

CON TODO RESPETO Y ADMIRACIÓN DE



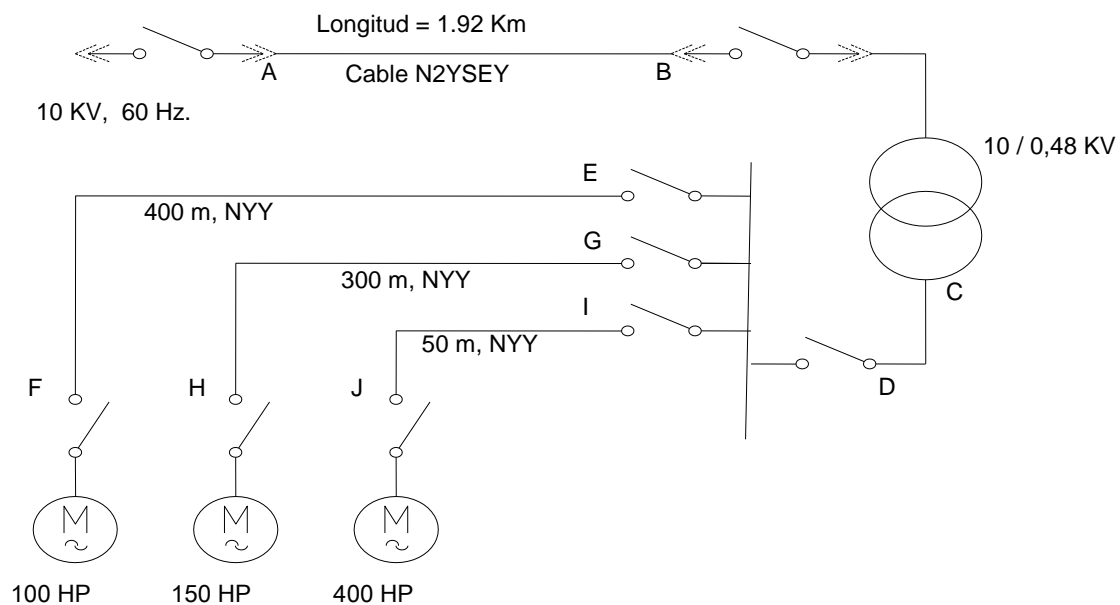
A LOS

AUTORES ORIGINALES DE ESTE ARTICULO LO PONEMOS A DISPOSICIÓN DE QUIENES VISITEN NUESTRA TIENDA YA QUE ESTAMOS SEGUROS DE QUE EL MISMO CONTRIBUIRA A SU DESARROLLO PERSONAL Y PROFESIONAL.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA y TEXTIL
AREA DE CURSOS COMPLEMENTARIOS

CALCULO DE CONDUCTORES

En el circuito eléctrico de la figura, dimensionar los cables **AB**, **CD**, **EF**, **GH** y **IJ** por CAPACIDAD DE CORRIENTE y por CAIDA DE TENSION.



a) TRAMO AB: 10,000 V, 60 Hz, **1920 m**, Cable NYY, aislamiento termoplástico, multipolar, cable directamente enterrado, 1,00 m. de profundidad, terreno semi húmedo, arena, algo de arcilla y piedras medianas, sin compactación, con una temperatura del suelo de 15 °C y 75 °C de temperatura máxima admisible del conductor.

b) TRAMO CD: 480 V, **15 metros**, Cable NKY, aislamiento de papel, unipolar, tendido y funcionando al aire libre, en forma horizontal, tendido en bandeja metálica aérea, funcionando a una temperatura ambiente de 30 °C, los cables están dispuestos en plano horizontal y juntos en canaleta cerrada y 80 °C de temperatura máxima admisible del conductor.

c) TRAMO EF: 480 V, **400 m**, Cable NYY unipolar horizontal, aislamiento termoplástico, funcionando al aire libre, tendido en bandeja metálica aérea, funcionando a una temperatura ambiente de 35 °C, los cables están dispuestos en plano horizontal y juntos en canaleta cerrada. Motor de 100 Hp, $\eta=0.83$, eficiencia 0.87

e) **TRAMO GH:** 480 V, , 480 V, , **300 m**, Cable NYY unipolar horizontal, aislamiento termoplástico, funcionando al aire libre, tendido en bandeja metálica aérea, funcionando a una temperatura ambiente de 35 °C, los cables están dispuestos en plano horizontal y juntos en canaleta cerrada. Motor de 150 Hp, fp=083, eficiencia 0.9

e) **TRAMO IJ:** 480 V, , **50 m**, Cable NYY unipolar horizontal, funcionando al aire libre, tendido en bandeja metálica aérea, funcionando a una temperatura ambiente de 35 °C, los cables están dispuestos en plano horizontal y juntos en canaleta cerrada. Motor de 400 Hp, fp=083, eficiencia 0.85

