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo U.V.As.2}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 17,6594 \cdot 6,52 \cdot \left(\frac{10}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 1,330V$$

$$\Delta V_{U.V.As.2} = \Delta V_{\text{tramo U.V.As.2}} + \Delta V_{C.S.2^a Derecha} = 7,245V \rightarrow \Delta V_{U.V.As.2}(\%) = 3,15\%$$

Lo que representa un 3,15 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{U.V.As.2} = 71,43m\Omega ; X_{U.V.As.2} = 1,22m\Omega \\ R_{eq} = R_{U.V.As.2} + R_{C.S.2^a Derecha} = 138,43m\Omega \\ X_{eq} = X_{U.V.As.2} + X_{C.S.2^a Derecha} = 23,18m\Omega \end{array} \right\} / Z_{eq} = 140,35m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 993,41A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 3100 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 775,41$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 3100 < (115 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 3100 < 82656$$

o Usos Varios P-7 (U.V.P-7).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 15 m.
- Potencia Instalada: 700 W.
- $\cos \varphi$: 1.
- Potencia de Cálculo: 700 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{700}{230 \cdot 1} = 3,04 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,04 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,04 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo U.V.P-7}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 18,6645 \cdot 3,04 \cdot \left(\frac{15}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,984 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{U.V.P-7}} = \Delta V_{\text{tramo U.V.P-7}} + \Delta V_{\text{C.S.2ª Dcha}} = 6,889 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{U.V.P-7}} (\%) = 2,99\%$$

Lo que representa un 2,99 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido

por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{U.V.P-7} &= 107,14 m\Omega; X_{U.V.P-7} = 1,93 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{U.V.P-7} + R_{C.S.2^a Derecha} = 174,14 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{U.V.P-7} + X_{C.S.2^a Derecha} = 23,88 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 175,77 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 793,24 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 2150 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 793,24$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a} \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 2150 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 2150 < 127806$$

o Usos Varios 5 (U.V.5).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es ES07Z1-K (As) unipolar en montaje superficial bajo tubo curvable.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 35 m.
- Potencia Instalada: 1000 W.
- cos φ: 1.
- Potencia de Cálculo: 1000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1000}{230 \cdot 1} = 4,35 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y

se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C1, columna 4 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 24 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,87 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 4,35 \leq 24 \cdot 0,87 \rightarrow 4,35 \leq 20,88$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo U.V.5}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 17,6594 \cdot 4,35 \cdot \left(\frac{35}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 3,103V$$

$$\Delta V_{U.V.5} = \Delta V_{\text{tramo U.V.5}} + \Delta V_{C.S.2^a \text{ Derecha}} = 9,018V \rightarrow \Delta V_{U.V.5}(\%) = 3,92\%$$

Lo que representa un 3,92 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{U.V.5} = 250m\Omega; \quad X_{U.V.5} = 4,27m\Omega \\ R_{eq} = R_{U.V.5} + R_{C.S.2^a \text{ Derecha}} = 317,00m\Omega \\ X_{eq} = X_{U.V.5} + X_{C.S.2^a \text{ Derecha}} = 26,23m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 318,08m\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 438,35A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccmáx}$ de 1050 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 438,35$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 1050 < (115 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 1050 < 82656$$

o Alumbrado 33 (Al 33).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 90.
- Potencia Instalada: 580 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $580 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 940$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{940}{230 \cdot 0,9} = 4,54 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 4,54 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 4,54 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento

eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl33} = M_{e_{tramo1}} + M_{e_{tramo2}} + M_{e_{tramo3}} + M_{e_{tramo4}} =$$

$$= 1,82 \cdot 12 + 0,91 \cdot (37 + 62 + 80) = 184,4 A \cdot m = 0,1844 A \cdot km$$

$$\Delta V_{tramoAl33} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl33}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1844}{\sqrt{3}} = 3,592 V$$

$$\Delta V_{Al33} = \Delta V_{tramoAl33} + \Delta V_{C.S.3^a Centro} = 8,177 V \rightarrow \Delta V_{Al33} (\%) = 3,56 \%$$

Lo que representa un 3,56 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al33} = 642,86 m\Omega; \quad X_{Al33} = 11,55 m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al33} + R_{C.S.3^a Centro} = 690,88 m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al33} + X_{C.S.3^a Centro} = 32,17 m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 691,63 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 201,60 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 831 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 201,60$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 831 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 831 < 127806$$

o Alumbrado 34 (Al 34).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 66 m.
- Potencia Instalada: 580 W.

- $\cos \varphi$: 0,9.

- Potencia de Cálculo: $580 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 940 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{940}{230 \cdot 0,9} = 4,54 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 4,54 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 4,54 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl34} = M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} + M_{e_{\text{tramo5}}} =$$

$$= 0,91 \cdot (18 + 30 + 42 + 54 + 66) = 190,7 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,1907 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{\text{tramoAl34}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl34}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1907}{\sqrt{3}} = 3,716 \text{ V}$$

$$\Delta V_{Al34} = \Delta V_{\text{tramoAl34}} + \Delta V_{\text{C.S.3}^\circ\text{Centro}} = 8,301 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al34} (\%) = 3,61\%$$

Lo que representa un 3,61 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al34} &= 471,43m\Omega; & X_{Al34} &= 8,47m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al34} + R_{C.S.3^{\circ}Centro} = 519,45m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al34} + X_{C.S.3^{\circ}Centro} = 29,09m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow /Z_{eq}/ = 520,27m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 268A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $884 A^2 \cdot s$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 268$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 884 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 884 < 127806$$

o Alumbrado 35 (Al 35).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 85 m.
- Potencia Instalada: 464 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl35} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} = \\ &= 0,91 \cdot (23 + 48 + 73 + 85) = 208 A \cdot m = 0,208 A \cdot km \\ \Delta V_{\text{tramoAl35}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl35}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,208}{\sqrt{3}} = 4,052 V \end{aligned}$$

$$\Delta V_{Al35} = \Delta V_{\text{tramoAl35}} + \Delta V_{C.S.3^{\circ}\text{Centro}} = 8,637 V \rightarrow \Delta V_{Al35} (\%) = 3,76\%$$

Lo que representa un 3,76 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al35} &= 607,14 m\Omega; \quad X_{Al35} = 10,91 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al35} + R_{C.S.3^{\circ}\text{Centro}} = 655,17 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al35} + X_{C.S.3^{\circ}\text{Centro}} = 31,53 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 655,93 m\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 212,57 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y

una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $840 \text{ A}^2\cdot\text{s}$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 212,57$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 840 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 840 < 127806$$

o Alumbrado 36 (Al 36).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de $2 \times 58 \text{ W}$ cada una.
- Tensión: 230 V .
- Longitud: 66 m .
- Potencia Instalada: 464 W .
- $\cos \varphi$: $0,9$.
- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A . Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de $0,91$ según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl36} = M_{e_{tramo1}} + M_{e_{tramo2}} + M_{e_{tramo3}} = 1,82 \cdot 9 + 0,91 \cdot (34 + 59) = 100,8 A \cdot m = 0,1008 A \cdot km$$

$$\Delta V_{tramoAl36} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl36}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1008}{\sqrt{3}} = 1,964 V$$

$$\Delta V_{Al36} = \Delta V_{tramoAl36} + \Delta V_{C.S.3^a Centro} = 6,549 V \rightarrow \Delta V_{Al36} (\%) = 2,85\%$$

Lo que representa un 2,85 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al36} = 471,43 m\Omega; \quad X_{Al36} = 8,47 m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al36} + R_{C.S.3^a Centro} = 519,45 m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al36} + X_{C.S.3^a Centro} = 29,09 m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 520,27 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 268 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $884 A^2 \cdot s$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 268$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 884 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 884 < 127806$$

o Alumbrado 37 (Al 37).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.

- Longitud: 80 m (15m+13m+13m+13m+13m+13m).
- Potencia Instalada: 696 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $696 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 1128$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1128}{230 \cdot 0,9} = 5,45 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,45 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 5,45 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl37} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} + M_{e_{\text{tramo5}}} + M_{e_{\text{tramo6}}} = \\ &= 0,91 \cdot (12 + 24 + 36 + 48 + 60 + 72) = 228,9 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,2289 \text{ A} \cdot \text{km} \\ \Delta V_{\text{tramoAl37}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl37}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,2289}{\sqrt{3}} = 4,459 \text{ V} \\ \Delta V_{Al37} &= \Delta V_{\text{tramoAl37}} + \Delta V_{\text{C.S.3}^\circ \text{Centro}} = 9,044 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al37} (\%) = 3,93\% \end{aligned}$$

Lo que representa un 3,93 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al37} = 514,29m\Omega; \quad X_{Al37} = 9,24m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al37} + R_{C.S.3^{\circ}Centro} = 562,31m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al37} + X_{C.S.3^{\circ}Centro} = 29,86m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 563,10m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 247,61A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $856 A^2 \cdot s$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 204,32$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 856 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 856 < 127806$$

o Alumbrado 38 (Al 38).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 3 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 67 m.
- Potencia Instalada: 348 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $348 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 564 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. \text{ prevista}} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{564}{230 \cdot 0,9} = 2,72A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 2,72 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 2,72 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl38} = M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} = 0,91 \cdot (17 + 42 + 67) = 114,4 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,1144 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{\text{tramoAl38}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl38}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1144}{\sqrt{3}} = 0,969 \text{ V}$$

$$\Delta V_{Al38} = \Delta V_{\text{tramoAl38}} + \Delta V_{C.S.3^{\text{a}}\text{Centro}} = 6,815 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al38} (\%) = 2,96\%$$

Lo que representa un 2,96 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al38} = 478,57 \text{ m}\Omega; \quad X_{Al38} = 8,60 \text{ m}\Omega \\ R_{eq} = R_{Al38} + R_{C.S.3^{\text{a}}\text{Centro}} = 526,60 \text{ m}\Omega \\ X_{eq} = X_{Al38} + X_{C.S.3^{\text{a}}\text{Centro}} = 29,22 \text{ m}\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 527,41 \text{ m}\Omega \rightarrow I_{cc\text{máx}} = 264,37 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y

una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 883 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 228,19$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 883 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 883 < 127806$$

o Usos Varios Cámaras 3ª Planta (U.V.Camaras3).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es ES07Z1-K (As) unipolar en montaje superficial bajo tubo curvable.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 20 m.
- Potencia Instalada: 1840 W.
- $\cos \varphi$: 1.
- Potencia de Cálculo: 1840 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1840}{230 \cdot 1} = 8A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C1, columna 4 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 24 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,87 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 8 \leq 24 \cdot 0,87 \rightarrow 8 \leq 20,88$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramoCámaras3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 17,6594 \cdot 8 \cdot \left(\frac{20}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 3,263V$$

$$\Delta V_{\text{Cámaras3}} = \Delta V_{\text{tramoCámaras3}} + \Delta V_{\text{C.S.3}^\circ\text{Centro}} = 7,848V \rightarrow \Delta V_{\text{Cámaras3}}(\%) = 3,41\%$$

Lo que representa un 3,41 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{U.V.Cámaras3} = 142,86m\Omega ; \\ X_{U.V.Cámaras3} = 2,44m\Omega \\ R_{eq} = R_{U.V.Cámaras3} + R_{C.S.3^\circ\text{Centro}} = 190,88m\Omega \\ X_{eq} = X_{U.V.Cámaras3} + X_{C.S.3^\circ\text{Centro}} = 23,06m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 192,27m\Omega ; I_{ccmáx} = 725,18A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccmáx}$ de 2100 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccmáx} \rightarrow 6000 \geq 548,06$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 2100 < (115 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 2100 < 82656$$

o Alumbrado 39 (Al 39).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 84.
- Potencia Instalada: 464 W.

- $\cos \varphi$: 0,9.

- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl39} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} = \\ &= 0,91 \cdot (35 + 50 + 62 + 84) = 209,8 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,2098 \text{ A} \cdot \text{km} \\ \Delta V_{\text{tramoAl39}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl39}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,2098}{\sqrt{3}} = 4,088 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\Delta V_{Al39} = \Delta V_{\text{tramoAl39}} + \Delta V_{C.S.3^\circ Dcha} = 9,055 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al39} (\%) = 3,94\%$$

Lo que representa un 3,94 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al39} = 600m\Omega ; \quad X_{Al39} = 10,78m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al39} + R_{C.S.3^*Dcha} = 670,35m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al39} + X_{C.S.3^*Dcha} = 32,98m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 671,16m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 207,75A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 831 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 207,75$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 831 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 831 < 127806$$

o Alumbrado 40 (Al 40).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 76 m.
- Potencia Instalada: 696 W.
- cos φ: 0,9.
- Potencia de Cálculo: 696·1,8·0,9 = 1128 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1128}{230 \cdot 0,9} = 5,45A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,45 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 5,45 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl40} = M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} =$$

$$= 0,91 \cdot 30 + 2,72 \cdot 40 + 0,91 \cdot (51 + 62) = 238,8 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,2388 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{\text{tramoAl40}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl40}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,2388}{\sqrt{3}} = 4,654 \text{ V}$$

$$\Delta V_{Al40} = \Delta V_{\text{tramoAl40}} + \Delta V_{C.S.3^a Dcha} = 9,621 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al40} (\%) = 4,19\%$$

Lo que representa un 4,19 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al40} = 542,86 \text{ m}\Omega; \quad X_{Al40} = 9,76 \text{ m}\Omega \\ R_{eq} = R_{Al40} + R_{C.S.3^a Dcha} = 613,20 \text{ m}\Omega \\ X_{eq} = X_{Al40} + X_{C.S.3^a Dcha} = 31,95 \text{ m}\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 614,04 \text{ m}\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 227,07 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y

una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 848 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 227,07$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 848 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 848 < 127806$$

o Alumbrado 41 (Al 41).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 79.
- Potencia Instalada: 464 W.
- cos φ : 0,9.
- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl41} &= M_{e_{tramo1}} + M_{e_{tramo2}} + M_{e_{tramo3}} + M_{e_{tramo4}} = \\ &= 0,91 \cdot (20 + 38 + 73 + 79) = 209,8 A \cdot m = 0,1907 A \cdot km \\ \Delta V_{tramoAl41} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl41}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1907}{\sqrt{3}} = 3,716 V \\ \Delta V_{Al41} &= \Delta V_{tramoAl41} + \Delta V_{C.S.3^a Dcha} = 8,683 V \rightarrow \Delta V_{Al41} (\%) = 3,78\% \end{aligned}$$

Lo que representa un 3,78 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al41} &= 564,29 m\Omega; \quad X_{Al41} = 10,14 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al41} + R_{C.S.3^a Dcha} = 634,63 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al41} + X_{C.S.3^a Dcha} = 32,34 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 635,46 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 219,42 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $842 A^2 \cdot s$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$\begin{aligned} PdC &\geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 219,42 \\ (I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} &< (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 842 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 842 < 127806 \end{aligned}$$

o Alumbrado 42 (Al 42).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.

- Longitud: 71 m.
- Potencia Instalada: 696 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $696 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 1128$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1128}{230 \cdot 0,9} = 5,45 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,45 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 5,45 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl42} = M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} + M_{e_{\text{tramo5}}} =$$

$$= 0,91 \cdot 20 + 1,82 \cdot 31 + 0,91 \cdot (34 + 41 + 47) = 185,3 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,1853 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{\text{tramoAl42}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl42}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1853}{\sqrt{3}} = 3,610 \text{ V}$$

$$\Delta V_{Al42} = \Delta V_{\text{tramoAl42}} + \Delta V_{C.S.3^\circ Dcha} = 8,577 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al42} (\%) = 3,73\%$$

Lo que representa un 3,73 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el Criterio de Caída de Tensión.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al42} &= 507,14m\Omega; & X_{Al42} &= 9,11m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al42} + R_{C.S.3^aDcha} = 577,49m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al42} + X_{C.S.3^aDcha} = 31,31m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 578,34m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 241,09A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $856 A^2 \cdot s$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 241,09$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 856 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 856 < 127806$$

o Alumbrado 43 (Al 43).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 68 m.
- Potencia Instalada: 464 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. \text{ prevista}} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl43} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} = \\ &= 0,91 \cdot (13 + 37 + 61 + 68) = 162,6 A \cdot m = 0,1626 A \cdot km \\ \Delta V_{\text{tramoAl43}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl43}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1626}{\sqrt{3}} = 3,168 V \end{aligned}$$

$$\Delta V_{Al43} = \Delta V_{\text{tramoAl43}} + \Delta V_{C.S.3^a Dcha} = 8,135 V \rightarrow \Delta V_{Al43} (\%) = 3,54 \%$$

Lo que representa un 3,54 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al43} &= 485,71 m\Omega; \quad X_{Al43} = 8,73 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al43} + R_{C.S.3^a Dcha} = 556,06 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al43} + X_{C.S.3^a Dcha} = 30,92 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 556,92 m\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 250,36 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y

una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $858 \text{ A}^2\cdot\text{s}$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 250,36$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 858 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 858 < 127806$$

o Alumbrado 44 (Al 44).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de $2 \times 58 \text{ W}$ cada una.
- Tensión: 230 V .
- Longitud: 73 m .
- Potencia Instalada: 464 W .
- $\cos \varphi$: $0,9$.
- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A . Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de $0,91$ según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl44} &= M_{e_{tramo1}} + M_{e_{tramo2}} + M_{e_{tramo3}} + M_{e_{tramo4}} = \\ &= 0,91 \cdot (24 + 42 + 49 + 73) = 162,6 A \cdot m = 0,1707 A \cdot km \\ \Delta V_{tramoAl44} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl44}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1707}{\sqrt{3}} = 3,327 V \\ \Delta V_{Al44} &= \Delta V_{tramoAl44} + \Delta V_{C.S.3^a Dcha} = 8,294 V \rightarrow \Delta V_{Al44} (\%) = 3,61\% \end{aligned}$$

Lo que representa un 3,61 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al44} &= 521,43 m\Omega; \quad X_{Al44} = 9,37 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al44} + R_{C.S.3^a Dcha} = 591,78 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al44} + X_{C.S.3^a Dcha} = 31,57 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 592,62 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 235,28 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 852 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$\begin{aligned} PdC &\geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 235,28 \\ (I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} &< (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 852 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 852 < 127806 \end{aligned}$$

o Usos Varios 6 (U.V.6).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es ES07Z1-K (As) unipolar en montaje superficial bajo tubo curvable.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 35 m.

