



1.0 OBJETIVO

LA PRESENTE MEMORIA DE CALCULO TIENE POR OBJETO DETERMINAR EL CALIBRE ADECUADO DE LOS ALIMENTADORES DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS, AIRE ACONDICIONADO, ALUMBRADO, TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIOS Y SECUNDARIOS.

2.0 CUMPLIMIENTO CON CODIGOS Y NORMAS

LA PRESENTE MEMORIA DE CALCULO, CUMPLE CON LA ULTIMA EDICION DE LOS SIGUIENTES CÓDIGOS Y NORMAS.

NOM 001-SEDE-2005	NORMA OFICIAL MEXICANA INSTALACIONES ELECTRICAS (UTILIZACIÓN)
NFPA-70	NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC)
IEEE	INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS

3.0 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- 3.1** LOS CONDUCTORES A EMPLEAR PARA BAJA TENSION SERAN DE COBRE SUAVE, AISLAMIENTO VINANEL 2000 TIPO THHW-LS, TENSION DE OPERACIÓN 600 V, TEMPERATURA MAXIMA EN EL CONDUCTOR: AMBIENTE SECO Y HUMEDO 90 °C
- 3.3** LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS PARA LOS CIRCUITOS PRINCIPAL Y DERIVADOS SERAN POR MEDIO DE TUBERÍA CONDUIT P.G.G., LOS ALIMENTADORES DERIVADOS NO TENDRAN UNA CAIDA DE TENSION MAYOR DEL 3% DE LA TENSION NOMINAL, DE ACUERDO CON EL ARTICULO 210-19 DE LA NOM-001-SEDE-2005.
- 3.5** LOS FACTORES DE CORRECCION POR AGRUPAMIENTO Y TEMPERATURA ESTAN DADOS POR LAS TABLAS 310-16 DE LA NOM-001-SEDE-2005.



4.0 SELECCIÓN DE CONDUCTORES.

LA SELECCIÓN DEL CALIBRE DE CONDUCTORES SE REALIZARA EN BASE A LA CORRIENTE DEL CIRCUITO Y CON LA CAPACIDAD DE CORRIENTE DEL CONDUCTOR (AMPACIDAD).

UNA VEZ SELECCIONADO EL CONDUCTOR POR CORRIENTE, SE VERIFICARA POR EL METODO DE CAIDA DE TENSION.

5.0 FORMULAS EMPLEADAS

A CONTINUACION SE INDICAN LAS FORMULAS EMPLEADAS.:

$$I = \frac{KVA \times 1000}{1.7320 \times E}$$

$$I = \frac{KW \times 1000}{1.7320 \times E \times F.P.}$$

$$A = \frac{2 \times 1.7320 \times I_n \times L}{V \times \%e}$$

6.0 CALCULO APITUX (lado norte).-

6.1 TABLERO TRANSFERENCIA A TAB. I-LINE:

DATOS:

CIRCUITO:

CAPACIDAD 203.40 K.W. (COND. DISEÑO)

TENSION 220 V

No. FASES 3F

F.P. 0.9



$$\begin{aligned} IPC &= \frac{203.4 \text{ K.W.} \times 1000}{220 \times 1.7320 \times 0.9} \\ &= 593.80 \text{ AMP.} \end{aligned}$$

CONSIDERANDO UNA SOBRECARGA DEL 25%:

$$IPC \times 1.25 = 742.25 \text{ AMP.}$$

EL CABLE CON AISLAMIENTO THHW LS DE 400 KCM CONDUCE 615 AMP EN TUBO A 90°, APLICANDO UN FACTOR POR TEMPERATURA FT = 1 POR LO QUE SE PROPONE 1 CONDUCTOR POR FASE, UN CIRCUITO POR TUBO QUEDANDO:

$$615 \times 1 = 615 \text{ AMP. MENOR A } 593.8 \text{ AMP.}$$

QUEDANDO

4-400 KCM EN CHAROLA DE 304.8 mm (12")

VERIFICANDO POR CAIDA DE TENSIÓN

$$e\% = \frac{2\sqrt{3} L I}{V \times S}$$

$$I = 593.8 \text{ AMP.}$$

$$L = 15 \text{ M}$$

$$S = 400 \text{ KCM} = 202.7 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{2 \times 1.732 \times 593.8 \times 15}{220 \times 202.7}$$

$$= 0.69 \%$$

POR LO QUE EL CAL. 400 KCM ES ADECUADO.