CALCULO DE CORRIENTES

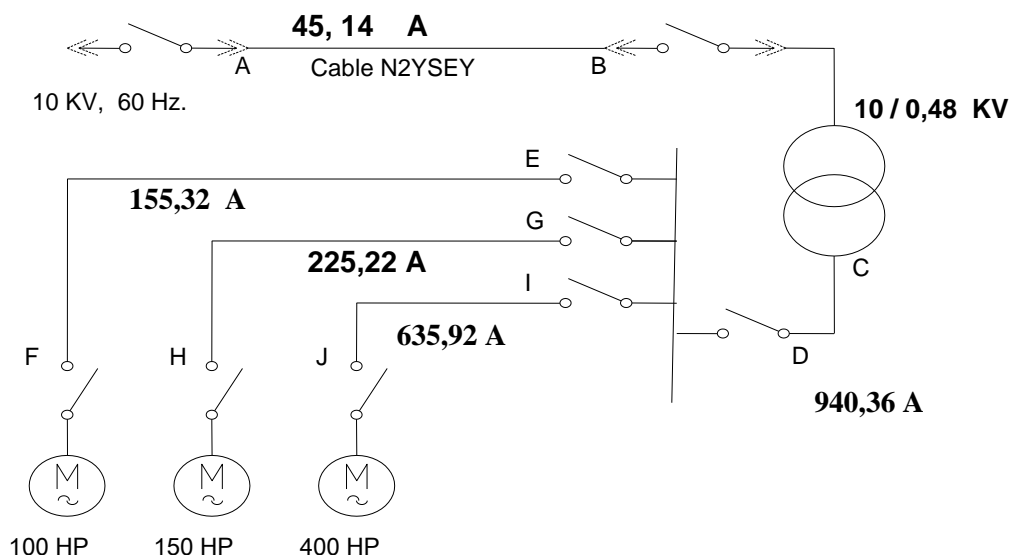
$$I_{EF} = \frac{746 \times 100}{0,87 \times \sqrt{3} \times 480 \times 0,83} = 124,26 \text{ A} \dots\dots\dots(25\%) = 155,32 \text{ A}$$

$$I_{GH} = \frac{746 \times 150}{0,9 \times \sqrt{3} \times 480 \times 0,83} = 180,18 \text{ A} \dots\dots\dots(25\%) = 225,22 \text{ A}$$

$$I_{IJ} = \frac{746 \times 400}{0,85 \times \sqrt{3} \times 480 \times 0,83} = 508,74 \text{ A} \dots\dots\dots(25\%) = 635,92 \text{ A}$$

$$I_{CD} = 124,26 + 180,18 + 1.25 \times 508,74 = 940,36 \text{ A}$$

$$I_{AB} = 940,36 \text{ A} \times 480 / 10,100 = 45,14 \text{ A}$$



DIMENSIONAMIENTO POR CAPACIDAD DE CORRIENTE Y CAIDA DE TENSION

CABLE AB

10,000 V, 60 Hz, **1920 m**, Cable NYY, aislamiento termoplástico, multipolar, cable directamente enterrado, 1,00 m. de profundidad, terreno semihúmedo, arena, algo de arcilla y piedras medianas, sin compactación, con una temperatura del suelo de 15 °C y 75 °C de temperatura máxima admisible del conductor

a) Capacidad de Corriente

IAB = 45,14 A..... BUSCANDO EN LA TABLA 1 PARA CABLES CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO MULTIPOLAR DIRECTAMENTE ENTERRADO **NYN** SOLO EXISTE EN LA TABLA PARA 10,000 V, una corriente de 134 A. con una sección de 25 mm², el cual seleccionaremos

b) Caída de Tensión

Calculando la caída de tensión considerando una caída de tensión de 5 % como aceptable para instalaciones industriales

$$S_{min} = \frac{\sqrt{3} \times 45,14 \times 1920 \times 0,83}{58 \times 500} = 4,29 \text{ mm}^2 \qquad S_{min.} = 4,3 \text{ mm}^2$$

El $S_{min.} = 4,3 \text{ mm}^2$ es mucho menor que 25 mm² por lo que el cable seleccionado por capacidad de corriente sigue siendo el correcto

c) Factores de Corrección

TABLA 1A	—————>	1	PROXIMIDAD CON OTROS CABLES
TABLA 1B	—————>	0,95	PROFUNDIDAD DEL SUELO
TABLA 1C	—————>	0.89	RESISTIVIDAD TERMICA DEL SUELO
TABLA 1D	—————>	1,05	TEMPERATURA DEL SUELO

$$I_{AB}' = 134 \times 1 \times 0,95 \times 0,89 \times 1,05 = 118,96 \text{ A}$$

El cable seleccionado puede soportar una corriente máxima de 118,96 A, y la corriente que pasara por nuestro conductor AB es 45,14 A y 118,96 A es mucho mayor, y no pudiendo seleccionar uno menor por no existir en la tabla utilizaremos el cable seleccionado de 25 mm^2 (NYY 1x3x 25 mm²)