- Potencia Instalada: 1000 W.
- $\cos \varphi$: 1.
- Potencia de Cálculo: 1000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1000}{230 \cdot 1} = 4,35 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C1, columna 4 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 24 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,87 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 4,35 \leq 24 \cdot 0,87 \rightarrow 4,35 \leq 20,88$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo U.V.6}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 17,6594 \cdot 4,35 \cdot \left(\frac{35}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 3,103 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{U.V.6}} = \Delta V_{\text{tramo U.V.6}} + \Delta V_{\text{C.S.3ª Dcha}} = 8,070 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{U.V.6}} (\%) = 3,51\%$$

Lo que representa un 3,51 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores

siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{U.V.6} &= 250m\Omega; & X_{U.V.6} &= 4,27m\Omega \\ R_{eq} &= R_{U.V.6} + R_{C.S.3^a Dcha} = 320,35m\Omega \\ X_{eq} &= X_{U.V.6} + X_{C.S.3^a Dcha} = 26,46m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 321,44m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 433,77A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 1000 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 433,77$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 1000 < (115 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 1000 < 82656$$

o Alumbrado 45 (Al 45).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 90 m.
- Potencia Instalada: 580 W.
- cos φ : 0,9.
- Potencia de Cálculo: $580 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 940$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{940}{230 \cdot 0,9} = 4,54A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 4,54 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 4,54 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl45} = M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} =$$

$$= 1,82 \cdot 12 + 0,91 \cdot (37 + 62 + 80) = 184,4 A \cdot m = 0,1844 A \cdot km$$

$$\Delta V_{\text{tramoAl45}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl45}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1844}{\sqrt{3}} = 3,592 V$$

$$\Delta V_{Al45} = \Delta V_{\text{tramoAl45}} + \Delta V_{C.S.4^{\circ}Centro} = 8,396 V \rightarrow \Delta V_{Al45}(\%) = 3,65\%$$

Lo que representa un 3,65 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al45} &= 642,86 m\Omega; \quad X_{Al45} = 11,55 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al45} + R_{C.S.4^{\circ}Centro} = 694,23 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al45} + X_{C.S.4^{\circ}Centro} = 32,41 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 694,99 m\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 200,62 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccmáx}$ de 831 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 200,62$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 831 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 831 < 127806$$

o Alumbrado 46 (Al 46).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 66 m.
- Potencia Instalada: 580 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $580 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 940$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{940}{230 \cdot 0,9} = 4,54 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 4,54 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 4,54 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento

eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl46} = M_{e_{tramo1}} + M_{e_{tramo2}} + M_{e_{tramo3}} + M_{e_{tramo4}} =$$

$$= 0,91 \cdot (18 + 30 + 42 + 54 + 66) = 190,7 A \cdot m = 0,1907 A \cdot km$$

$$\Delta V_{tramoAl46} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl46}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1907}{\sqrt{3}} = 3,716V$$

$$\Delta V_{Al46} = \Delta V_{tramoAl46} + \Delta V_{C.S.4^a Centro} = 8,520V \rightarrow \Delta V_{Al46}(\%) = 3,70\%$$

Lo que representa un 3,70 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al46} = 471,43m\Omega ; X_{Al46} = 8,47m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al46} + R_{C.S.4^a Centro} = 522,80m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al46} + X_{C.S.4^a Centro} = 29,33m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 523,62m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 266,28A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 883 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 200,62$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a pasante} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 883 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 883 < 127806$$

o Alumbrado 47 (Al 47).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 85 m.
- Potencia Instalada: 464 W.

- $\cos \varphi$: 0,9.

- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl47} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} = \\ &= 0,91 \cdot (23 + 48 + 73 + 85) = 208 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,208 \text{ A} \cdot \text{km} \\ \Delta V_{\text{tramoAl47}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl47}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,208}{\sqrt{3}} = 4,052 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\Delta V_{Al47} = \Delta V_{\text{tramoAl47}} + \Delta V_{C.S.4^\circ\text{Centro}} = 8,856 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al47}(\%) = 3,85\%$$

Lo que representa un 3,85 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al47} = 607,14m\Omega; \quad X_{Al47} = 10,91m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al47} + R_{C.S.4^{\circ}Centro} = 658,52m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al47} + X_{C.S.4^{\circ}Centro} = 31,76m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 659,28m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 211,49A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 840 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 211,49$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 840 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 840 < 127806$$

o Alumbrado 48 (Al 48).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 66 m.
- Potencia Instalada: 464 W.
- cos φ: 0,9.
- Potencia de Cálculo: 464·1,8·0,9 = 752 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl48} = M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} = 1,82 \cdot 9 + 0,91 \cdot (34 + 59) = 100,8 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,1008 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{\text{tramoAl48}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl48}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1008}{\sqrt{3}} = 1,964 \text{ V}$$

$$\Delta V_{Al48} = \Delta V_{\text{tramoAl48}} + \Delta V_{C.S.4^{\circ}Centro} = 6,768 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al48} (\%) = 2,94\%$$

Lo que representa un 2,94 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al48} = 471,43 \text{ m}\Omega; \quad X_{Al48} = 8,47 \text{ m}\Omega \\ R_{eq} = R_{Al48} + R_{C.S.4^{\circ}Centro} = 522,80 \text{ m}\Omega \\ X_{eq} = X_{Al48} + X_{C.S.4^{\circ}Centro} = 29,33 \text{ m}\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 523,62 \text{ m}\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 266,28 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y

una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 883 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 200,62$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 883 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 883 < 127806$$

o Alumbrado 49 (Al 49).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 72 m.
- Potencia Instalada: 696 W.
- cos φ : 0,9.
- Potencia de Cálculo: $696 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 1128$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1128}{230 \cdot 0,9} = 5,45 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,45 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 5,45 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl49} = M_{e_{tramo1}} + M_{e_{tramo2}} + M_{e_{tramo3}} + M_{e_{tramo4}} + M_{e_{tramo5}} + M_{e_{tramo6}} =$$

$$= 0,91 \cdot (12 + 24 + 36 + 48 + 60 + 72) = 228,9 A \cdot m = 0,2289 A \cdot km$$

$$\Delta V_{tramoAl49} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl49}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,2289}{\sqrt{3}} = 4,459 V$$

$$\Delta V_{Al49} = \Delta V_{tramoAl49} + \Delta V_{C.S.4^a Centro} = 9,263 V \rightarrow \Delta V_{Al49} (\%) = 4,03 \%$$

Lo que representa un 4,03 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al49} = 514,29 m\Omega ; X_{Al49} = 9,24 m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al49} + R_{C.S.4^a Centro} = 565,66 m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al49} + X_{C.S.4^a Centro} = 30,10 m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 566,46 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 246,14 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $856 A^2 \cdot s$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 246,14$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 856 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 856 < 127806$$

o Alumbrado 50 (Al 50).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 3 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.

- Longitud: 67 m.
- Potencia Instalada: 348 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $348 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 564$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{564}{230 \cdot 0,9} = 2,72 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 2,72 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 2,72 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl50} = M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} = 0,91 \cdot (17 + 42 + 67) = 114,4 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,1144 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{\text{tramoAl50}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl50}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1144}{\sqrt{3}} = 2,230 \text{ V}$$

$$\Delta V_{Al50} = \Delta V_{\text{tramoAl50}} + \Delta V_{C.S.4^\circ \text{Centro}} = 7,034 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al50} (\%) = 3,06\%$$

Lo que representa un 3,06 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al50} = 478,57m\Omega; \quad X_{Al50} = 8,60m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al50} + R_{C.S.4^a Centro} = 529,95m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al50} + X_{C.S.4^a Centro} = 29,45m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 530,76m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 262,70A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 882 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 262,70$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a} \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 882 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 882 < 127806$$

o Alumbrado Escaleras Centro 3ª y 4ª Plantas (Al Esc. Cen.3-4).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es ES07Z1-K (As) unipolar en montaje superficial bajo tubo curvable.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 6 luminarias dicróicas y 4 apliques de pared de 60 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 48 m.
- Potencia Instalada: 600 W.
- cos φ: 1.
- Potencia de Cálculo: 600 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{600}{230 \cdot 1} = 2,61A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 1,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 1,5 mm², mirando en la tabla 52-C1, columna 4 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 17,5 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,87 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 2,61 \leq 17,5 \cdot 0,87 \rightarrow 2,61 \leq 15,225$$

Por lo que la sección de 1,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAlEsc.Cent.3-4} &= M_{e_{tramo1}} + M_{e_{tramo2}} + M_{e_{tramo3}} + M_{e_{tramo4}} + M_{e_{tramo5}} + M_{e_{tramo6}} + M_{e_{tramo7}} + M_{e_{tramo8}} + \\ &+ M_{e_{tramo9}} + M_{e_{tramo10}} = 0,26 \cdot (2 + 7 + 10 + 15 + 20 + 30 + 35 + 38 + 43 + 48) = 64,7 A \cdot m = \\ &= 0,0647 A \cdot km \end{aligned}$$

$$\Delta V_{tramoAlEsc.Cent.3-4} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_{eAlEsc.Cent.3-4}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 28,8363 \cdot 0,0647}{\sqrt{3}} = 2,154V$$

$$\Delta V_{AlEsc.Cent.3-4} = \Delta V_{tramoAlEsc.Cent.3-4} + \Delta V_{C.S.4^{\circ}Centro} = 6,958V \rightarrow \Delta V_{AlEsc.Cent.3-4}(\%) = 3,03\%$$

Lo que representa un 3,03 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{AlEsc.Cent.3-4} &= 571,43 m\Omega \\ X_{AlEsc.Cent.3-4} &= 7,12 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{AlEsc.Cent} + R_{C.S.4^a Centro} = 622,80 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{AlEsc.Cent.} + X_{C.S.4^a Centro} = 27,97 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 623,43 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 223,65 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $843 A^2 \cdot s$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 223,65$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a} \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 843 < (115 \cdot 1,5)^2 \rightarrow 843 < 29756$$

o Alumbrado Escaleras Izquierda 3ª y 4ª Plantas (Al Esc. Izq.3-4).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es ES07Z1-K (As) unipolar en montaje superficial bajo tubo curvable.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 luminarias dicroicas y 2 apliques de pared de 60 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 106 m.
- Potencia Instalada: 360 W.
- $\cos \varphi$: 1.
- Potencia de Cálculo: 360 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{360}{230 \cdot 1} = 1,57 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $1,5 mm^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $1,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C1, columna 4 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 17,5 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,87 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 1,57 \leq 17,5 \cdot 0,87 \rightarrow 1,57 \leq 15,225$$

Por lo que la sección de $1,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAlEsc.Izq.3-4} = M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} + M_{e_{\text{tramo5}}} + M_{e_{\text{tramo6}}} =$$

$$= 0,26 \cdot (85 + 87 + 91 + 96 + 101 + 106) = 147,7 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,1477 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{\text{tramoAlEsc.Izq.3-4}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_{eAlEsc.Izq.3-4}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 28,8363 \cdot 0,1477}{\sqrt{3}} = 4,916 \text{ V}$$

$$\Delta V_{AlEsc.Izq.3-4} = \Delta V_{\text{tramoAlEsc.Izq.3-4}} + \Delta V_{C.S.4^\circ \text{Centro}} = 9,720 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{AlEsc.Izq.3-4} (\%) = 4,23\%$$

Lo que representa un 4,23 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{AlEsc.Izq.3-4} &= 1261,90 \text{ m}\Omega \\ X_{AlEsc.Izq.3-4} &= 15,72 \text{ m}\Omega \\ R_{eq} &= R_{AlEsc.Izq.} + R_{C.S.4^\circ \text{Centro}} = 1313,28 \text{ m}\Omega \\ X_{eq} &= X_{AlEsc.Izq.} + X_{C.S.4^\circ \text{Centro}} = 36,57 \text{ m}\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow Z_{eq} = 1313,79 \text{ m}\Omega ; I_{ccmáx} = 106,13 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y

una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $790 \text{ A}^2 \cdot \text{s}$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 106,13$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 790 < (115 \cdot 1,5)^2 \rightarrow 790 < 29756$$

o Usos Varios Cámaras 4ª Planta (U.V.Camaras4).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es ES07Z1-K (As) unipolar en montaje superficial bajo tubo curvable.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 20 m.
- Potencia Instalada: 1840 W.
- $\cos \varphi$: 1.
- Potencia de Cálculo: 1840 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1840}{230 \cdot 1} = 8 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C1, columna 4 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 24 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,87 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 8 \leq 24 \cdot 0,87 \rightarrow 8 \leq 20,88$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramoCámaras4}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 17,6594 \cdot 8 \cdot \left(\frac{20}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 3,263V$$

$$\Delta V_{\text{Cámaras4}} = \Delta V_{\text{tramoCámaras4}} + \Delta V_{\text{C.S.4ºCentro}} = 8,067V \rightarrow \Delta V_{\text{Cámaras4}} (\%) = 3,51\%$$

Lo que representa un 3,51 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{U.V.Cámaras4} = 142,86m\Omega; \\ X_{U.V.Cámaras4} = 2,44m\Omega \\ R_{eq} = R_{U.V.Cámaras4} + R_{C.S.4ºCentro} = 194,23m\Omega \\ X_{eq} = X_{U.V.Cámaras4} + X_{C.S.4ºCentro} = 23,29m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 195,62m\Omega; I_{ccmáx} = 712,75A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccmáx}$ de 2100 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccmáx} \rightarrow 6000 \geq 548,06$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 2100 < (115 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 2100 < 82656$$

o Alumbrado 51 (Al 51).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 84 m.
- Potencia Instalada: 464 W.

- $\cos \varphi$: 0,9.

- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl51} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} = \\ &= 0,91 \cdot (35 + 50 + 62 + 84) = 209,8 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,2098 \text{ A} \cdot \text{km} \\ \Delta V_{\text{tramoAl51}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl51}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,2098}{\sqrt{3}} = 4,088 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\Delta V_{Al51} = \Delta V_{\text{tramoAl51}} + \Delta V_{C.S.4^a Dcha} = 9,455 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al51} (\%) = 4,11 \%$$

Lo que representa un 4,11 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al51} = 600m\Omega; \quad X_{Al51} = 10,78m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al51} + R_{C.S.4^aDcha} = 673,70m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al51} + X_{C.S.4^aDcha} = 33,21m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow /Z_{eq}/ = 674,51m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 206,71A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 831 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 206,71$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 831 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 831 < 127806$$

o Alumbrado 52 (Al 52).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 76 m.
- Potencia Instalada: 696 W.
- cos φ: 0,9.
- Potencia de Cálculo: 696·1,8·0,9 = 1128 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1128}{230 \cdot 0,9} = 5,45A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,45 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 5,45 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$M_{eAl52} = M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} =$$

$$= 0,91 \cdot 30 + 2,72 \cdot 40 + 0,91 \cdot (51 + 62) = 238,8 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,2388 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{\text{tramoAl52}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl52}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,2388}{\sqrt{3}} = 4,654 \text{ V}$$

$$\Delta V_{Al52} = \Delta V_{\text{tramoAl52}} + \Delta V_{C.S.4^a Dcha} = 10,021 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al52}(\%) = 4,36\%$$

Lo que representa un 4,36 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al52} &= 542,86 \text{ m}\Omega; \quad X_{Al52} = 9,76 \text{ m}\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al52} + R_{C.S.4^a Dcha} = 616,55 \text{ m}\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al52} + X_{C.S.4^a Dcha} = 32,19 \text{ m}\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow /Z_{eq}/ = 617,39 \text{ m}\Omega \rightarrow I_{cc\text{máx}} = 225,84 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y

una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $847 \text{ A}^2\cdot\text{s}$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 225,84$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 847 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 847 < 127806$$

o Alumbrado 53 (Al 53).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de $2 \times 58 \text{ W}$ cada una.
- Tensión: 230 V .
- Longitud: 79 m .
- Potencia Instalada: 464 W .
- $\cos \varphi$: $0,9$.
- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752 \text{ W}$.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A . Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de $0,91$ según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl53} &= M_{e_{tramo1}} + M_{e_{tramo2}} + M_{e_{tramo3}} + M_{e_{tramo4}} = \\ &= 0,91 \cdot (20 + 38 + 73 + 79) = 190,7 A \cdot m = 0,1907 A \cdot km \\ \Delta V_{tramoAl53} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl53}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1907}{\sqrt{3}} = 3,716 V \\ \Delta V_{Al53} &= \Delta V_{tramoAl53} + \Delta V_{C.S.4^a Dcha} = 9,083 V \rightarrow \Delta V_{Al53} (\%) = 3,95\% \end{aligned}$$

Lo que representa un 3,95 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al53} &= 564,29 m\Omega; \quad X_{Al53} = 10,14 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al53} + R_{C.S.4^a Dcha} = 637,98 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al53} + X_{C.S.4^a Dcha} = 32,57 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 638,81 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 218,26 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $842 A^2 \cdot s$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$\begin{aligned} PdC &\geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 218,26 \\ (I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} &< (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 842 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 842 < 127806 \end{aligned}$$

o Alumbrado 54 (Al 54).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.