6.2 TABLERO EDIF. “A”:

DATOS:

CIRCUITO:

CAPACIDAD 59.49 K.W. (COND. DISEÑO)

TENSION 220 V

No. FASES 3F

F.P. 0.9

$$\begin{aligned} IPC &= \frac{59.49 \text{ K.W.} \times 1000}{220 \times 1.7320 \times 0.9} \\ &= 173.67 \text{ AMP.} \end{aligned}$$

CONSIDERANDO UNA SOBRECARGA DEL 25%:

$$IPC \times 1.25 = 217.09 \text{ AMP.}$$

EL CABLE CON AISLAMIENTO THHW LS DE 3/0 AWG CONDUCE 225 AMP EN TUBO A 90°, APLICANDO UN FACTOR POR TEMPERATURA FT = 1 POR LO QUE SE PROPONE 1 CONDUCTOR POR FASE, UN CIRCUITO POR TUBO QUEDANDO:

$$225 \times 1 = 225 \text{ AMP. MENOR A } 217.09 \text{ AMP.}$$

QUEDANDO

4-3/0 AWG EN TUBERIA

SELECCIÓN DEL CONDUIT:

EJEMPLO ALIMENTACION GENERAL TABLERO « EDIF A »

DIAM EXT. 3/0 AWG, 600 V = 16.1 mm

$$AC_{\text{CABLE}} = \frac{\text{Pi} \times (16.1)^2}{4} = 203.58 \text{ mm}^2$$



$$A_{\text{CUATRO CABLES}} = 203.58 \times 4 = 814.33 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{TUBO}} = \frac{\text{Pi} \times (51)^2}{4} = 2042.83 \text{ mm}^2$$

$$\text{FACTOR DE RELLENO } 40\% = 817 \text{ mm}^2 > 814.33 \text{ mm}^2$$

POR LO QUE SE ELIGE EL TUBO DE 51mm (2 ")

4C- 3/0 AWG; T-51 mm

VERIFICANDO POR CAIDA DE TENSIÓN

$$e\% = \frac{2\sqrt{3} L I}{V \times S}$$

$$I = 173.67 \text{ AMP.}$$

$$L = 70 \text{ M}$$

$$S = 3/0 \text{ AWG} = 75.01 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{2 \times 1.732 \times 173.67 \times 70}{220 \times 75.01}$$

$$= 2.55 \%$$

POR LO QUE EL CAL. 3/0 AWG ES ADECUADO.

6.3 TABLERO EDIF. "B":

DATOS:

CIRCUITO:



CAPACIDAD 62.16 K.W. (COND. DISEÑO)

TENSION 220 V

No. FASES 3F

F.P. 0.9

$$IPC = 62.16K.W. \times 1000$$

$$\frac{\quad}{220 \times 1.7320 \times 0.9}$$

$$= 181.47 \text{ AMP.}$$

CONSIDERANDO UNA SOBRECARGA DEL 25%:

$$IPC \times 1.25 = 226.83 \text{ AMP.}$$

EL CABLE CON AISLAMIENTO THHW LS DEL No. 3/0 CONDUCE 225 AMP EN TUBO A 90°, APLICANDO UN FACTOR POR TEMPERATURA FT = 1 POR LO QUE SE PROPONE 1 CONDUCTOR POR FASE, UN CIRCUITO POR TUBO QUEDANDO:

$$225 \times 1 = 225 \text{ AMP. MENOR A } 226.83 \text{ AMP.}$$

QUEDANDO

4 – 3/0 AWG EN TUBERIA

SELECCIÓN DEL CONDUIT:

EJEMPLO ALIMENTACION GENERAL TABLERO « E 3 »