- Longitud: 71 m.
- Potencia Instalada: 696 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $696 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 1128$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1128}{230 \cdot 0,9} = 5,45 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,45 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 5,45 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl54} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} + M_{e_{\text{tramo5}}} = \\ &= 0,91 \cdot 20 + 1,82 \cdot 31 + 0,91 \cdot (34 + 41 + 47) = 185,3 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,1853 \text{ A} \cdot \text{km} \\ \Delta V_{\text{tramoAl54}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl54}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1853}{\sqrt{3}} = 3,610 \text{ V} \\ \Delta V_{Al54} &= \Delta V_{\text{tramoAl54}} + \Delta V_{C.S.4^\circ Dcha} = 8,977 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al54} (\%) = 3,90\% \end{aligned}$$

Lo que representa un 3,90 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Al54} = 507,14m\Omega; \quad X_{Al54} = 9,11m\Omega \\ R_{eq} = R_{Al54} + R_{C.S.4^aDcha} = 580,84m\Omega \\ X_{eq} = X_{Al54} + X_{C.S.4^aDcha} = 31,55m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow /Z_{eq}/ = 581,69m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 239,70A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 855 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 239,70$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 855 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 855 < 127806$$

o Alumbrado 55 (Al 55).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 68 m.
- Potencia Instalada: 464 W.
- cos φ: 0,9.
- Potencia de Cálculo: 464·1,8·0,9 = 752 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. \text{ prevista}} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl55} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} = \\ &= 0,91 \cdot (13 + 37 + 61 + 68) = 162,6 A \cdot m = 0,1626 A \cdot km \\ \Delta V_{\text{tramoAl55}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl55}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1626}{\sqrt{3}} = 3,168 V \end{aligned}$$

$$\Delta V_{Al55} = \Delta V_{\text{tramoAl55}} + \Delta V_{C.S.4^a Dcha} = 8,535 V \rightarrow \Delta V_{Al55} (\%) = 3,71 \%$$

Lo que representa un 3,71 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al55} &= 485,71 m\Omega; \quad X_{Al55} = 8,73 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al55} + R_{C.S.4^a Dcha} = 559,41 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al55} + X_{C.S.4^a Dcha} = 31,16 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 560,28 m\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 248,86 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y

una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 857 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 248,86$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 857 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 857 < 127806$$

o Alumbrado 56 (Al 56).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 73 m.
- Potencia Instalada: 464 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $464 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 752$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{752}{230 \cdot 0,9} = 3,63 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 3,63 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 3,63 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned}
 M_{eAl56} &= M_{e_{tramo1}} + M_{e_{tramo2}} + M_{e_{tramo3}} + M_{e_{tramo4}} = \\
 &= 0,91 \cdot (24 + 42 + 49 + 73) = 170,7 A \cdot m = 0,1707 A \cdot km \\
 \Delta V_{tramoAl56} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl56}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1707}{\sqrt{3}} = 3,327V \\
 \Delta V_{Al56} &= \Delta V_{tramoAl56} + \Delta V_{C.S.4^a Dcha} = 8,694V \rightarrow \Delta V_{Al56} (\%) = 3,78\%
 \end{aligned}$$

Lo que representa un 3,78 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned}
 R_{Al56} &= 521,43 m\Omega; \quad X_{Al56} = 9,37 m\Omega \\
 R_{eq} &= R_{Al56} + R_{C.S.4^a Dcha} = 595,12 m\Omega \\
 X_{eq} &= X_{Al56} + X_{C.S.4^a Dcha} = 31,80 m\Omega
 \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 595,97 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 233,95 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 852 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$\begin{aligned}
 PdC &\geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 233,95 \\
 (I^2 \cdot t)_{energ\acute{a} \text{ pasante}} &< (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 852 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 852 < 127806
 \end{aligned}$$

o Alumbrado 57 (Al 57).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As) unipolar en bandeja continua.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una.
- Tensión: 230 V.

- Longitud: 52 m.
- Potencia Instalada: 696 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $696 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 1128$ W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1128}{230 \cdot 0,9} = 5,45 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $2,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C2, columna 6 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 33 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,45 \leq 33 \cdot 0,91 \rightarrow 5,45 \leq 30,03$$

Por lo que la sección de $2,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{eAl57} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} + M_{e_{\text{tramo5}}} + M_{e_{\text{tramo6}}} = \\ &= 0,91 \cdot (10 + 15 + 40 + 44 + 48 + 52) = 189,8 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,1898 \text{ A} \cdot \text{km} \\ \Delta V_{\text{tramoAl57}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{eAl57}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,1907}{\sqrt{3}} = 3,698 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\Delta V_{Al57} = \Delta V_{\text{tramoAl57}} + \Delta V_{\text{C.S.4}^\circ\text{Dcha}} = 9,066 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Al57} (\%) = 3,94\%$$

Lo que representa un 3,94 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Al57} &= 371,43m\Omega; & X_{Al57} &= 6,67m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Al57} + R_{C.S.4^aDcha} = 445,12m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Al57} + X_{C.S.4^aDcha} = 29,11m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow /Z_{eq}/ = 446,07m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 312,57A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de $918 A^2 \cdot s$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 312,57$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 918 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 918 < 127806$$

o Alumbrado Escaleras Derecha 3ª y 4ª Plantas (Al Esc. Der.3-4).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es ES07Z1-K (As) unipolar en montaje superficial bajo tubo curvable.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Este alumbrado alimenta a 4 luminarias dicroicas y 2 apliques de pared de 60 W cada una.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 50 m.
- Potencia Instalada: 360 W.
- $\cos \varphi$: 1.
- Potencia de Cálculo: 360 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. \text{ prevista}} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{360}{230 \cdot 1} = 1,57A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $1,5 \text{ mm}^2$ y

se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de $1,5 \text{ mm}^2$, mirando en la tabla 52-C1, columna 4 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 17,5 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,87 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 1,57 \leq 17,5 \cdot 0,87 \rightarrow 1,57 \leq 15,225$$

Por lo que la sección de $1,5 \text{ mm}^2$, cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se calcula el momento eléctrico del conjunto de cargas que hay por el camino más desfavorable y la caída total del cable usa este momento eléctrico:

$$\begin{aligned} M_{e\text{AlEsc.Der.3-4}} &= M_{e_{\text{tramo1}}} + M_{e_{\text{tramo2}}} + M_{e_{\text{tramo3}}} + M_{e_{\text{tramo4}}} + M_{e_{\text{tramo5}}} + M_{e_{\text{tramo6}}} = \\ &= 0,26 \cdot (10 + 15 + 25 + 30 + 40 + 50) = 45,7 \text{ A} \cdot \text{m} = 0,0457 \text{ A} \cdot \text{km} \\ \Delta V_{\text{tramoAlEsc.Der.3-4}} &= \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_{e\text{AlEsc.Der.3-4}}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 28,8363 \cdot 0,0457}{\sqrt{3}} = 1,520 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\Delta V_{\text{AlEsc.Der.3-4}} = \Delta V_{\text{tramoAlEsc.Der.3-4}} + \Delta V_{\text{C.S.4ª Derecha}} = 6,887 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{AlEsc.Der.3-4}} (\%) = 2,99\%$$

Lo que representa un 2,99 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{AlEsc.Der.3-4}} &= 595,24 \text{ m}\Omega \\ X_{\text{AlEsc.Der.3-4}} &= 7,41 \text{ m}\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{AlEsc.Der.}} + R_{\text{C.S.4ª Derecha}} = 668,93 \text{ m}\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{AlEsc.Der.}} + X_{\text{C.S.4ª Derecha}} = 29,85 \text{ m}\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 669,60 \text{ m}\Omega ; I_{\text{ccmáx}} = 208,23 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C10/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccmáx}$ de 835 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccmáx} \rightarrow 6000 \geq 208,23$$

$$(I^2 \cdot t)_{energía\ pasante} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 835 < (115 \cdot 1,5)^2 \rightarrow 835 < 29756$$

o Usos Varios 7 (U.V.7).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es ES07Z1-K (As) unipolar en montaje superficial bajo tubo curvable.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 35 m.
- Potencia Instalada: 1000 W.
- $\cos \varphi$: 1.
- Potencia de Cálculo: 1000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{máx. prevista} = \frac{P_{cálculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1000}{230 \cdot 1} = 4,35 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C1, columna 4 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 24 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,87 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{máx. prevista} \leq I_{máx. adm. C.E.} \cdot K \rightarrow 4,35 \leq 24 \cdot 0,87 \rightarrow 4,35 \leq 20,88$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{tramo U.V.7} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_1 \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 17,6594 \cdot 4,35 \cdot \left(\frac{35}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 3,103V$$

$$\Delta V_{U.V.7} = \Delta V_{tramo U.V.7} + \Delta V_{C.S.4^a Dcha} = 8,470V \rightarrow \Delta V_{U.V.7}(\%) = 3,68\%$$

Lo que representa un 3,68 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{U.V.7} = 250m\Omega; \quad X_{U.V.7} = 4,27m\Omega \\ R_{eq} = R_{U.V.7} + R_{C.S.4^a Dcha} = 323,70m\Omega \\ X_{eq} = X_{U.V.7} + X_{C.S.4^a Dcha} = 26,70m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 324,80m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 429,29A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 1000 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 429,29$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 1000 < (115 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 1000 < 82656$$

o Línea Cuadro General Auxiliar.

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 105 m.
- Potencia Instalada: 139076 W.
- cos φ: 0,9.
- Potencia de Cálculo: 150987 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{150987}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 242,15 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 240 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 240 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 538 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 242,15 \leq 538 \cdot 0,91 \rightarrow 242,15 \leq 489,58$$

Por lo que la sección de 240 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se tiene la siguiente caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo C.G. Aux.}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = \varepsilon_{0,9} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right) = 0,2058 \cdot 242,15 \cdot \left(\frac{105}{1000} \right) = 5,232 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{C.G. Aux.}} = \Delta V_{\text{tramo C.G. Aux.}} + \Delta V_{\text{L.G.E.}} = 5,732 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{C.G. Aux.}} (\%) = \frac{5,732 \cdot 100}{400} = 1,43\%$$

Lo que representa un 1,43 % de la tensión, valor inferior al 4,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{C.G.Aux.} &= 7,81m\Omega; & X_{L.G.E.} &= 7,48m\Omega \\ R_{eq} &= R_{C.G.Aux.} + R_{L.G.E.} = 8,44m\Omega \\ X_{eq} &= X_{C.G.Aux.} + X_{L.G.E.} = 18,35m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 20,20m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 6903,94A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor automático del catálogo del fabricante Moeller NZMN2-4-VE250 el cual tiene un poder de corte de 50 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 3500000 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 50000 \geq 6903,94$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 3500000 < (143 \cdot 240)^2 \rightarrow 3500000 < 1177862400$$

o Central de Incendios (C.I.).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje superficial bajo tubo.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 60 m.
- Potencia Instalada: 400 W.
- cos φ : 0,9.
- Potencia de Cálculo: 400 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. \text{ prevista}} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{400}{230 \cdot 0,9} = 1,93A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 4 de cobre, tiene una intensidad

máxima admisible en condiciones estándares de 31 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 1,93 \leq 31 \cdot 0,91 \rightarrow 1,93 \leq 28,21$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo C.I.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 1,93 \cdot \left(\frac{60}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 2,259V$$

$$\Delta V_{\text{C.I.}} = \Delta V_{\text{tramo C.I.}} + \Delta V_{\text{C.G. Aux.}} = 7,991V \rightarrow \Delta V_{\text{C.I.}} (\%) = 3,74\%$$

Lo que representa un 3,74 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{C.I.}} = 428,57m\Omega; \quad X_{\text{C.I.}} = 7,70m\Omega \\ R_{\text{eq}} = R_{\text{C.I.}} + R_{\text{C.G. Aux.}} = 437,01m\Omega \\ X_{\text{eq}} = X_{\text{C.I.}} + X_{\text{C.G. Aux.}} = 26,05m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 437,79m\Omega \rightarrow I_{\text{ccmáx}} = 318,49A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la I_{ccmáx} de 1000 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{\text{ccmáx}} \rightarrow 6000 \geq 318,49$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 1000 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 1000 < 127806$$

o Fuente de Alimentación (F.A.).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje superficial bajo tubo.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 60 m.
- Potencia Instalada: 200 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: 200 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{200}{230 \cdot 0,9} = 0,97 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 4 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 31 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 0,97 \leq 31 \cdot 0,91 \rightarrow 0,97 \leq 28,21$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo F.A.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,97 \cdot \left(\frac{60}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 1,130 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{F.A.}} = \Delta V_{\text{tramo F.A.}} + \Delta V_{\text{C.G. Aux.}} = 6,861 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{F.A.}} (\%) = 2,98\%$$

Lo que representa un 2,98 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{F.A.} &= 428,57 m\Omega; \quad X_{F.A.} = 7,70 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{F.A.} + R_{C.G.Aux.} = 437,01 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{F.A.} + X_{C.G.Aux.} = 26,05 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 437,79 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 318,49 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 1000 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 318,49$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 1000 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 1000 < 127806$$

o Seguridad.

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje superficial bajo tubo.
- Los conductores están distribuidos en F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 230 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 300 W.
- cos φ: 0,9.
- Potencia de Cálculo: 300 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. \text{ prevista}} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{300}{230 \cdot 0,9} = 1,45 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C2, columna 4 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 31 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 1,45 \leq 31 \cdot 0,91 \rightarrow 1,45 \leq 28,21$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramoSeguridad}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 1,45 \cdot \left(\frac{10}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,282V$$

$$\Delta V_{\text{Seguridad}} = \Delta V_{\text{tramoSeguridad}} + \Delta V_{\text{C.G.Aux.}} = 6,014V \rightarrow \Delta V_{\text{Seguridad}} (\%) = 2,62\%$$

Lo que representa un 2,62 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{Seguridad}} = 71,43m\Omega; X_{\text{Seguridad}} = 1,28m\Omega \\ R_{eq} = R_{\text{Seguridad}} + R_{\text{C.G.Aux.}} = 79,87m\Omega \\ X_{eq} = X_{\text{Seguridad}} + X_{\text{C.G.Aux.}} = 19,63m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow /Z_{eq}/ = 82,25m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 1695,24A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C16/2 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 5100 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 1695,24$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 5100 < (143 \cdot 2,5)^2 \rightarrow 5100 < 127806$$

o Línea Ascensor 1 (Ascensor1).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 40 m.
- Potencia Instalada: 5882 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.

$$\text{- Potencia de Cálculo: } \frac{P_{\text{instalada}} \cdot 1,25}{\eta_{\text{motor}}} = \frac{5882 \cdot 1,25}{0,8} = 9190,63 \text{ W.}$$

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{9190,63}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 14,74 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 10 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 10 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 71 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 14,74 \leq 71 \cdot 0,91 \rightarrow 14,74 \leq 68,25$$

Por lo que la sección de 10 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramoAscensor1}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 3,7155 \cdot 14,74 \cdot \left(\frac{40}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 2,19 \text{ V}$$

$$\Delta V_{Ascensor1} = \Delta V_{tramoAscensor1} + \Delta V_{C.G.Aux.} = 7,922V \rightarrow \Delta V_{Ascensor1} (\%) = 1,98\%$$

Lo que representa un 1,98 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Ascensor1} = 35,71m\Omega ; X_{Ascensor1} = 3,54m\Omega \\ R_{eq} = R_{Ascensor1} + R_{C.G.Aux} = 79,87m\Omega \\ X_{eq} = X_{Ascensor1} + X_{C.G.Aux} = 21,89m\Omega \end{array} \right\} / Z_{eq} / = 82,82m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 2928,02A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C25/4 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 11500 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 2928,02$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a} \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 11500 < (143 \cdot 10)^2 \rightarrow 11500 < 2044900$$

o **Línea Extractor 1 (Extrac1).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 40 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- cos φ: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramoExtrac1}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{40}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 3,772 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{Extrac1}} = \Delta V_{\text{tramoExtrac1}} + \Delta V_{\text{C.G.Aux.}} = 9,503 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac1}} (\%) = 2,38\%$$

Lo que representa un 2,38 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Extrac1}} &= 285,71 \text{ m}\Omega ; X_{\text{Extrac1}} = 4,46 \text{ m}\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{Extrac1}} + R_{\text{C.G.Aux}} = 294,16 \text{ m}\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{Extrac1}} + X_{\text{C.G.Aux}} = 22,81 \text{ m}\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow Z_{\text{eq}} = 295,04 \text{ m}\Omega \rightarrow I_{\text{ccmáx}} = 821,88 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 821,88$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o **Línea Extractor 2 (Extrac2).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 40 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x.adm.C.E.} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramoExtrac2}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{40}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 3,772V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac2}} = \Delta V_{\text{tramoExtrac2}} + \Delta V_{\text{C.G.Aux.}} = 9,503V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac2}} (\%) = 2,38\%$$

Lo que representa un 2,38 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{Extrac2}} = 285,71m\Omega ; X_{\text{Extrac2}} = 4,46m\Omega \\ R_{eq} = R_{\text{Extrac2}} + R_{\text{C.G.Aux}} = 294,16m\Omega \\ X_{eq} = X_{\text{Extrac2}} + X_{\text{C.G.Aux}} = 22,81m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 295,04m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 821,88A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 821,88$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 3 (Extrac3).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 40 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{40}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 3,772 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{Extrac3}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac3}} + \Delta V_{\text{C.G. Aux.}} = 9,503 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac3}} (\%) = 2,38\%$$

Lo que representa un 2,38 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Extrac3}} &= 285,71 \text{ m}\Omega; X_{\text{Extrac3}} = 4,46 \text{ m}\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{Extrac3}} + R_{\text{C.G. Aux.}} = 294,16 \text{ m}\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{Extrac3}} + X_{\text{C.G. Aux.}} = 22,81 \text{ m}\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow Z_{\text{eq}} = 295,04 \text{ m}\Omega \rightarrow I_{\text{ccmáx}} = 821,88 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 821,88$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o **Línea Extractor 4 (Extrac4).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 40 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x.adm.C.E.} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{tramoExtrac4} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{40}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 3,772V$$

$$\Delta V_{Extrac4} = \Delta V_{tramoExtrac4} + \Delta V_{C.G.Aux.} = 9,503V \rightarrow \Delta V_{Extrac3}(\%) = 2,38\%$$

Lo que representa un 2,38 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Extrac4} = 285,71m\Omega ; X_{Extrac4} = 4,46m\Omega \\ R_{eq} = R_{Extrac4} + R_{C.G.Aux} = 294,16m\Omega \\ X_{eq} = X_{Extrac4} + X_{C.G.Aux} = 22,81m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 295,04m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 821,88A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 821,88$$

$$I_{n(disyuntor)} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Grupo de Presión (G.P.).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 60 m.
- Potencia Instalada: 12000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 12000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{12000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 20,38 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 10 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 10 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 75 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 20,38 \leq 75 \cdot 0,91 \rightarrow 20,38 \leq 68,25$$

Por lo que la sección de 10 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo G.P.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 3,5281 \cdot 20,38 \cdot \left(\frac{60}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 4,314 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{G.P.}} = \Delta V_{\text{tramo G.P.}} + \Delta V_{\text{C.G. Aux.}} = 10,045 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{G.P.}} (\%) = 2,51\%$$

Lo que representa un 2,51 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{G.P.} = 107,14m\Omega; \quad X_{G.P.} = 5,31m\Omega \\ R_{eq} = R_{G.P.} + R_{C.G.Aux} = 115,59m\Omega \\ X_{eq} = X_{G.P.} + X_{C.G.Aux} = 23,66m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 117,98m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 2055,29A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C25/4 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 7800 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 2055,29$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 7800 < (143 \cdot 10)^2 \rightarrow 7800 < 2044900$$

o **Línea Sobrepresión Centro (Sob.Cent.).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 35 m.
- Potencia Instalada: 3000 W.
- cos φ : 0,85.
- Potencia de Cálculo: 3000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. \text{ prevista}} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 5,09A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una

intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,09 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 5,09 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Sob.Cent.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 5,09 \cdot \left(\frac{35}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 2,475V$$

$$\Delta V_{\text{Sob.Cent.}} = \Delta V_{\text{tramo Sob.Cent.}} + \Delta V_{\text{C.G.Aux.}} = 8,207V \rightarrow \Delta V_{\text{Sob.Cent.}} (\%) = 2,05\%$$

Lo que representa un 2,05 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{Sob.Cent.}} = 250m\Omega; X_{\text{Sob.Cent.}} = 3,91m\Omega \\ R_{eq} = R_{\text{Sob.Cent.}} + R_{\text{C.G.Aux.}} = 258,44m\Omega \\ X_{eq} = X_{\text{Sob.Cent.}} + X_{\text{C.G.Aux.}} = 22,25m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 259,40m\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 934,80A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccmáx} \rightarrow 100000 \geq 934,80$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 5,09$$

o Línea Sobrepresión Izquierda (Sob.Izq.).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.

- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 110 m.
- Potencia Instalada: 3000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 3000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 5,09 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,09 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 5,09 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Sob. Izq.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 5,09 \cdot \left(\frac{110}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 7,779 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{Sob. Izq.}} = \Delta V_{\text{tramo Sob. Izq.}} + \Delta V_{\text{C.G. Aux.}} = 13,511 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{Sob. Izq.}} (\%) = 3,38\%$$

Lo que representa un 3,38 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Sob.Izq.} = 785,71m\Omega ; X_{Sob.Izq.} = 12,28m\Omega \\ R_{eq} = R_{Sob.Izq.} + R_{C.G.Aux.} = 794,16m\Omega \\ X_{eq} = X_{Sob.Izq.} + X_{C.G.Aux.} = 33,73m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 794,75m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 305,11A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 305,11$$

$$I_{n(disyuntor)} > I \rightarrow 10 > 5,09$$

o **Línea Cuadro Secundario 1ª Planta Derecha Auxiliar (C.S.1ªDcha.Aux.).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 50 m.
- Potencia Instalada: 16882 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 20190,63 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{20190,63}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 34,29A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 16 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 16 mm^2 , mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 100 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 34,29 \leq 100 \cdot 0,91 \rightarrow 34,29 \leq 91$$

Por lo que la sección de 16 mm^2 , cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo C.S. 1ª Dcha. Aux.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 2,2458 \cdot 34,29 \cdot \left(\frac{50}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 3,850\text{V}$$

$$\Delta V_{\text{C.S. 1ª Dcha. Aux.}} = \Delta V_{\text{tramo C.S. 1ª Dcha. Aux.}} + \Delta V_{\text{C.G. Aux.}} = 9,582\text{V} \rightarrow \Delta V_{\text{C.S. 1ª Dcha. Aux.}} (\%) = 2,39\%$$

Lo que representa un 2,39 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{C.S. 1ª Dcha. Aux.}} = 55,80\text{m}\Omega \\ X_{\text{C.S. 1ª Dcha. Aux.}} = 3,95\text{m}\Omega \\ R_{\text{eq}} = R_{\text{C.S. 1ª Dcha. Aux.}} + R_{\text{C.G. Aux.}} = 64,25\text{m}\Omega \\ X_{\text{eq}} = X_{\text{C.S. 1ª Dcha. Aux.}} + X_{\text{C.G. Aux.}} = 22,29\text{m}\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 68\text{m}\Omega \rightarrow I_{\text{ccmáx}} = 3565,79\text{A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C40/4 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{\text{ccmáx}}$ de $20900 \text{ A}^2\cdot\text{s}$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 3565,79$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 20900 < (143 \cdot 16)^2 \rightarrow 20900 < 5234944$$

o Línea Cuadro Secundario 2ª Planta Centro Auxiliar (C.S.2ªCent.Aux.).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 33 m.
- Potencia Instalada: 16000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 16000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{16000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 27,17 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 16 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 16 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 100 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 27,17 \leq 100 \cdot 0,91 \rightarrow 27,17 \leq 91$$

Por lo que la sección de 16 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo C.S. 2ª Cent. Aux.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 2,2458 \cdot 27,17 \cdot \left(\frac{33}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 2,014V$$

$$\Delta V_{\text{C.S. 2ª Cent. Aux.}} = \Delta V_{\text{tramo C.S. 2ª Cent. Aux.}} + \Delta V_{\text{C.G. Aux.}} = 7,745V \rightarrow \Delta V_{\text{C.S. 2ª Cent. Aux.}} (\%) = 1,94\%$$

Lo que representa un 1,94 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{C.S. 2ª Cent. Aux.}} &= 36,83m\Omega \\ X_{\text{C.S. 2ª Cent. Aux.}} &= 2,60m\Omega \\ R_{eq} &= R_{\text{C.S. 2ª Cent. Aux.}} + R_{\text{C.G. Aux.}} = 45,27m\Omega \\ X_{eq} &= X_{\text{C.S. 2ª Cent. Aux.}} + X_{\text{C.G. Aux.}} = 20,95m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 49,89m\Omega ; I_{ccm\acute{a}x} = 4860,87A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C32/4 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 26100 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 3282,76$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 26100 < (143 \cdot 16)^2 \rightarrow 26100 < 5234944$$

o **Línea Cuadro Secundario 2ª Planta Derecha Auxiliar (C.S.2ªDcha.Aux.).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 53 m.
- Potencia Instalada: 8000 W.
- cos φ: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 8000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{8000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 13,58 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 16 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 16 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 100 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 13,58 \leq 100 \cdot 0,91 \rightarrow 13,58 \leq 91$$

Por lo que la sección de 16 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo C.S. 2ª Dcha. Aux.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 2,2458 \cdot 13,58 \cdot \left(\frac{53}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 1,617 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{C.S. 2ª Dcha. Aux.}} = \Delta V_{\text{tramo C.S. 2ª Dcha. Aux.}} + \Delta V_{\text{C.G. Aux.}} = 7,349 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{C.S. 2ª Dcha. Aux.}} (\%) = 1,84\%$$

Lo que representa un 1,84 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\begin{aligned}
 R_{C.S.2^a Dcha.Aux.} &= 59,15 m\Omega \\
 X_{C.S.2^a Dcha.Aux.} &= 4,18 m\Omega \\
 R_{eq} &= R_{C.S.2^a Dcha.Aux.} + R_{C.G.Aux.} = 67,59 m\Omega \\
 X_{eq} &= X_{C.S.2^a Dcha.Aux.} + X_{C.G.Aux.} = 22,53 m\Omega
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} R_{C.S.2^a Dcha.Aux.} &= 59,15 m\Omega \\ X_{C.S.2^a Dcha.Aux.} &= 4,18 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{C.S.2^a Dcha.Aux.} + R_{C.G.Aux.} = 67,59 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{C.S.2^a Dcha.Aux.} + X_{C.G.Aux.} = 22,53 m\Omega \end{aligned}} \right\} / Z_{eq} / = 71,25 m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 3403,33 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C32/4 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 20100 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 3403,33$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 20100 < (143 \cdot 16)^2 \rightarrow 20100 < 5234944$$

o **Línea Cuadro Secundario 3ª Planta Centro Auxiliar (C.S.3ªCent.Aux.).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 36 m.
- Potencia Instalada: 16000 W.
- cos φ : 0,85.
- Potencia de Cálculo: 16000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. \text{ prevista}} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{16000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 27,17 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 16 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y

sección de 16 mm^2 , mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 100 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx.adm.C.E.}} \cdot K \rightarrow 27,17 \leq 100 \cdot 0,91 \rightarrow 27,17 \leq 91$$

Por lo que la sección de 16 mm^2 , cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo C.S.3ªCent.Aux.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 2,2458 \cdot 27,17 \cdot \left(\frac{36}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 2,197V$$

$$\Delta V_{\text{C.S.3ªCent.Aux.}} = \Delta V_{\text{tramo C.S.3ªCent.Aux.}} + \Delta V_{\text{C.G.Aux.}} = 7,928V \rightarrow \Delta V_{\text{C.S.3ªCent.Aux.}} (\%) = 1,98\%$$

Lo que representa un 1,98 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{C.S.3ªCent.Aux.}} = 40,18m\Omega \\ X_{\text{C.S.3ªCent.Aux.}} = 2,84m\Omega \\ R_{eq} = R_{\text{C.S.3ªCent.Aux.}} + R_{\text{C.G.Aux.}} = 48,62m\Omega \\ X_{eq} = X_{\text{C.S.3ªCent.Aux.}} + X_{\text{C.G.Aux.}} = 21,19m\Omega \end{array} \right\} / Z_{eq} = 53,04m\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 4572,04A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C32/4 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccmáx}$ de $24900 \text{ A}^2\cdot\text{s}$. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccmáx} \rightarrow 6000 \geq 4572,04$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 24900 < (143 \cdot 16)^2 \rightarrow 24900 < 5234944$$

o Línea Cuadro Secundario 3ª Planta Derecha Auxiliar (C.S.3ªDcha.Aux.).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 56 m.
- Potencia Instalada: 8000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 8000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{8000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 13,58 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 16 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 16 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 100 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 13,58 \leq 100 \cdot 0,91 \rightarrow 13,58 \leq 91$$

Por lo que la sección de 16 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo C.S.3ªDcha.Aux.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 2,2458 \cdot 13,58 \cdot \left(\frac{56}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 1,708 \text{ V}$$

$$\Delta V_{C.S.3^a Dcha.Aux.} = \Delta V_{tramo C.S.3^a Dcha.Aux.} + \Delta V_{C.G.Aux.} = 7,440V \rightarrow \Delta V_{C.S.3^a Dcha.Aux.} (\%) = 1,86\%$$

Lo que representa un 1,86 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{C.S.3^a Dcha.Aux.} &= 62,50m\Omega \\ X_{C.S.3^a Dcha.Aux.} &= 4,42m\Omega \\ R_{eq} &= R_{C.S.3^a Dcha.Aux.} + R_{C.G.Aux.} = 70,94m\Omega \\ X_{eq} &= X_{C.S.3^a Dcha.Aux.} + X_{C.G.Aux.} = 22,76m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 74,51m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 3254,61A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C32/4 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 18700 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 3254,61$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}n\acute{a} pasante} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 18700 < (143 \cdot 16)^2 \rightarrow 18700 < 5234944$$

o **Línea Cuadro Secundario 4ª Planta Centro Auxiliar (C.S.4ªCent.Aux.).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 39 m.
- Potencia Instalada: 20706 W.
- cos φ: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 23353 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{23353}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 39,65 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 16 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 16 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 100 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 39,65 \leq 100 \cdot 0,91 \rightarrow 39,65 \leq 91$$

Por lo que la sección de 16 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo C.S. 4º Cent. Aux.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 2,2458 \cdot 39,65 \cdot \left(\frac{39}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 3,473 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{C.S. 4º Cent. Aux.}} = \Delta V_{\text{tramo C.S. 4º Cent. Aux.}} + \Delta V_{\text{C.G. Aux.}} = 9,205 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{C.S. 4º Cent. Aux.}} (\%) = 2,30\%$$

Lo que representa un 2,30 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{C.S. 4º Cent. Aux.}} &= 43,53 \text{ m}\Omega \\ X_{\text{C.S. 4º Cent. Aux.}} &= 3,08 \text{ m}\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{C.S. 4º Cent. Aux.}} + R_{\text{C.G. Aux.}} = 51,97 \text{ m}\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{C.S. 4º Cent. Aux.}} + X_{\text{C.G. Aux.}} = 21,42 \text{ m}\Omega \end{aligned} \right\} / Z_{\text{eq}} = 56,21 \text{ m}\Omega ; I_{\text{ccmáx}} = 4313,79 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C40/4 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 24500 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 4313,79$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 24500 < (143 \cdot 16)^2 \rightarrow 24500 < 5234944$$

o **Línea Cuadro Secundario 4ª Planta Derecha Auxiliar (C.S.4ªDcha.Aux.).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 59 m.
- Potencia Instalada: 12706 W.
- cos φ : 0,85.
- Potencia de Cálculo: 15353 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{15353}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 26,07 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 16 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 16 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 100 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 26,07 \leq 100 \cdot 0,91 \rightarrow 26,07 \leq 91$$

Por lo que la sección de 16 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo C.S.4ª Dcha. Aux.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 2,2458 \cdot 26,07 \cdot \left(\frac{59}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 3,454V$$

$$\Delta V_{\text{C.S.4ª Dcha. Aux.}} = \Delta V_{\text{tramo C.S.4ª Dcha. Aux.}} + \Delta V_{\text{C.G. Aux.}} = 9,186V \rightarrow \Delta V_{\text{C.S.4ª Dcha. Aux.}} (\%) = 2,30\%$$

Lo que representa un 2,30 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{C.S.4ª Dcha. Aux.}} &= 65,85m\Omega \\ X_{\text{C.S.4ª Dcha. Aux.}} &= 4,66m\Omega \\ R_{eq} &= R_{\text{C.S.4ª Dcha. Aux.}} + R_{\text{C.G. Aux.}} = 74,29m\Omega \\ X_{eq} &= X_{\text{C.S.4ª Dcha. Aux.}} + X_{\text{C.G. Aux.}} = 23,00m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow |Z_{eq}| = 77,77m\Omega ; I_{ccm\acute{a}x} = 3177,99A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C32/4 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 16700 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 3177,99$$

$$(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{adcond}} \rightarrow 16700 < (143 \cdot 16)^2 \rightarrow 16700 < 5234944$$

o Línea Ascensor 2 (Ascensor2).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 5882 W.

- $\cos \varphi$: 0,9.