DIAM EXT. 3/0 AWG, 600 V = 16.1 mm

$$A_{\text{CABLE}} = \frac{\text{Pi} \times (16.1^2)}{4} = 203.58 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{CUATRO CABLES}} = 203.58 \times 4 = 814.33 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{TUBO}} = \frac{\text{Pi} \times (51^2)}{4} = 2042.83 \text{ mm}^2$$



FACTOR DE RELLENO 40% = $817.13 \text{ mm}^2 > 814.33 \text{ mm}^2$

POR LO QUE SE ELIGE EL TUBO DE 51mm (2 ”)

4C- 3/0 AWG; T-51 mm

VERIFICANDO POR CAIDA DE TENSIÓN

$$e\% = \frac{2\sqrt{3} L I}{V \times S}$$

I = 181.47 AMP.

L = 50 M

S = 3/0 AWG = 85.01 mm²

$$S = \frac{2 \times 1.732 \times 181.47 \times 50}{220 \times 85.01}$$

= 1.68 %

POR LO QUE EL CAL. 3/0 AWG ES ADECUADO.

6.4 TABLERO EDIF. “C”:

DATOS:

CIRCUITO:

CAPACIDAD 108.75 K.W. (COND. DISEÑO)

TENSION 220 V

No. FASES 3F

F.P. 0.9



$$\begin{aligned} \text{IPC} &= \frac{108.75 \text{K.W.} \times 1000}{220 \times 1.7320 \times 0.9} \\ &= 317.48 \text{ AMP.} \end{aligned}$$

CONSIDERANDO UNA SOBRECARGA DEL 25%:

$$\text{IPC} \times 1.25 = 396.85 \text{ AMP.}$$

EL CABLE CON AISLAMIENTO THHW LS DE 350 KCM CONDUCE 350 AMP EN TUBO A 90°, APLICANDO UN FACTOR POR TEMPERATURA FT = 1 POR LO QUE SE PROPONE 1 CONDUCTOR POR FASE, UN CIRCUITO POR TUBO QUEDANDO:

$$350 \times 1 = 350 \text{ AMP. MENOR A } 396.85 \text{ AMP.}$$

QUEDANDO

4-350 KCM EN TUBERIA

SELECCIÓN DEL CONDUIT:

EJEMPLO ALIMENTACION GENERAL TABLERO « E 1 »

DIAM EXT. 350 KCM, 600 V = 22.2 mm

$$A_{\text{CABLE}} = \frac{\text{Pi} \times (22.2^2)}{4} = 387.07 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{CUATRO CABLES}} = 387.07 \times 4 = 1548.31 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{TUBO}} = \frac{\text{Pi} \times (76^2)}{4} = 4536.47 \text{ mm}^2$$

$$\text{FACTOR DE RELLENO } 40\% = 1814.59 \text{ mm}^2 > 1548.31 \text{ mm}^2$$

POR LO QUE SE ELIGE EL TUBO DE 76mm (3 ”)

4C- 350 KCM; T-76 mm



VERIFICANDO POR CAIDA DE TENSIÓN

$$e\% = \frac{2\sqrt{3} L I}{V \times S}$$

$$I = 317.48 \text{ AMP.}$$

$$L = 40 \text{ M}$$

$$S = 350 \text{ AWG} = 177.30 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{2 \times 1.732 \times 317.48 \times 40}{220 \times 177.3}$$

$$= 1.13 \%$$

POR LO QUE EL CAL. 350 KCM ES ADECUADO.

6.5 GENERADOR A TAB. DE TRANSFERENCIA.-

DATOS:

CIRCUITO: L G

CAPACIDAD 100 K.W. (COND. DISEÑO)

TENSION 220 V

No. FASES 3F

F.P. 0.9

$$IPC = \frac{100K.W. \times 1000}{220 \times 1.7320 \times 0.9}$$

$$= 291.94 \text{ AMP.}$$



CONSIDERANDO UNA SOBRECARGA DEL 25%:

$$IPC \times 1.25 = 364.92 \text{ AMP.}$$

EL CABLE CON AISLAMIENTO THHW LS DE 3/0 AWG CONDUCE 225 AMP EN TUBO A 90°, APLICANDO UN FACTOR POR TEMPERATURA FT = 1 POR LO QUE SE PROPONE 1 CONDUCTOR POR FASE, UN CIRCUITO POR TUBO QUEDANDO:

$$225 \times 1 = 225 \text{ AMP. MENOR A } 364.92 \text{ AMP.}$$

QUEDANDO

4-3/0 AWG EN CHAROLA DE 152.4 mm, (6")