- Potencia de Cálculo: $\frac{P_{instalada} \cdot 1,25}{\eta_{motor}} = \frac{5882 \cdot 1,25}{0,8} = 9190,63 \text{ W.}$

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{9190,63}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 14,74 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 10 mm^2 y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 10 mm^2 , mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 71 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C , se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. adm. C.E.} \cdot K \rightarrow 14,74 \leq 71 \cdot 0,91 \rightarrow 14,74 \leq 68,25$$

Por lo que la sección de 10 mm^2 , cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{tramoAscensor2} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 3,7155 \cdot 14,74 \cdot \left(\frac{10}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 0,5476 \text{ V}$$

$$\Delta V_{Ascensor2} = \Delta V_{tramoAscensor2} + \Delta V_{C.G. Aux.} = 10,129 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{Ascensor2} (\%) = 2,53\%$$

Lo que representa un 2,53 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores

siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Ascensor2} &= 17,86m\Omega ; X_{Ascensor2} = 0,89m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Ascensor2} + R_{C.S.1^a Dcha.Aux.} = 82,11m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Ascensor2} + X_{C.S.1^a Dcha.Aux.} = 23,18m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 85,32m\Omega ; I_{ccm\acute{a}x} = 2842,03A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un interruptor magnetotérmico del catálogo del fabricante Moeller PLS6-C25/4 el cual tiene un poder de corte de 6 kA y una energía de paso para la $I_{ccm\acute{a}x}$ de 11200 A²·s. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 6000 \geq 2842,03$$

$$(I^2 \cdot t)_{energ\acute{a}a \text{ pasante}} < (I^2 \cdot t)_{adcond} \rightarrow 11200 < (143 \cdot 10)^2 \rightarrow 11200 < 2044900$$

o Línea Extractor 5 (Extrac5).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 18 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- cos φ : 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. \text{ prevista}} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y

sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac5}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{18}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 1,697V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac5}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac5}} + \Delta V_{\text{C.S.1ª Dcha. Aux.}} = 11,279V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac5}} (\%) = 2,82\%$$

Lo que representa un 2,82 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Extrac5}} &= 128,57m\Omega; X_{\text{Extrac5}} = 2,01m\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{Extrac5}} + R_{\text{C.S.1ª Dcha. Aux.}} = 192,83m\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{Extrac5}} + X_{\text{C.S.1ª Dcha. Aux.}} = 24,30m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 194,35m\Omega; I_{\text{ccmáx}} = 1247,66A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{\text{ccmáx}} \rightarrow 100000 \geq 1247,66$$

$$I_{\text{n(disyuntor)}} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 6 (Extrac6).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 18 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramoExtrac6}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{18}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 1,697 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{Extrac6}} = \Delta V_{\text{tramoExtrac6}} + \Delta V_{\text{C.S1ªDcha.Aux.}} = 11,279 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac5}} (\%) = 2,82\%$$

Lo que representa un 2,82 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{Extrac6} &= 128,57m\Omega; X_{Extrac6} = 2,01m\Omega \\ R_{eq} &= R_{Extrac6} + R_{C.S.1^a Dcha.Aux.} = 192,83m\Omega \\ X_{eq} &= X_{Extrac6} + X_{C.S.1^a Dcha.Aux.} = 24,30m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 194,35m\Omega; I_{ccm\acute{a}x} = 1247,66A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 1247,66$$

$$I_{n(disyuntor)} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Sobrepresión Derecha (Sob.Dcha.).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 3000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 3000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 5,09A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,09 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 5,09 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Sob.Dcha.}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 5,09 \cdot \left(\frac{10}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,707V$$

$$\Delta V_{\text{Sob.Dcha.}} = \Delta V_{\text{tramo Sob.Dcha.}} + \Delta V_{\text{C.S.1ª Dcha.Aux.}} = 10,289V \rightarrow \Delta V_{\text{Sob.Dcha.}} (\%) = 2,57\%$$

Lo que representa un 2,57 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Sob.Dcha.}} &= 71,43m\Omega; X_{\text{Sob.Dcha.}} = 1,12m\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{Sob.Dcha.}} + R_{\text{C.S.1ª Dcha.Aux.}} = 135,68m\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{Sob.Dcha.}} + X_{\text{C.S.1ª Dcha.Aux.}} = 23,41m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 137,69m\Omega; I_{\text{ccmáx}} = 1761,12A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{\text{ccmáx}} \rightarrow 100000 \geq 1761,12$$

$$I_{\text{n(disyuntor)}} > I \rightarrow 10 > 5,09$$

o Línea Extractor 7 (Extrac7).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.7}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{10}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,9429 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.7}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.7}} + \Delta V_{\text{C.S2°Cent.Aux.}} = 8,688 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.7}} (\%) = 2,17\%$$

Lo que representa un 2,17 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Extrac.7}} &= 71,43 \text{ m}\Omega; X_{\text{Extrac.7}} = 1,12 \text{ m}\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{Extrac.7}} + R_{\text{C.S.2}^{\circ}\text{Cent.Aux.}} = 116,70 \text{ m}\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{Extrac.7}} + X_{\text{C.S.2}^{\circ}\text{Cent.Aux.}} = 22,07 \text{ m}\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow Z_{\text{eq}} = 118,77 \text{ m}\Omega; I_{\text{ccmáx}} = 2041,66 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{\text{ccmáx}} \rightarrow 100000 \geq 2041,66$$

$$I_{\text{n(disyuntor)}} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o **Línea Extractor 8 (Extrac8).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.8}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{10}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 0,9429V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.8}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.8}} + \Delta V_{\text{C.S.2ªCent.Aux.}} = 8,688V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.8}}(\%) = 2,17\%$$

Lo que representa un 2,17 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{Extrac.8}} = 71,43m\Omega ; X_{\text{Extrac.8}} = 1,12m\Omega \\ R_{\text{eq}} = R_{\text{Extrac.8}} + R_{\text{C.S.2ªCent.Aux.}} = 116,70m\Omega \\ X_{\text{eq}} = X_{\text{Extrac.8}} + X_{\text{C.S.2ªCent.Aux.}} = 22,07m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 118,77m\Omega ; I_{\text{ccmáx}} = 2041,66A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{\text{ccmáx}} \rightarrow 100000 \geq 2041,66$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 9 (Extrac9).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.9}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{10}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 0,9429V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.9}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.9}} + \Delta V_{\text{C.S.2ªCent.Aux.}} = 8,688V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.7}}(\%) = 2,17\%$$

Lo que representa un 2,17 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{Extrac.9}} = 71,43m\Omega ; X_{\text{Extrac.9}} = 1,12m\Omega \\ R_{eq} = R_{\text{Extrac.9}} + R_{\text{C.S.2ªCent.Aux.}} = 116,70m\Omega \\ X_{eq} = X_{\text{Extrac.9}} + X_{\text{C.S.2ªCent.Aux.}} = 22,07m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 118,77m\Omega ; I_{ccm\acute{a}x} = 2041,66A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 2041,66$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 10 (Extrac10).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- cos φ: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.10}} = \frac{2 \cdot \epsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \epsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{10}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,9429 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.10}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.10}} + \Delta V_{\text{C.S.2ªCent.Aux.}} = 8,688 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.10}} (\%) = 2,17\%$$

Lo que representa un 2,17 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{Extrac.10}} = 71,43 \text{ m}\Omega ; X_{\text{Extrac.7}} = 1,12 \text{ m}\Omega \\ R_{\text{eq}} = R_{\text{Extrac.10}} + R_{\text{C.S.2ªCent.Aux.}} = 116,70 \text{ m}\Omega \\ X_{\text{eq}} = X_{\text{Extrac.10}} + X_{\text{C.S.2ªCent.Aux.}} = 22,07 \text{ m}\Omega \end{array} \right\} / Z_{\text{eq}} = 118,77 \text{ m}\Omega ; I_{\text{ccmáx}} = 2041,66 \text{ A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 2041,66$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o **Línea Extractor 11 (Extrac11).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 18 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x.adm.C.E.} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{tramoExtrac.11} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{18}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 1,6972V$$

$$\Delta V_{Extrac.11} = \Delta V_{tramoExtrac.11} + \Delta V_{C.S.2^a Dcha. Aux.} = 9,046V \rightarrow \Delta V_{Extrac.11} (\%) = 2,26\%$$

Lo que representa un 2,26 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{Extrac11} = 128,57m\Omega ; X_{Extrac11} = 2,01m\Omega \\ R_{eq} = R_{Extrac11} + R_{C.S.2^a Dcha. Aux.} = 196,17m\Omega \\ X_{eq} = X_{Extrac11} + X_{C.S.2^a Dcha. Aux.} = 24,54m\Omega \end{array} \right\} / Z_{eq} = 197,69m\Omega ; I_{ccm\acute{a}x} = 1226,57A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 1226,57$$

$$I_{n(disyuntor)} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 12 (Extrac12).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 18 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.12}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{18}{1000}\right)}{\sqrt{3}} = 1,6972 V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.12}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.12}} + \Delta V_{\text{C.S.2ª Dcha. Aux.}} = 9,046 V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.12}} (\%) = 2,26\%$$

Lo que representa un 2,26 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Extrac12}} &= 128,57 m\Omega; X_{\text{Extrac12}} = 2,01 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{\text{Extrac12}} + R_{C.S.2^a Dcha. Aux.} = 196,17 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{\text{Extrac12}} + X_{C.S.2^a Dcha. Aux.} = 24,54 m\Omega \end{aligned} \right\} / Z_{eq} / = 197,69 m\Omega; I_{ccm\acute{a}x} = 1226,57 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 1226,57$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 13 (Extrac13).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91

según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.13}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{10}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,9429V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.13}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.13}} + \Delta V_{\text{C.S.3ªCent.Aux.}} = 8,871V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.13}} (\%) = 2,22\%$$

Lo que representa un 2,22 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{Extrac.13}} = 71,43m\Omega; X_{\text{Extrac.13}} = 1,12m\Omega \\ R_{eq} = R_{\text{Extrac.13}} + R_{\text{C.S.3ªCent.Aux.}} = 120,05m\Omega \\ X_{eq} = X_{\text{Extrac.13}} + X_{\text{C.S.3ªCent.Aux.}} = 22,30m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 122,10m\Omega; I_{ccmáx} = 1985,91A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccmáx} \rightarrow 100000 \geq 1985,91$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 14 (Extrac14).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.

- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac. 14}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{10}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,9429 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{Extrac. 14}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac. 14}} + \Delta V_{\text{C.S. 3°Cent. Aux.}} = 8,871 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac. 14}} (\%) = 2,22\%$$

Lo que representa un 2,22 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores

siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Extrac.14}} &= 71,43\text{m}\Omega ; X_{\text{Extrac.13}} = 1,12\text{m}\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{Extrac.14}} + R_{\text{C.S.3}^\circ\text{Cent.Aux.}} = 120,05\text{m}\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{Extrac.14}} + X_{\text{C.S.3}^\circ\text{Cent.Aux.}} = 22,30\text{m}\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 122,10\text{m}\Omega ; I_{\text{ccm}\acute{\text{a}}\text{x}} = 1985,91\text{A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{\text{ccm}\acute{\text{a}}\text{x}} \rightarrow 100000 \geq 1985,91$$

$$I_{\text{n(disyuntor)}} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o **Línea Extractor 15 (Extrac15).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{m}\acute{\text{a}}\text{x. prevista}} = \frac{P_{\text{c}\acute{\text{a}}\text{culo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79\text{A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación

se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx.adm.C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.15}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{10}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,9429V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.15}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.15}} + \Delta V_{\text{C.S.3°Cent.Aux.}} = 8,871V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.15}} (\%) = 2,22\%$$

Lo que representa un 2,22 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Extrac.15}} &= 71,43m\Omega; X_{\text{Extrac.15}} = 1,12m\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{Extrac.15}} + R_{\text{C.S.3°Cent.Aux.}} = 120,05m\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{Extrac.15}} + X_{\text{C.S.3°Cent.Aux.}} = 22,30m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 122,10m\Omega; I_{\text{ccmáx}} = 1985,91A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{\text{ccmáx}} \rightarrow 100000 \geq 1985,91$$

$$I_{\text{n(disyuntor)}} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 16 (Extrac16).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.

- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.16}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{10}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,9429 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.16}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.16}} + \Delta V_{\text{C.S.3°Cent.Aux.}} = 8,871 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.16}} (\%) = 2,22\%$$

Lo que representa un 2,22 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo,

sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Extrac.16}} &= 71,43\text{m}\Omega ; X_{\text{Extrac.16}} = 1,12\text{m}\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{Extrac.16}} + R_{\text{C.S.3ªCent.Aux.}} = 120,05\text{m}\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{Extrac.16}} + X_{\text{C.S.3ªCent.Aux.}} = 22,30\text{m}\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 122,10\text{m}\Omega ; I_{\text{ccmáx}} = 1985,91\text{A}$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{\text{ccmáx}} \rightarrow 100000 \geq 1985,91$$

$$I_{\text{n(disyuntor)}} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 17 (Extrac17).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 18 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79\text{A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de $2,5 \text{ mm}^2$ y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y

sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.17}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{18}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 1,6972V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.17}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.17}} + \Delta V_{\text{C.S.3ª Dcha. Aux.}} = 9,137V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.17}} (\%) = 2,28\%$$

Lo que representa un 2,28 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{Extrac17}} = 128,57m\Omega; X_{\text{Extrac17}} = 2,01m\Omega \\ R_{\text{eq}} = R_{\text{Extrac17}} + R_{\text{C.S.3ª Dcha. Aux.}} = 199,51m\Omega \\ X_{\text{eq}} = X_{\text{Extrac17}} + X_{\text{C.S.3ª Dcha. Aux.}} = 24,78m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 201,05m\Omega; I_{\text{ccmáx}} = 1206,12A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{\text{ccmáx}} \rightarrow 100000 \geq 1206,12$$

$$I_{\text{n(disyuntor)}} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 18 (Extrac18).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 18 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.18}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{18}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 1,6972 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.18}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.18}} + \Delta V_{\text{C.S.3ª Dcha. Aux.}} = 9,137 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.18}} (\%) = 2,28\%$$

Lo que representa un 2,28 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Extrac18}} &= 128,57 m\Omega; X_{\text{Extrac18}} = 2,01 m\Omega \\ R_{eq} &= R_{\text{Extrac18}} + R_{C.S.3^a Dcha. Aux.} = 199,51 m\Omega \\ X_{eq} &= X_{\text{Extrac18}} + X_{C.S.3^a Dcha. Aux.} = 24,78 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 201,05 m\Omega; I_{ccm\acute{a}x} = 1206,12 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 1206,12$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Bomba Achique 1 (B.A.1).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 80 m.
- Potencia Instalada: 2353 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.

$$\text{- Potencia de Cálculo: } \frac{P_{\text{instalada}} \cdot 1,25}{\eta_{\text{motor}}} = \frac{2353 \cdot 1,25}{0,8} = 3676,56 \text{ W.}$$

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{m\acute{a}x. prevista}} = \frac{P_{\text{c\acute{a}lculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3676,56}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 5,90 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,90 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 5,90 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo B.A.1}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 14,6727 \cdot 5,90 \cdot \left(\frac{80}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 6,921V$$

$$\Delta V_{B.A.1} = \Delta V_{\text{tramo B.A.1}} + \Delta V_{C.S.4^{\text{a}} \text{Cent. Aux.}} = 16,126V \rightarrow \Delta V_{B.A.1}(\%) = 4,03\%$$

Lo que representa un 4,03 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{B.A.1} = 571,43m\Omega; \quad X_{B.A.1} = 8,93m\Omega \\ R_{eq} = R_{B.A.1} + R_{C.S.4^{\text{a}} \text{Cent. Aux.}} = 623,40m\Omega \\ X_{eq} = X_{B.A.1} + X_{C.S.4^{\text{a}} \text{Cent. Aux.}} = 30,35m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 624,14m\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 388,52A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccmáx} \rightarrow 100000 \geq 388,52$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 5,90$$

o Línea Bomba Achique 2 (B.A.2).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 82 m.
- Potencia Instalada: 2353 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.

$$\text{- Potencia de Cálculo: } \frac{P_{\text{instalada}} \cdot 1,25}{\eta_{\text{motor}}} = \frac{2353 \cdot 1,25}{0,8} = 3676,56 \text{ W.}$$

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3676,56}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 5,90 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,90 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 5,90 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo B.A.2}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 14,6727 \cdot 5,90 \cdot \left(\frac{82}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 7,094 \text{ V}$$

$$\Delta V_{B.A.2} = \Delta V_{tramo B.A.2} + \Delta V_{C.S.4^a Cent. Aux.} = 16,299V \rightarrow \Delta V_{B.A.2} (\%) = 4,07\%$$

Lo que representa un 4,07 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{B.A.2} = 585,71m\Omega; \quad X_{B.A.2} = 9,15m\Omega \\ R_{eq} = R_{B.A.2} + R_{C.S.4^a Cent. Aux.} = 637,68m\Omega \\ X_{eq} = X_{B.A.2} + X_{C.S.4^a Cent. Aux.} = 30,58m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 638,42m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 379,83A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 379,83$$

$$I_{n(disyuntor)} > I \rightarrow 10 > 5,90$$

o **Línea Extractor 19 (Extrac19).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.19}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{10}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,9429V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.19}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.19}} + \Delta V_{\text{C.S.4°Cent.Aux.}} = 10,148V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.19}} (\%) = 2,54\%$$

Lo que representa un 2,54 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Extrac.19}} &= 71,43m\Omega; X_{\text{Extrac.19}} = 1,12m\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{Extrac.19}} + R_{\text{C.S.4°Cent.Aux.}} = 123,40m\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{Extrac.19}} + X_{\text{C.S.4°Cent.Aux.}} = 22,54m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow Z_{\text{eq}} = 125,44m\Omega; I_{\text{ccmáx}} = 1933,10A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 1933,10$$

$$I_{n(disyuntor)} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 20 (Extrac20).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x.prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{m\acute{a}x.prevista} \leq I_{m\acute{a}x.adm.C.E.} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramoExtrac.20}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{10}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,9429V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.20}} = \Delta V_{\text{tramoExtrac.20}} + \Delta V_{\text{C.S.4ªCent.Aux.}} = 10,148V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.20}} (\%) = 2,54\%$$

Lo que representa un 2,54 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{Extrac.20}} = 71,43m\Omega ; X_{\text{Extrac.20}} = 1,12m\Omega \\ R_{eq} = R_{\text{Extrac.20}} + R_{\text{C.S.4ªCent.Aux.}} = 123,40m\Omega \\ X_{eq} = X_{\text{Extrac.20}} + X_{\text{C.S.4ªCent.Aux.}} = 22,54m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow Z_{eq} = 125,44m\Omega ; I_{ccm\acute{a}x} = 1933,10A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 1933,10$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 21 (Extrac21).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- cos φ: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac. 21}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{10}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,9429 V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac. 21}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac. 21}} + \Delta V_{\text{C.S. 4ª Cent. Aux.}} = 10,148 V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac. 21}} (\%) = 2,54\%$$

Lo que representa un 2,54 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Extrac. 21}} &= 71,43 m\Omega; X_{\text{Extrac. 21}} = 1,12 m\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{Extrac. 21}} + R_{\text{C.S. 4ª Cent. Aux.}} = 123,40 m\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{Extrac. 21}} + X_{\text{C.S. 4ª Cent. Aux.}} = 22,54 m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{\text{eq}} / = 125,44 m\Omega; I_{\text{ccmáx}} = 1933,10 A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 1933,10$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o **Línea Extractor 22 (Extrac22).**

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 10 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. adm. C.E.} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramoExtrac.22}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{10}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 0,9429V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.22}} = \Delta V_{\text{tramoExtrac.22}} + \Delta V_{\text{C.S.4ªCent.Aux.}} = 10,148V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.22}}(\%) = 2,54\%$$

Lo que representa un 2,54 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{Extrac.22}} = 71,43m\Omega ; X_{\text{Extrac.22}} = 1,12m\Omega \\ R_{eq} = R_{\text{Extrac.22}} + R_{\text{C.S.4ªCent.Aux.}} = 123,40m\Omega \\ X_{eq} = X_{\text{Extrac.22}} + X_{\text{C.S.4ªCent.Aux.}} = 22,54m\Omega \end{array} \right\} / Z_{eq} / = 125,44m\Omega ; I_{ccm\acute{a}x} = 1933,10A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 1933,10$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Bomba Achique 3 (B.A.3).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 60 m.
- Potencia Instalada: 2353 W.
- cos φ: 0,9.

$$\text{- Potencia de Cálculo: } \frac{P_{\text{instalada}} \cdot 1,25}{\eta_{\text{motor}}} = \frac{2353 \cdot 1,25}{0,8} = 3676,56 \text{ W.}$$

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3676,56}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 5,90 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,90 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 5,90 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo B.A.3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 14,6727 \cdot 5,90 \cdot \left(\frac{60}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 5,191 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{B.A.3}} = \Delta V_{\text{tramo B.A.3}} + \Delta V_{\text{C.S.4ª Dcha. Aux.}} = 14,377 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{B.A.3}} (\%) = 3,59\%$$

Lo que representa un 3,59 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{B.A.3} &= 428,57m\Omega; & X_{B.A.3} &= 6,70m\Omega \\ R_{eq} &= R_{B.A.3} + R_{C.S.4^a Dcha.Aux.} = 502,86m\Omega \\ X_{eq} &= X_{B.A.3} + X_{C.S.4^a Dcha.Aux.} = 29,70m\Omega \end{aligned} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 503,74m\Omega \rightarrow I_{ccm\acute{a}x} = 481,37A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 481,37$$

$$I_{n(disyuntor)} > I \rightarrow 10 > 5,90$$

o Línea Bomba Achique 4 (B.A.4).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 20 m.
- Potencia Instalada: 2353 W.
- $\cos \varphi$: 0,9.
- Potencia de Cálculo: $\frac{P_{instalada} \cdot 1,25}{\eta_{motor}} = \frac{2353 \cdot 1,25}{0,8} = 3676,56 \text{ W}.$

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x.prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3676,56}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 5,90A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una

intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces.

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 5,90 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 5,90 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo B.A.4}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 14,6727 \cdot 5,90 \cdot \left(\frac{20}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 1,730V$$

$$\Delta V_{B.A.4} = \Delta V_{\text{tramo B.A.4}} + \Delta V_{C.S.4^a Dcha. Aux.} = 10,961V \rightarrow \Delta V_{B.A.4}(\%) = 2,73\%$$

Lo que representa un 2,73 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{B.A.4} = 142,86m\Omega; \quad X_{B.A.4} = 2,23m\Omega \\ R_{eq} = R_{B.A.4} + R_{C.S.4^a Dcha. Aux.} = 217,15m\Omega \\ X_{eq} = X_{B.A.4} + X_{C.S.4^a Dcha. Aux.} = 25,23m\Omega \end{array} \right\} \rightarrow / Z_{eq} / = 218,61m\Omega \rightarrow I_{ccmáx} = 1109,63A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccmáx} \rightarrow 100000 \geq 1109,63$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 5,90$$

o Línea Extractor 23 (Extrac23).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.

- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 18 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{\text{máx. prevista}} = \frac{P_{\text{cálculo}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79 \text{ A}$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.23}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{18}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 1,6972 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.23}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.23}} + \Delta V_{\text{C.S.4ª Dcha. Aux.}} = 10,883 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.23}} (\%) = 2,72\%$$

Lo que representa un 2,72 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{array}{l} R_{\text{Extrac23}} = 128,57m\Omega ; X_{\text{Extrac23}} = 2,01m\Omega \\ R_{eq} = R_{\text{Extrac23}} + R_{C.S.4^aDcha.Aux.} = 202,86m\Omega \\ X_{eq} = X_{\text{Extrac23}} + X_{C.S.4^aDcha.Aux.} = 25,01m\Omega \end{array} \right\} / Z_{eq} = 204,40m\Omega ; I_{ccm\acute{a}x} = 1186,35A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{ccm\acute{a}x} \rightarrow 100000 \geq 1186,35$$

$$I_{n(\text{disyuntor})} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

o Línea Extractor 24 (Extrac24).

El cable tiene las siguientes características:

- El cable es RZ1-K (As+) unipolar en montaje en bandeja.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N+P con un conductor por fase.
- Tensión: 400 V.
- Longitud: 18 m.
- Potencia Instalada: 4000 W.
- $\cos \varphi$: 0,85.
- Potencia de Cálculo: 4000 W.

En función de la potencia de cálculo y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo o máxima prevista:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} = \frac{P_{c\acute{a}lculo}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 6,79A$$

Una vez calculados todos los datos, se adopta para este cable, una sección de 2,5 mm² y se comprueban que se cumplen los tres criterios para el diseño de la sección según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

1.- Criterio Térmico.

Según la Norma UNE 20.460 para este tipo de configuración de cable, montaje y sección de 2,5 mm², mirando en la tabla 52-C11, columna 3 de cobre, tiene una intensidad máxima admisible en condiciones estándares de 32 A. Dada que la instalación se encuentra a una temperatura ambiente de 40°C, se le aplica un factor corrector de 0,91 según la tabla 52-D1 de la misma norma. Entonces,

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. adm. C.E.}} \cdot K \rightarrow 6,79 \leq 32 \cdot 0,91 \rightarrow 6,79 \leq 29,12$$

Por lo que la sección de 2,5 mm², cumple el Criterio Térmico.

2.- Criterio Caída de Tensión.

Dadas las características del cable y la sección elegida, se analiza la caída de tensión:

$$\Delta V_{\text{tramo Extrac.24}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,85} \cdot I \cdot \left(\frac{l}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 13,8815 \cdot 6,79 \cdot \left(\frac{18}{1000} \right)}{\sqrt{3}} = 1,6972V$$

$$\Delta V_{\text{Extrac.24}} = \Delta V_{\text{tramo Extrac.24}} + \Delta V_{\text{C.S.4ª Dcha. Aux.}} = 10,883V \rightarrow \Delta V_{\text{Extrac.24}} (\%) = 2,72\%$$

Lo que representa un 2,72 % de la tensión, valor inferior al 6,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

3.- Criterio Corto Circuito.

Aplicando las fórmulas del apartado 2.3.3.3 dadas las características del cable (tipo, sección y longitud) y haciéndolo como en los circuitos anteriores, obtenemos los valores siguientes

$$\left. \begin{aligned} R_{\text{Extrac24}} &= 128,57m\Omega; X_{\text{Extrac24}} = 2,01m\Omega \\ R_{\text{eq}} &= R_{\text{Extrac24}} + R_{\text{C.S.4ª Dcha. Aux.}} = 202,86m\Omega \\ X_{\text{eq}} &= X_{\text{Extrac24}} + X_{\text{C.S.4ª Dcha. Aux.}} = 25,01m\Omega \end{aligned} \right\} / Z_{\text{eq}} = 204,40m\Omega; I_{\text{ccmáx}} = 1186,35A$$

Dados estos resultados se ha elegido poner un disyuntor del catálogo del fabricante Telemecanique modelo GV2 ME14 el cual tiene un poder de corte de 100 kA. Por lo que se cumplen las restricciones:

$$PdC \geq I_{\text{ccmáx}} \rightarrow 100000 \geq 1186,35$$

$$I_{\text{n(disyuntor)}} > I \rightarrow 10 > 6,79$$

A1.4.7.- ESQUEMAS UNIFILARES.

Una vez analizados y desarrollados todos los criterios se han creado todos los esquemas unifilares que se pueden ver en los respectivos planos. En estos, se puede ver con claridad tanto las líneas o circuitos, la dimensión de éstas y sus respectivas protecciones.

A1.5.- ALUMBRADO PÚBLICO.

A1.5.1.- GENERALIDADES.

El objeto del presente punto del Anexo de Cálculo es desarrollar todos los cálculos justificativos de las soluciones adaptadas en el punto 1.8 de la Memoria Descriptiva relativa al Alumbrado Público o Alumbrado Viario.

A1.5.2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DEL ALUMBRADO PÚBLICO.

A1.5.2.1.- Características de la Energía Eléctrica.

La corriente es suministrada por la compañía Sevillana Endesa Distribución Eléctrica S.L. y sus características principales son:

- Líneas subterráneas entubadas en red abierta de tipo radial.
- Distribución a tres fases, neutro más tierra en cables trifásicos y a una fase, neutro más tierra en cables monofásicos.
- Tensión nominal de 400/230 V.
- Frecuencia de 50 Hz.
- Factor de Potencia ($\cos \varphi$) de 0,90.

A1.5.2.2.- Cargas y Demandas Eléctricas.

Los circuitos están compuestos de las siguientes luminarias:

- *Circuito A*: 17 puntos de luz (dobles), con luminaria Vialia-E40 para lámparas de sodio de alta presión de 150 W.
- *Circuito B*: 17 puntos de luz (dobles), con luminaria Vialia-E40 para lámparas de sodio

de alta presión de 150 W.

- *Circuito C*: 10 puntos de proyectores de jardín TIGRE 150 SM y 18 puntos de Leds de empotrables de pared STEP/HA 18 W FSD.
- *Circuito D*: 8 puntos de proyectores de jardín TIGRE 150 SM, 13 puntos de Leds de empotrables de pared STEP/HA 18 W FSD y 18 puntos de Leds en el suelo PETRA LED 647 W 7W.
- *Circuito E*: 8 puntos de proyectores de jardín TIGRE 150 SM, 13 puntos de Leds de empotrables de pared STEP/HA 18 W FSD y 35 puntos de Leds en el suelo PETRA LED 647 W 7 W.
- *Circuito F*: 6 puntos de pantallas estancas de 2x58 W.

En este apartado, se consideran los circuitos de alumbrado para el cálculo de la potencia activa total teniendo en cuenta la potencia consumida por cada luminaria. Considerando la instrucción ITC-BT-09, hemos aplicado un coeficiente de 1,8 veces la potencia en vatios para el alumbrado de tubos de descarga, lo que se supone una potencia total calculada de:

- Circuito A:	17 x 2 x 150 x 1,8 = 9180,00 W
- Circuito B:	17 x 2 x 150 x 1,8 = 9180,00 W
- Circuito C:	10 x 150 x 1,8 + 18 x 18 x 1,8 = 3283,20 W
- Circuito D:	8 x 150 x 1,8 + 13 x 18 x 1,8 + 18 x 7 x 1,8 = 2808,00 W
- Circuito E:	8 x 150 x 1,8 + 13 x 18 x 1,8 + 35 x 7 x 1,8 = 3022,20 W
- Circuito F:	6 x 2 x 58 x 1,8 = 1252,80 W
Total de potencia:	28726,20 W

Todos estos circuitos pueden apreciarse para una mejor ayuda en los planos al igual que los detalles de las luminarias utilizadas.

A1.5.2.3.- Cálculos de Secciones.

Para el cálculo de las secciones se han aplicado las siguientes expresiones:

- Corriente Trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

donde:

- I: Intensidad (A).
- P: Potencia de Cálculo (W).
- U: Tensión compuesta máxima cuyo valor es 400 V.
- $\cos \varphi$: Factor de Potencia cuyo valor es de 0,90.

- Corriente Monofásica:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

donde:

- I: Intensidad (A).
- P: Potencia de Cálculo (W).
- U: Tensión simple máxima cuyo valor es 230 V.
- $\cos \varphi$: Factor de Potencia cuyo valor es de 0,90.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.) exige que las secciones de un conductor se calculen por:

1. Criterio Térmico.

Se aplica para el cálculo por Criterio Térmico lo expuesto en la norma UNE 20.460-94/5-523. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas 52-C1 a 52-C12. En función del método de instalación adoptado de la tabla 52-B2, determinaremos el método de referencia según 52-B1, que en función del tipo de cable nos indica la tabla de intensidades máximas que se ha de utilizar.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol.... que generalmente reducen su valor. Se hallará el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas 52-D1 y 52-D2. El factor por agrupamiento, de las tablas 52-E1, 52-E2, 52-E3 A y 52-E3 B.

Cabe destacar que no existe factor corrector por ir el cable bajo tubo como puede verse en la nombrada norma, ya que ese factor ya está incluido en los valores de las intensidades dadas.

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

$$\text{Entonces, se ha de cumplir, } I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K$$

siendo:

- $I_{\text{máx. prevista}}$ = Intensidad máxima prevista o Intensidad calculada (A).
- K = Factores Correctores.
- $I_{\text{máx. admisible}}$ = Intensidad máxima admisible en condiciones estándares (A).

2. Criterio Caída de Tensión.

La caída de tensión máxima por resistencia y reactancia de una línea viene dada para corriente trifásica:

$$\Delta V = \varepsilon \cdot M_e$$

$$\varepsilon = \sqrt{3}(r \cdot \cos \varphi + x \cdot \sin \varphi)$$

$$M_e = I \cdot L$$

donde:

- ΔV : Caída de tensión (V).
- M_e : Momento eléctrico del cable (A·km).
- ε : Parámetro característico del cable dado por fabricante (V/A·km).
- r: Resistencia del cable a su máxima temperatura (Ω/km).
- x: Reactancia del cable (Ω/km).
- I: Intensidad de cada línea (A).
- L: Longitud de cada línea (km).

Y para corriente monofásica:

$$\Delta V = \frac{2 \cdot \varepsilon \cdot M_e}{\sqrt{3}}$$

$$\varepsilon = \sqrt{3}(r \cdot \cos \varphi + x \cdot \sin \varphi)$$

$$M_e = I \cdot L$$

donde:

- ΔV : Caída de tensión (V).
- M_e : Momento eléctrico del cable (A·km).
- ε : Parámetro característico del cable dado por fabricante (V/A·km).
- r : Resistencia del cable a su máxima temperatura (Ω/km).
- x : Reactancia del cable (Ω/km).
- I : Intensidad de cada línea (A).
- L : Longitud de cada línea (km).

Esta caída de tensión debe ser menor que el 3% de la total para las líneas de alumbrado, según la instrucción ITC-BT-09.

3. Criterio de Cortocircuito.

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tienen en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de Media Tensión, valor especificado por la Compañía eléctrica en 500 MVA en 20 kV.

La restricción a cumplir es la siguiente:

$$I_{cc}^2 \cdot t \leq k^2 \cdot s^2$$

donde:

- I_{cc} : Corriente de cortocircuito (A).
- t : Duración del cortocircuito (s).
- k : Constante dada por Normas UNE ($k_{Cu RV-k} = 143$).
- s : Sección del conductor (mm^2).