VERIFICANDO POR CAIDA DE TENSION

$$e\% = \frac{2\sqrt{3} L I}{V \times S}$$

$$I = 291.94 \text{ AMP.}$$

$$L = 15 \text{ M}$$

$$S = 3/0 \text{ AWG} = 85.01 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{2 \times 1.732 \times 291.94 \times 15}{220 \times 85.01}$$

$$= 0.81 \%$$

POR LO QUE EL CAL. 3/0 AWG ES ADECUADO.



1.0 OBJETIVO

LA PRESENTE MEMORIA DE CALCULO TIENE POR OBJETO DETERMINAR EL CALIBRE ADECUADO DE LOS ALIMENTADORES DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS, AIRE ACONDICIONADO, ALUMBRADO, TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIOS Y SECUNDARIOS.

2.0 CUMPLIMIENTO CON CODIGOS Y NORMAS

LA PRESENTE MEMORIA DE CALCULO, CUMPLE CON LA ULTIMA EDICION DE LOS SIGUIENTES CÓDIGOS Y NORMAS.

NOM 001- SEDE-2005	NORMA OFICIAL MEXICANA INSTALACIONES ELECTRICAS (UTILIZACIÓN)
NFPA-70	NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC)
IEEE	INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS

3.0 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- 3.1** LOS CONDUCTORES A EMPLEAR PARA BAJA TENSION SERAN DE COBRE SUAVE, AISLAMIENTO VINANEL 2000 TIPO THHW-LS, TENSION DE OPERACIÓN 600 V, TEMPERATURA MAXIMA EN EL CONDUCTOR: AMBIENTE SECO Y HUMEDO 90 °C
- 3.3** LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS PARA LOS CIRCUITOS PRINCIPAL Y DERIVADOS SERAN POR MEDIO DE TUBERÍA CONDUIT P.G.G., LOS ALIMENTADORES DERIVADOS NO TENDRAN UNA CAIDA DE TENSION MAYOR DEL 3% DE LA TENSION NOMINAL, DE ACUERDO CON EL ARTICULO 210-19 DE LA NOM-001-SEDE-2005.
- 3.5** LOS FACTORES DE CORRECCION POR AGRUPAMIENTO Y TEMPERATURA ESTAN DADOS POR LAS TABLAS 310-16 DE LA NOM-001-SEDE-2005.



4.0 SELECCIÓN DE CONDUCTORES.

LA SELECCIÓN DEL CALIBRE DE CONDUCTORES SE REALIZARA EN BASE A LA CORRIENTE DEL CIRCUITO Y CON LA CAPACIDAD DE CORRIENTE DEL CONDUCTOR (AMPACIDAD).

UNA VEZ SELECCIONADO EL CONDUCTOR POR CORRIENTE, SE VERIFICARA POR EL METODO DE CAIDA DE TENSION.

5.0 FORMULAS EMPLEADAS

A CONTINUACION SE INDICAN LAS FORMULAS EMPLEADAS.:

$$I = \frac{KVA \times 1000}{1.7320 \times E}$$

$$I = \frac{KW \times 1000}{1.7320 \times E \times F.P.}$$

$$A = \frac{2 \times 1.7320 \times I_n \times L}{V \times \%e}$$

6.0 CALCULO.- A.P.I. – (SUR)

6.1 TABLERO TRANSFERENCIA A TAB. I-LINE:

DATOS:

CIRCUITO: L1

CAPACIDAD 195 K.W. (COND. DISEÑO)

TENSION 220 V

No. FASES 3F

F.P. 0.9



$$\begin{aligned} \text{IPC} &= 195\text{K.W.} \times 1000 \\ &= \frac{220 \times 1.7320 \times 0.9}{1} \\ &= 569.28 \text{ AMP.} \end{aligned}$$