Para verificar el cumplimiento de este criterio, se miran las curvas en el catálogo del fabricante de protecciones Mollier y se obtiene el valor de $(I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}}$. Éste valor debe ser menor que $(I^2 \cdot t)_{\text{Admisible}}$ Condiciones de la instalación.

$$\text{Resumiendo, } (I^2 \cdot t)_{\text{energía pasante}} < (I^2 \cdot t)_{\text{Ad.C.I.}} = (k^2 \cdot s^2)$$

Además, para los interruptores automáticos e interruptores magnetotérmicos, el poder de Corte de dicha protección debe ser mayor que la intensidad de corriente de cortocircuito máxima, $PdC > I_{cc\text{máx}}$.

Según la Norma UNE 60909:2002, la intensidad máxima de cortocircuito ($I_{cc\text{máx}}$) se calculará de la siguiente forma:

$$I_{cc\text{máx}} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

donde:

- c: Coeficiente dado por Normas UNE.
- U_n : Tensión nominal, cuyo valor es de 400 V.
- Z_k : Impedancia de la red aguas arriba y se calcula con la siguiente expresión (Ω).

siendo

$$Z_k = Z_{\text{línea}} = r_{20^\circ\text{C}} \cdot l + x \cdot l \cdot j = \frac{l}{k_{20^\circ\text{C}} \cdot s} \cdot l + x \cdot l \cdot j$$

donde

- l: longitud del cable en m.
- r: resistencia del cable a 20 °C.
- s: sección del cable en mm^2 .
- k: Conductividad del cobre que para 20 °C tiene vale 56

$$\left(\frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \right)$$

- x: reactancia del cable en Ω/m .

A1.5.2.3.1.- Criterio Térmico y Criterio de Caída de Tensión de las líneas de Alumbrado:

➤ **Derivación Individual.**

Para el cálculo de la acometida general, tramo de línea desde un punto de conexión de la compañía Sevillana Endesa Distribución Eléctrica S.L. justo al lado de la Caja de General de Protección hasta un lateral donde se ubicará el Cuadro de Alumbrado Público a 8 m del mismo, se ha tenido en cuenta que la caída de tensión máxima admisible es del 1,5 % según la instrucción ITC-BT-015 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

La intensidad total de la acometida general sabiendo que la longitud del circuito es de 8 m y la potencia total de 28726,20 W (recoge los circuitos A, B, C, D, E y F) y sustituyendo en las fórmulas:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{28726,20}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 46,07 A$$

Se colocará entonces un cable tipo RV-k bajo tubo, el cual es de cobre de 4x1x16 mm² + TT 1x16 mm² de sección, de tensión de aislamiento XLPE de 1 kV. El tubo debe tener un diámetro mínimo exterior de 63 mm según la tabla 9 de la instrucción ITC-BT-21 pero por previsión dado el emplazamiento en que se encuentra (es una avenida principal de la ciudad) se pone un tubo de 90 mm por futuras ampliaciones de la zona. Se comprueba a continuación el Criterio Térmico y el Criterio de Caída de Tensión. El criterio de Cortocircuito se analiza en el A1.5.2.3.2.

La intensidad admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 la intensidad admisible de 79 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 46,07 \leq 79 \cdot 0,96 = 75,84 A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 2,36 \cdot 0,369 = 0,87 V \rightarrow \Delta V(\%) = \frac{0,89 \cdot 100}{400} = 0,22\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(1,478 \cdot 0,9 + 0,0789 \cdot 0,43) = 2,36 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 46,07 \cdot \frac{8}{1000} = 0,369 A \cdot km$$

Lo que representa un 0,22 % de la tensión, valor inferior al 1,5% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

Resumiendo,

Línea	CONDUCTOR COBRE (mm ²)	ØTUBO (mm)	Intensidad (A)	I _{máx.ad.CE} *K (A)	Criterio Térmico
Derivación Individual	4x(1x 16)+(TT) 1x16 RV-K	90	46,07	75,84	Cumple

Línea	CONDUCTOR COBRE (mm ²)	ΔV (V)	ΔV _{acumulada} (V)	ΔV _{máx} %	Criterio Caída de Tensión
Derivación Individual	4x(1x 16)+(TT) 1x16 RV-K	0,87	0,87	0,22	Cumple

➤ Circuito A.

- C.G.P. – A.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = 9180 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{9180}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 14,72 A$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección. El tubo debe tener un diámetro mínimo exterior de 50 mm según la tabla 9 de la instrucción ITC-BT-21 pero por previsión dado el emplazamiento en que se encuentra (es una avenida principal de la ciudad) se pone un tubo de 63 mm por futuras ampliaciones de la zona.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad

máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 14,72 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramoA}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,1472 = 0,919 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{tramoA}} (\%) = \frac{0,919 \cdot 100}{400} = 0,23\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3} (3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 14,72 \cdot \frac{10}{1000} = 0,1472 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_A = \Delta V_{\text{tramoA}} = 0,919 \text{ V} \rightarrow \Delta V_A (\%) = \frac{0,919 \cdot 100}{400} = 0,23\%$$

Lo que representa un 0,22 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ A – 1.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo1} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_1 = \Delta V_A + \Delta V_{tramo1} = 0,919 + 0,254 = 1,173V \rightarrow \Delta V_1(\%) = \frac{1,173 \cdot 100}{230} = 0,51\%$$

Lo que representa un 0,51 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ A – 2.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 A$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo2} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_2 = \Delta V_A + \Delta V_{tramo2} = 0,919 + 0,254 = 1,173V \rightarrow \Delta V_2(\%) = \frac{1,173 \cdot 100}{230} = 0,51\%$$

Lo que representa un 0,51 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ A – B.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 4320 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4320}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 6,93 A$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 kV de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 6,93 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramoB} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,09699 = 0,606V$$

$$\rightarrow \Delta V_{tramoB}(\%) = \frac{0,606 \cdot 100}{400} = 0,15\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 6,93 \cdot \frac{14}{1000} = 0,09699 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_B = \Delta V_A + \Delta V_{\text{tramoB}} = 0,919 + 0,606 = 1,525 \text{ V} \rightarrow \Delta V_B(\%) = \frac{1,525 \cdot 100}{400} = 0,38\%$$

Lo que representa un 0,38 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ B – 3.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo3}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_3 = \Delta V_B + \Delta V_{\text{tramo3}} = 1,525 + 0,254 = 1,779 \text{ V} \rightarrow \Delta V_3(\%) = \frac{1,779 \cdot 100}{230} = 0,77\%$$

Lo que representa un 0,77 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ B – 4.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo4}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_4 = \Delta V_B + \Delta V_{\text{tramo4}} = 1,525 + 0,254 = 1,779 \text{ V} \rightarrow \Delta V_4(\%) = \frac{1,779 \cdot 100}{230} = 0,77\%$$

Lo que representa un 0,77 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ B – C.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 3780 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3780}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 6,06 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 kV de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 6,06 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramoC}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,08487 = 0,530 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{\text{tramoC}} (\%) = \frac{0,530 \cdot 100}{400} = 0,13\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 6,06 \cdot \frac{14}{1000} = 0,08487 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_C = \Delta V_B + \Delta V_{\text{tramoC}} = 1,525 + 0,530 = 2,055 \text{ V} \rightarrow \Delta V_C (\%) = \frac{2,055 \cdot 100}{400} = 0,51\%$$

Lo que representa un 0,51 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ C – 5.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.

- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo5}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{1}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_5 = \Delta V_C + \Delta V_{\text{tramo5}} = 2,055 + 0,254 = 2,309 \text{ V} \rightarrow \Delta V_5(\%) = \frac{2,309 \cdot 100}{230} = 1\%$$

Lo que representa un 1% de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

■ C – 6.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo6}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_6 = \Delta V_C + \Delta V_{\text{tramo6}} = 2,055 + 0,254 = 2,309 \text{ V} \rightarrow \Delta V_6(\%) = \frac{2,309 \cdot 100}{230} = 1\%$$

Lo que representa un 1 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

■ C - D.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 3240 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3240}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 5,20 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los

conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm^2 . Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de $4 \times 6 + (\text{TT}) 1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25° . Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 5,20 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramoD}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,07275 = 0,454 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{\text{tramoD}} (\%) = \frac{0,454 \cdot 100}{400} = 0,11 \%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3} (3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 5,20 \cdot \frac{14}{1000} = 0,07275 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_D = \Delta V_C + \Delta V_{\text{tramoD}} = 2,055 + 0,454 = 2,509 \text{ V} \rightarrow \Delta V_D (\%) = \frac{2,509 \cdot 100}{400} = 0,63 \%$$

Lo que representa un 0,63 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ D – 7.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV $2 \times 2,5 + (\text{TT}) 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$ de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo7}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_7 = \Delta V_D + \Delta V_{\text{tramo7}} = 2,509 + 0,254 = 2,763 \text{ V} \rightarrow \Delta V_7(\%) = \frac{2,763 \cdot 100}{230} = 1,20\%$$

Lo que representa un 1,20 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ D – 8.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo8}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_8 = \Delta V_D + \Delta V_{\text{tramo8}} = 2,509 + 0,254 = 2,764 \text{ V} \rightarrow \Delta V_8(\%) = \frac{2,763 \cdot 100}{230} = 1,20\%$$

Lo que representa un 1,20 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *D – E.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 2700 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{2700}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 4,33 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 4,33 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramoE} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,06062 = 0,378V$$

$$\rightarrow \Delta V_{tramoE} (\%) = \frac{0,378 \cdot 100}{400} = 0,09\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 4,33 \cdot \frac{14}{1000} = 0,06062 A \cdot km$$

$$\Delta V_E = \Delta V_D + \Delta V_{tramoE} = 2,509 + 0,378 = 2,887V \rightarrow \Delta V_E (\%) = \frac{2,887 \cdot 100}{400} = 0,72\%$$

Lo que representa un 0,72 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ E – 9.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo9} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_9 = \Delta V_E + \Delta V_{tramo9} = 2,888 + 0,254 = 3,142V \rightarrow \Delta V_9(\%) = \frac{3,142 \cdot 100}{230} = 1,37\%$$

Lo que representa un 1,37 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *E – 10.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 A$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo10} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_{10} = \Delta V_E + \Delta V_{tramo10} = 2,888 + 0,254 = 3,142V \rightarrow \Delta V_{10}(\%) = \frac{3,142 \cdot 100}{230} = 1,37\%$$

Lo que representa un 1,37 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *E – F.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 2160 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{2160}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 3,46 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 3,46 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramoF} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,0485 = 0,303V \rightarrow \Delta V_{tramoF}(\%) = \frac{0,303 \cdot 100}{400} = 0,08\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 3,46 \cdot \frac{14}{1000} = 0,0485A \cdot km$$

$$\Delta V_F = \Delta V_E + \Delta V_{tramoF} = 2,887 + 0,303 = 3,190V \rightarrow \Delta V_F(\%) = \frac{3,190 \cdot 100}{400} = 0,80\%$$

Lo que representa un 0,80 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *F – 11.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo11}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{11} = \Delta V_F + \Delta V_{\text{tramo11}} = 3,191 + 0,254 = 3,445 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{11}(\%) = \frac{3,455 \cdot 100}{230} = 1,50\%$$

Lo que representa un 1,50 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *F – 12.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo12}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{12} = \Delta V_F + \Delta V_{\text{tramo12}} = 3,191 + 0,254 = 3,445 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{12}(\%) = \frac{3,445 \cdot 100}{230} = 1,50\%$$

Lo que representa un 1,50 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *F – G.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 1620 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{1620}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 2,60 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los

conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm^2 . Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de $4 \times 6 + (\text{TT}) 1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25° . Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 2,60 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramoG}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,03637 = 0,227 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{\text{tramoG}} (\%) = \frac{0,227 \cdot 100}{400} = 0,06\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 2,60 \cdot \frac{14}{1000} = 0,03637 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_G = \Delta V_F + \Delta V_{\text{tramoG}} = 3,190 + 0,227 = 3,417 \text{ V} \rightarrow \Delta V_G (\%) = \frac{3,417 \cdot 100}{400} = 0,85\%$$

Lo que representa un 0,85 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ G – 13.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV $2 \times 2,5 + (\text{TT}) 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$ de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo13}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{13} = \Delta V_G + \Delta V_{\text{tramo13}} = 3,418 + 0,254 = 3,672 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{13}(\%) = \frac{3,672 \cdot 100}{230} = 1,60\%$$

Lo que representa un 1,60 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *G – 14.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo14}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013A \cdot km$$

$$\Delta V_{14} = \Delta V_G + \Delta V_{\text{tramo14}} = 3,418 + 0,254 = 3,672V \rightarrow \Delta V_{14}(\%) = \frac{3,672 \cdot 100}{230} = 1,60\%$$

Lo que representa un 1,60 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *G – H.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 1080 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{1080}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 1,73 A$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,73 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramoH} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,02425 = 0,151V$$

$$\rightarrow \Delta V_{tramoH} (\%) = \frac{0,151 \cdot 100}{400} = 0,04\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,73 \cdot \frac{14}{1000} = 0,02425 A \cdot km$$

$$\Delta V_H = \Delta V_G + \Delta V_{tramoH} = 3,417 + 0,151 = 3,568V \rightarrow \Delta V_H (\%) = \frac{3,568 \cdot 100}{400} = 0,89\%$$

Lo que representa un 0,89 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *H – 15.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo15} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_{15} = \Delta V_H + \Delta V_{tramo15} = 3,568 + 0,254 = 3,822V \rightarrow \Delta V_{15}(\%) = \frac{3,822 \cdot 100}{230} = 1,66\%$$

Lo que representa un 1,66 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *H – 16.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 A$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo16} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_{16} = \Delta V_H + \Delta V_{tramo16} = 3,568 + 0,254 = 3,822V \rightarrow \Delta V_{16}(\%) = \frac{3,822 \cdot 100}{230} = 1,66\%$$

Lo que representa un 1,66 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *H – I.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 540 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{540}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 0,87 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 0,87 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramoI} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,01212 = 0,076V$$

$$\rightarrow \Delta V_{tramoI}(\%) = \frac{0,076 \cdot 100}{400} = 0,02\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 0,87 \cdot \frac{14}{1000} = 0,01212A \cdot km$$

$$\Delta V_I = \Delta V_H + \Delta V_{tramoI} = 3,568 + 0,076 = 3,644V \rightarrow \Delta V_I(\%) = \frac{3,644 \cdot 100}{400} = 0,91\%$$

Lo que representa un 0,91 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *I – 17.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo17}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{17} = \Delta V_H + \Delta V_{\text{tramo17}} = 3,644 + 0,254 = 3,898 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{17}(\%) = \frac{3,898 \cdot 100}{230} = 1,69\%$$

Lo que representa un 1,69 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *I – 18.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo18}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{18} = \Delta V_H + \Delta V_{\text{tramo18}} = 3,644 + 0,254 = 3,898 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{18}(\%) = \frac{3,898 \cdot 100}{230} = 1,69\%$$

Lo que representa un 1,69 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ A – J.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 28 m.
- Potencia del tramo = 4320 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4320}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 6,93 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm^2 . Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de $4 \times 6 + (\text{TT}) 1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25° . Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 6,93 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramoJ}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,19399 = 1,21 \text{ IV} \rightarrow \Delta V_{\text{tramoJ}} (\%) = \frac{1,211 \cdot 100}{400} = 0,30\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 6,93 \cdot \frac{28}{1000} = 0,19399 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_J = \Delta V_A + \Delta V_{\text{tramoJ}} = 0,919 + 1,211 = 2,130 \text{ V} \rightarrow \Delta V_J (\%) = \frac{2,130 \cdot 100}{400} = 0,53\%$$

Lo que representa un 0,53 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ J – 37.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV $2 \times 2,5 + (\text{TT}) 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$ de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo } 37} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{37} = \Delta V_J + \Delta V_{\text{tramo } 37} = 2,130 + 0,254 = 2,384 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{37}(\%) = \frac{2,384 \cdot 100}{230} = 1,04\%$$

Lo que representa un 1,04 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ J – 38.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo38}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013A \cdot km$$

$$\Delta V_{38} = \Delta V_J + \Delta V_{\text{tramo38}} = 2,130 + 0,254 = 2,384V \rightarrow \Delta V_{38}(\%) = \frac{2,384 \cdot 100}{230} = 1,04\%$$

Lo que representa un 1,04 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ J – K.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 16 m.
- Potencia del tramo = 3780 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3780}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 6,06 A$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 6,06 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramoK} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,09699 = 0,606V$$

$$\rightarrow \Delta V_{tramoK} (\%) = \frac{0,606 \cdot 100}{400} = 0,15\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 6,06 \cdot \frac{16}{1000} = 0,09699 A \cdot km$$

$$\Delta V_K = \Delta V_J + \Delta V_{tramoK} = 2,130 + 0,606 = 2,736V \rightarrow \Delta V_K (\%) = \frac{2,736 \cdot 100}{400} = 0,68\%$$

Lo que representa un 0,68 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ K – 39.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 A$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo39} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{1}{1000} = 0,0013 A \cdot km$$

$$\Delta V_{39} = \Delta V_K + \Delta V_{tramo39} = 2,736 + 0,254 = 2,99V \rightarrow \Delta V_{39}(\%) = \frac{2,99 \cdot 100}{230} = 1,30\%$$