CONSIDERANDO UNA SOBRECARGA DEL 25%:

$$\text{IPC} \times 1.25 = 711.60 \text{ AMP.}$$

EL CABLE CON AISLAMIENTO THHW LS DE 400 KCM CONDUCE 615 AMP EN TUBO A 90°, APLICANDO UN FACTOR POR TEMPERATURA FT = 1 POR LO QUE SE PROPONE 1 CONDUCTOR POR FASE, UN CIRCUITO POR TUBO QUEDANDO:

$$615 \times 1 = 615 \text{ AMP. MENOR A } 569 \text{ AMP.}$$

QUEDANDO

4-400 KCM EN CHAROLA DE 30.48 cm (12")

VERIFICANDO POR CAIDA DE TENSIÓN

$$e\% = \frac{2\sqrt{3} L I}{V \times S}$$

$$I = 569.28 \text{ AMP.}$$

$$L = 15 \text{ M}$$

$$S = 400 \text{ KCM} = 202.7 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{2 \times 1.732 \times 569.28 \times 15}{220 \times 202.7} \\ &= 0.66 \% \end{aligned}$$

POR LO QUE EL CAL. 400 KCM ES ADECUADO.



6.2 TABLERO E 1:

DATOS:

CIRCUITO: L2

CAPACIDAD 114.19 K.W. (COND. DISEÑO)

TENSION 220 V

No. FASES 3F

F.P. 0.9

$$\begin{aligned} IPC &= \frac{114.19 \text{ K.W.} \times 1000}{220 \times 1.7320 \times 0.9} \\ &= 333.37 \text{ AMP.} \end{aligned}$$

CONSIDERANDO UNA SOBRECARGA DEL 25%:

$$IPC \times 1.25 = 416.71 \text{ AMP.}$$

EL CABLE CON AISLAMIENTO THHW LS DE 600 KCM CONDUCE 475 AMP EN TUBO A 90°, APLICANDO UN FACTOR POR TEMPERATURA FT = 1 POR LO QUE SE PROPONE 1 CONDUCTOR POR FASE, UN CIRCUITO POR TUBO QUEDANDO:

$$475 \times 1 = 475 \text{ AMP. MENOR A } 416.71 \text{ AMP.}$$

QUEDANDO

4-600 KCM EN TUBERIA

SELECCIÓN DEL CONDUIT:

EJEMPLO ALIMENTACION GENERAL TABLERO « E 1 »

DIAM EXT. 600 KCM, 600 V = 28.3 mm

$$AC_{\text{CABLE}} = \frac{\text{Pi} \times (16.1)^2}{4} = 642.43 \text{ mm}^2$$



$$A_{\text{CUATRO CABLES}} = 642.43 \times 4 = 2569.72 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{TUBO}} = \frac{\text{Pi} \times (102)^2}{4} = 8171.30 \text{ mm}^2$$

$$\text{FACTOR DE RELLENO } 40\% = 3268.52 \text{ mm}^2 > 2569.72 \text{ mm}^2$$

POR LO QUE SE ELIGE EL TUBO DE 102mm (4 ")

4C- 600 KCM; T-102 mm

VERIFICANDO POR CAIDA DE TENSIÓN

$$e\% = \frac{2\sqrt{3} L I}{V \times S}$$

$$I = 333.37 \text{ AMP.}$$

$$L = 180 \text{ M}$$

$$S = 600 \text{ KCM} = 304 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{2 \times 1.732 \times 333.37 \times 180}{220 \times 304}$$

$$= 3.10 \%$$

POR LO QUE EL CAL. 600 KCM ES ADECUADO.

6.3 TABLERO E 3:

DATOS:

CIRCUITO: L3



CAPACIDAD 25.20 K.W. (COND. DISEÑO)

TENSION 220 V

No. FASES 3F

F.P. 0.9

$$IPC = 25.20K.W. \times 1000$$

$$\frac{\quad}{220 \times 1.7320 \times 0.9}$$

$$= 73.57 \text{ AMP.}$$

CONSIDERANDO UNA SOBRECARGA DEL 25%:

$$IPC \times 1.25 = 91.96 \text{ AMP.}$$

EL CABLE CON AISLAMIENTO THHW LS DEL No. 4 CONDUCE 95 AMP EN TUBO A 90°, APLICANDO UN FACTOR POR TEMPERATURA FT = 1 POR LO QUE SE PROPONE 1 CONDUCTOR POR FASE, UN CIRCUITO POR TUBO QUEDANDO:

$$95 \times 1 = 95 \text{ AMP. MENOR A } 91.96 \text{ AMP.}$$

QUEDANDO

4 – 4 AWG EN TUBERIA

SELECCIÓN DEL CONDUIT:

EJEMPLO ALIMENTACION GENERAL TABLERO « E 3 »

DIAM EXT. 4 AWG, 600 V = 13.7 mm

$$A_{\text{CABLE}} = \frac{\text{Pi} \times (13.7^2)}{4} = 147.41 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{CUATRO CABLES}} = 147.41 \times 4 = 589.65 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{TUBO}} = \frac{\text{Pi} \times (51^2)}{4} = 2042.83 \text{ mm}^2$$



FACTOR DE RELLENO 40% = $817.13 \text{ mm}^2 > 589.65 \text{ mm}^2$

POR LO QUE SE ELIGE EL TUBO DE 51mm (2 ")

4C- 4 AWG; T-51 mm

VERIFICANDO POR CAIDA DE TENSIÓN

$$e\% = \frac{2\sqrt{3} L I}{V \times S}$$

I = 73.57 AMP.

L = 10 M

S = 4 AWG = 21.15 mm²

$$S = \frac{2 \times 1.732 \times 73.57 \times 10}{220 \times 21.15}$$

= 0.55 %

POR LO QUE EL CAL. 4 AWG ES ADECUADO.

6.4 TABLERO E 4:

DATOS:

CIRCUITO: L4

CAPACIDAD 46.80 K.W. (COND. DISEÑO)

TENSION 220 V

No. FASES 3F

F.P. 0.9



$$\begin{aligned} \text{IPC} &= \frac{46.80 \text{K.W.} \times 1000}{220 \times 1.7320 \times 0.9} \\ &= 136.63 \text{ AMP.} \end{aligned}$$

CONSIDERANDO UNA SOBRECARGA DEL 25%:

$$\text{IPC} \times 1.25 = 170.78 \text{ AMP.}$$

EL CABLE CON AISLAMIENTO THHW LS DE 3/0 AWG CONDUCE 225 AMP EN TUBO A 90°, APLICANDO UN FACTOR POR TEMPERATURA FT = 1 POR LO QUE SE PROPONE 1 CONDUCTOR POR FASE, UN CIRCUITO POR TUBO QUEDANDO:

$$225 \times 1 = 225 \text{ AMP. MENOR A } 170.78 \text{ AMP.}$$

QUEDANDO

4-3/0 AWG EN TUBERIA

SELECCIÓN DEL CONDUIT:

EJEMPLO ALIMENTACION GENERAL TABLERO « E 1 »

DIAM EXT. 3/0 AWG, 600 V = 85.01 mm

$$A_{\text{CABLE}} = \frac{\text{Pi} \times (20^2)}{4} = 314.16 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{CUATRO CABLES}} = 314.16 \times 4 = 1256.64 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{TUBO}} = \frac{\text{Pi} \times (76^2)}{4} = 4536.47 \text{ mm}^2$$

$$\text{FACTOR DE RELLENO } 40\% = 1814.59 \text{ mm}^2 > 1256.64 \text{ mm}^2$$

POR LO QUE SE ELIGE EL TUBO DE 76mm (3 ”)

4C- 3/0 AWG; T-76 mm



VERIFICANDO POR CAIDA DE TENSIÓN

$$e\% = \frac{2\sqrt{3} L I}{V \times S}$$

$$I = 136.63 \text{ AMP.}$$

$$L = 130 \text{ M}$$

$$S = 3/0 \text{ AWG} = 85.01 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{2 \times 1.732 \times 136.63 \times 118}{220 \times 85.01}$$

$$= 2.99 \%$$

POR LO QUE EL CAL. 3/0 AWG ES ADECUADO.