Lo que representa un 1,30 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *K – 40.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 A$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo40} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{1}{1000} = 0,0013 A \cdot km$$

$$\Delta V_{40} = \Delta V_K + \Delta V_{tramo40} = 2,736 + 0,254 = 2,99V \rightarrow \Delta V_{40}(\%) = \frac{2,99 \cdot 100}{230} = 1,30\%$$

Lo que representa un 1,30 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *K - L.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 15 m.
- Potencia del tramo = 3240 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3240}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 5,20 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 5,20 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramoL} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,07794 = 0,486V$$

$$\rightarrow \Delta V_{tramoL}(\%) = \frac{0,486 \cdot 100}{400} = 0,12\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 5,20 \cdot \frac{15}{1000} = 0,07794A \cdot km$$

$$\Delta V_L = \Delta V_K + \Delta V_{tramoL} = 2,736 + 0,486 = 3,222V \rightarrow \Delta V_L(\%) = \frac{3,222 \cdot 100}{400} = 0,81\%$$

Lo que representa un 0,81 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo

permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *L – 41.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo 41}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{41} = \Delta V_L + \Delta V_{\text{tramo 41}} = 3,222 + 0,254 = 3,476 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{41}(\%) = \frac{3,476 \cdot 100}{230} = 1,51\%$$

Lo que representa un 1,51 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *L – 42.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo42}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{1}{1000} = 0,0013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{42} = \Delta V_L + \Delta V_{\text{tramo42}} = 3,222 + 0,254 = 3,476 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{42}(\%) = \frac{3,476 \cdot 100}{230} = 1,51\%$$

Lo que representa un 1,51 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ L – M.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 15 m.
- Potencia del tramo = 2700 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{2700}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 4,33 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm^2 . Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm^2 de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25° . Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 4,33 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramoM}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,06495 = 0,405 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{\text{tramoM}} (\%) = \frac{0,405 \cdot 100}{400} = 0,10\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 4,33 \cdot \frac{15}{1000} = 0,06495 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_M = \Delta V_L + \Delta V_{\text{tramoM}} = 3,222 + 0,405 = 3,627 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_M (\%) = \frac{3,627 \cdot 100}{400} = 0,91\%$$

Lo que representa un 0,91 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *M – 43.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo43}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{43} = \Delta V_M + \Delta V_{\text{tramo43}} = 3,627 + 0,254 = 3,881 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{43} (\%) = \frac{3,881 \cdot 100}{230} = 1,69\%$$

Lo que representa un 1,69 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ M – 44.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = 150 · 1,8 = 270 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo44}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{1}{1000} = 0,0013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{44} = \Delta V_M + \Delta V_{\text{tramo44}} = 3,627 + 0,254 = 3,881 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{44} (\%) = \frac{3,881 \cdot 100}{230} = 1,69\%$$

Lo que representa un 1,69 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *M – N.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 15 m.
- Potencia del tramo = 2160 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{2160}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 3,46 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 3,46 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramoN}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,05196 = 0,324 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{\text{tramoN}} (\%) = \frac{0,324 \cdot 100}{400} = 0,08\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 3,46 \cdot \frac{15}{1000} = 0,05196 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_N = \Delta V_M + \Delta V_{\text{tramoN}} = 3,627 + 0,324 = 3,951 \text{ V} \rightarrow \Delta V_N (\%) = \frac{3,951 \cdot 100}{400} = 0,99\%$$

Lo que representa un 0,99 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ N – 45.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo45} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_{45} = \Delta V_N + \Delta V_{tramo45} = 3,951 + 0,254 = 4,205V$$

$$\rightarrow \Delta V_{45}(\%) = \frac{4,205 \cdot 100}{230} = 1,83\%$$

Lo que representa un 1,83 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *N – 46.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo46} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_{46} = \Delta V_N + \Delta V_{tramo46} = 3,951 + 0,254 = 4,205 V$$

$$\rightarrow \Delta V_{46}(\%) = \frac{4,205 \cdot 100}{230} = 1,83\%$$

Lo que representa un 1,83 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ $N - \tilde{N}$.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 16 m.
- Potencia del tramo = 1620 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{1620}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 2,60 A$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 2,60 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo\tilde{N}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,04157 = 0,260 V$$

$$\rightarrow \Delta V_{tramo\tilde{N}}(\%) = \frac{0,260 \cdot 100}{400} = 0,065\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 2,60 \cdot \frac{16}{1000} = 0,04157 A \cdot km$$

$$\Delta V_{\tilde{N}} = \Delta V_N + \Delta V_{tramo\tilde{N}} = 3,951 + 0,260 = 4,211V \rightarrow \Delta V_{\tilde{N}}(\%) = \frac{4,211 \cdot 100}{400} = 1,05\%$$

Lo que representa un 1,05 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ $\tilde{N} - 47$.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo47} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013A \cdot km$$

$$\Delta V_{47} = \Delta V_{\tilde{N}} + \Delta V_{tramo47} = 4,211 + 0,254 = 4,465V$$

$$\rightarrow \Delta V_{47}(\%) = \frac{4,465 \cdot 100}{230} = 1,94\%$$

Lo que representa un 1,94 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo

permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ $\tilde{N} - 48$.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo48}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{48} = \Delta V_{\tilde{N}} + \Delta V_{\text{tramo48}} = 4,211 + 0,254 = 4,465 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{48}(\%) = \frac{4,465 \cdot 100}{230} = 1,94\%$$

Lo que representa un 1,94 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ $\tilde{N} - O$.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 15 m.
- Potencia del tramo = 1080 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{1080}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 1,73 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm^2 . Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm^2 de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25° . Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,73 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramoO}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,02598 = 0,162 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{\text{tramoO}} (\%) = \frac{0,162 \cdot 100}{400} = 0,04\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3} (3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,73 \cdot \frac{15}{1000} = 0,02598 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_O = \Delta V_{\tilde{N}} + \Delta V_{\text{tramoO}} = 4,211 + 0,162 = 4,373 \text{ V} \rightarrow \Delta V_O (\%) = \frac{4,373 \cdot 100}{400} = 1,09\%$$

Lo que representa un 1,09 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ $O - 49$.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo49}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{49} = \Delta V_O + \Delta V_{\text{tramo49}} = 4,373 + 0,254 = 4,627 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{49}(\%) = \frac{4,627 \cdot 100}{230} = 2,01\%$$

Lo que representa un 2,01% de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ O – 50.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = 150 · 1,8 = 270 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo50}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{50} = \Delta V_O + \Delta V_{\text{tramo50}} = 4,373 + 0,254 = 4,627 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{50}(\%) = \frac{4,627 \cdot 100}{230} = 2,01\%$$

Lo que representa un 2,01 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ O – P.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 16 m.
- Potencia del tramo = 540 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{540}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 0,87 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se

elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 0,87 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramoP}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,01386 = 0,087 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{\text{tramoP}} (\%) = \frac{0,087 \cdot 100}{400} = 0,022\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 0,87 \cdot \frac{16}{1000} = 0,01386 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_P = \Delta V_O + \Delta V_{\text{tramoP}} = 4,373 + 0,087 = 4,460 \text{ V} \rightarrow \Delta V_P (\%) = \frac{4,460 \cdot 100}{400} = 1,12\%$$

Lo que representa un 1,12 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *P – 51.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = 150 · 1,8 = 270 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa

sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo51}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{1}{1000} = 0,0013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{51} = \Delta V_P + \Delta V_{\text{tramo51}} = 4,460 + 0,254 = 4,714 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{51}(\%) = \frac{4,714 \cdot 100}{230} = 2,05\%$$

Lo que representa un 2,05 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *P – 52.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo52}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{52} = \Delta V_P + \Delta V_{\text{tramo52}} = 4,460 + 0,254 = 4,714 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{52}(\%) = \frac{4,714 \cdot 100}{230} = 2,05\%$$

Lo que representa un 2,05 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

➤ Circuito B.

▪ C.G.M.P. – Q.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = 9180 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{9180}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 14,72 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección. El tubo debe tener un diámetro mínimo exterior de 50 mm según la tabla 9 de la instrucción ITC-BT-21 pero por previsión dado el emplazamiento en que se encuentra (es una avenida principal de la ciudad) se pone un tubo de 63 mm por futuras ampliaciones de la zona.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se

tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 14,72 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramoQ}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,1472 = 0,919 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{\text{tramoQ}} (\%) = \frac{0,919 \cdot 100}{400} = 0,23\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3} (3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 14,72 \cdot \frac{10}{1000} = 0,1472 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_Q = \Delta V_{\text{tramoQ}} = 0,919 \text{ V} \rightarrow \Delta V_Q (\%) = \frac{0,919 \cdot 100}{400} = 0,23\%$$

Lo que representa un 0,22 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ Q – 19.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = 150 · 1,8 = 270 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo19} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_{19} = \Delta V_Q + \Delta V_{tramo19} = 0,919 + 0,254 = 1,173V \rightarrow \Delta V_{19}(\%) = \frac{1,173 \cdot 100}{230} = 0,51\%$$

Lo que representa un 0,51 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ Q – 20.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo20} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_{20} = \Delta V_Q + \Delta V_{tramo20} = 0,919 + 0,254 = 1,173V \rightarrow \Delta V_{20}(\%) = \frac{1,173 \cdot 100}{230} = 0,51\%$$

Lo que representa un 0,51 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ **Q – R.**

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 4320 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4320}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 6,93 A$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 kV de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 6,93 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramoR} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,09699 = 0,606V$$

$$\rightarrow \Delta V_{tramoR}(\%) = \frac{0,606 \cdot 100}{400} = 0,15\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 6,93 \cdot \frac{14}{1000} = 0,09699 A \cdot km$$

$$\Delta V_R = \Delta V_Q + \Delta V_{tramoR} = 0,919 + 0,606 = 1,525V \rightarrow \Delta V_R(\%) = \frac{1,525 \cdot 100}{400} = 0,38\%$$

Lo que representa un 0,38 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ **R – 21.**

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo21} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_{21} = \Delta V_R + \Delta V_{tramo21} = 1,525 + 0,254 = 1,779V \rightarrow \Delta V_{21}(\%) = \frac{1,779 \cdot 100}{230} = 0,77\%$$

Lo que representa un 0,77 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ R – 22.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \phi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo22} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot km$$

$$\Delta V_{22} = \Delta V_R + \Delta V_{tramo22} = 1,525 + 0,254 = 1,779V \rightarrow \Delta V_{22}(\%) = \frac{1,779 \cdot 100}{230} = 0,77\%$$

Lo que representa un 0,77 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ R – S.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 3780 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3780}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 6,06 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 kV de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 6,06 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramoS}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,08487 = 0,530 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{\text{tramoS}} (\%) = \frac{0,530 \cdot 100}{400} = 0,13\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 6,06 \cdot \frac{14}{1000} = 0,08487 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_S = \Delta V_R + \Delta V_{\text{tramoS}} = 1,525 + 0,530 = 2,055 \text{ V} \rightarrow \Delta V_S (\%) = \frac{2,055 \cdot 100}{400} = 0,51\%$$

Lo que representa un 0,51 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ S – 23.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.

- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo23}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{23} = \Delta V_S + \Delta V_{\text{tramo23}} = 2,055 + 0,254 = 2,309 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{23}(\%) = \frac{2,309 \cdot 100}{230} = 1\%$$

Lo que representa un 1,00 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ S – 24.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo24}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{24} = \Delta V_S + \Delta V_{\text{tramo24}} = 2,055 + 0,254 = 2,309 \text{ V} \rightarrow \Delta V_{24} (\%) = \frac{2,309 \cdot 100}{230} = 1\%$$

Lo que representa un 1,00 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

■ S - T.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 3240 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{3240}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 5,20 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los

conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm^2 . Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de $4 \times 6 + (\text{TT}) 1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25° . Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 5,20 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramoT}} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,07275 = 0,454 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{\text{tramoT}} (\%) = \frac{0,454 \cdot 100}{400} = 0,11\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 5,20 \cdot \frac{14}{1000} = 0,07275 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_T = \Delta V_S + \Delta V_{\text{tramoT}} = 2,055 + 0,454 = 2,509 \text{ V} \rightarrow \Delta V_T (\%) = \frac{2,509 \cdot 100}{400} = 0,63\%$$

Lo que representa un 0,63 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

■ *T – 25.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV $2 \times 2,5 + (\text{TT}) 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$ de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo25}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{25} = \Delta V_T + \Delta V_{\text{tramo25}} = 2,509 + 0,254 = 2,763 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{25}(\%) = \frac{2,763 \cdot 100}{230} = 1,20\%$$

Lo que representa un 1,20 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

■ T – 26.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270 \text{ W}$.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 \text{ A}$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima

prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{\text{tramo26}} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{\text{V}}{\text{A} \cdot \text{km}}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 \text{ A} \cdot \text{km}$$

$$\Delta V_{26} = \Delta V_T + \Delta V_{\text{tramo26}} = 2,509 + 0,254 = 2,763 \text{ V}$$

$$\rightarrow \Delta V_{26}(\%) = \frac{2,763 \cdot 100}{230} = 1,20\%$$

Lo que representa un 1,20 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *T – U.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 2700 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{2700}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 4,33 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 4,33 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16 \text{ A}$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramoU} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,06062 = 0,378V$$

$$\rightarrow \Delta V_{tramoU} (\%) = \frac{0,378 \cdot 100}{400} = 0,09\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 4,33 \cdot \frac{14}{1000} = 0,06062 A \cdot km$$

$$\Delta V_U = \Delta V_T + \Delta V_{tramoU} = 2,509 + 0,378 = 2,887V \rightarrow \Delta V_U (\%) = \frac{2,887 \cdot 100}{400} = 0,72\%$$

Lo que representa un 0,72 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ U – 27.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 A$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x. prevista} \leq I_{m\acute{a}x. admisible} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo27} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 6,2437 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_{27} = \Delta V_U + \Delta V_{tramo27} = 2,888 + 0,254 = 3,142V \rightarrow \Delta V_{27}(\%) = \frac{3,142 \cdot 100}{230} = 1,37\%$$

Lo que representa un 1,37 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ *U – 28.*

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 10 m.
- Potencia del tramo = $150 \cdot 1,8 = 270$ W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{270}{230 \cdot 0,9} = 1,30 A$$

La línea a instalar es cable multiconductor de cobre RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 + (TT) 1x2,5 mm² de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde va colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C2 columna 5 para esa sección de 30 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{m\acute{a}x, prevista} \leq I_{m\acute{a}x, admisible} \cdot K \rightarrow 1,30 \leq 30 \cdot 0,96 = 28,80 A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramo28} = \frac{2 \cdot \varepsilon_{0,9} \cdot M_e}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 16,8737 \cdot 0,013}{\sqrt{3}} = 0,254V$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(10,776 \cdot 0,9 + 0,1284 \cdot 0,43) = 16,8737 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 1,30 \cdot \frac{10}{1000} = 0,013 A \cdot km$$

$$\Delta V_{28} = \Delta V_U + \Delta V_{tramo28} = 2,888 + 0,254 = 3,142V \rightarrow \Delta V_{28}(\%) = \frac{3,142 \cdot 100}{230} = 1,37\%$$

Lo que representa un 1,37 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.

▪ $U - V$.

Este tramo tiene las siguientes características:

- Longitud del tramo = 14 m.
- Potencia del tramo = 2160 W.

Por lo que aplicando las fórmulas se tiene que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{2160}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 3,46 \text{ A}$$

Según la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima a emplear en los conductores subterráneos bajo tubo, incluido el neutro, es de 6 mm². Por lo que se elige un cable multiconductor de cobre RV-K de 0,6/1 Kv de 4x6 + (TT) 1x6 mm² de sección bajo tubo de 63 mm.

La intensidad máxima admisible es según la tabla 52-C4 columna 7 para la sección dada de 46 A a la que se le aplica un factor corrector de 0,96 ya que se tiene una temperatura ambiente del terreno de 25°. Entonces, la intensidad máxima prevista viene dada por:

$$I_{\text{máx. prevista}} \leq I_{\text{máx. admisible}} \cdot K \rightarrow 3,46 \leq 46 \cdot 0,96 = 44,16A$$

Por lo que **cumple** el *Criterio Térmico*.

En cuanto al Criterio de Caída de Tensión para la sección elegida,

$$\Delta V_{tramoV} = \varepsilon_{0,9} \cdot M_e = 6,243 \cdot 0,0485 = 0,303V \rightarrow \Delta V_{tramoV}(\%) = \frac{0,303 \cdot 100}{400} = 0,08\%$$

$$\varepsilon_{0,9} = \sqrt{3}(3,9664 \cdot 0,9 + 0,0905 \cdot 0,43) = 6,2430 \frac{V}{A \cdot km}$$

$$M_e = I \cdot l = 3,46 \cdot \frac{14}{1000} = 0,0485A \cdot km$$

$$\Delta V_V = \Delta V_U + \Delta V_{tramoV} = 2,887 + 0,303 = 3,190V \rightarrow \Delta V_V(\%) = \frac{3,190 \cdot 100}{400} = 0,80\%$$

Lo que representa un 0,80 % de la tensión, valor inferior al 3% máximo permitido por lo que **cumple** el *Criterio de Caída de Tensión*.