CABLE CD

480 V, 15 metros, Cable NKY, aislamiento de papel, unipolar, tendido y funcionando al aire libre, en forma horizontal, tendido en bandeja metálica aérea, funcionando a una temperatura ambiente de 35 °C, los cables están dispuestos en plano horizontal y juntos en canaleta cerrada y 80 °C de temperatura máxima admisible del conductor.

a) Capacidad de Corriente

ICD = 940,36 A..... BUSCANDO EN LA TABLA 2 PARA CABLES CON AISLAMIENTO DE PAPEL UNIPOLAR HORIZONTAL ,480 V, FUNCIONANDO AL AIRE LIBRE

Solo existe en la tabla para 1023 A. con una sección de 500 mm², el cual seleccionaremos

b) Caída de Tensión

Por ser de longitud muy reducida (15 m) el calculo de caída de tensión es irrelevante

c) FACTORES DE CORRECCION

TABLA 3A	→	0,95	TEMPERATURA DEL AIRE LIBRE
TABLA 3B	→	0,75	PROXIMIDAD CON OTROS CABLES
TABLA V	→	0,81	CAPACIDAD DE CORRIENTE EN CANALETA

$$I_{CD}' = 1023 \times 0,95 \times 0,75 \times 0,81 = 590,39 \text{ A}$$

La corriente que pasara por el cable CD es de 940,36 A y 590,39 A, es mucho menor por lo que el diámetro del conductor escogido se tiene que cambiar.

EN LA TABLA SE DEBE ESCOGER 2 JUEGOS DE CABLES DE 240 mm² QUE SOPORTAN 678 A CADA JUEGO (1356 A) (NKY 2x3x 240 mm²)

$$I_{CD}' = 2 \times 678 \times 0,95 \times 0,75 \times 0,81 = 782,58 \text{ A}$$

La corriente que pasara por el cable CD ES DE 940,36 A y 782,58 A, es mucho menor por lo que el diámetro del conductor escogido se tiene que cambiar.

Buscamos en la tabla y escogemos 2 juegos de cables de 400 mm² QUE SOPORTAN 912 A CADA JUEGO (1824 A) (NKY 2x3x 400 mm²)

$$I_{CD}' = 2 \times 912 \times 0,95 \times 0,75 \times 0,81 = 1052,67 \text{ A}$$

$I_{CD}' = 1052,67 \text{ A}$ es mayor que 940,36 A, luego seleccionaremos este cable NKY 2x3x 400 mm²

CABLE EF

480 V, 400 m, Cable NYY unipolar horizontal, aislamiento termoplástico, funcionando al aire libre, tendido en bandeja metálica aérea, funcionando a una temperatura ambiente de 35 °C, los cables están dispuestos en plano horizontal y juntos en canaleta cerrada

a) Capacidad de Corriente

$I_{EF} = 155,32 \text{ A}$ BUSCANDO EN LA TABLA II PARA CABLES CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO UNIIPOLAR .480 V, FUNCIONANDO AL AIRE LIBRE

Solo existe en la tabla para 161A. con una sección de 35 mm², el cual seleccionaremos

b) CAIDA DE TENSION

CALCULANDO LA CAIDA DE TENSION CONSIDERANDO UNA CAIDA DE TENSION DE 5 % COMO ACEPTABLE PARA INSTALACIONES INDUSTRIALES

$$\sqrt{3} \times 155,32 \times 400 \times 0,83$$

$$S_{min} = \frac{\sqrt{3} \times 155,32 \times 400 \times 0,83}{58 \times 24} = 64,16 \text{ mm}^2$$

$$S_{min} = 64,16 \text{ mm}^2$$

Se debe modificar la sección escogida de 35 mm² debido al S_{min} de 64,16 mm²

Buscando en la tabla 2 escogeremos un cable de 70 mm² para una corriente 250 A.

c) FACTORES DE CORRECCION

TABLA 3A → 0,93 TEMPERATURA DEL AIRE LIBRE

TABLA 3B → 0,75 PROXIMIDAD CON OTROS CABLES

TABLA V → 0,81 CAPACIDAD DE CORRIENTE EN CANAleta

$$I_{EF}' = 250 \times 0,93 \times 0,75 \times 0,81 = 141,24 \text{ A}$$

La corriente que pasara por el cable EF es **155,32 A** y **141,24 A**, es menor por lo que el diámetro del conductor escogido se tiene que cambiar.

En la tabla II se debe escoger **95 mm²** que soporta **306 A**

$$I_{EF}' = 306 \times 0,93 \times 0,75 \times 0,81 = 172,88 \text{ A}$$

La corriente que pasara por el cable EF es **155,32 A** y **172,88 A**, es mayor por lo que el diámetro del conductor escogido es de **95 mm²** (NYY 1x3x95 mm²)

CABLE GH

480 V, , **300 m**, Cable NYY unipolar horizontal, aislamiento termoplástico, funcionando al aire libre, tendido en bandeja metálica aérea, funcionando a una temperatura ambiente de **35 °C**, los cables están dispuestos en plano horizontal y juntos en canaleta cerrada

a) Capacidad de Corriente

IGH = 225,22 A..... BUSCANDO EN LA TABLA 2 PARA CABLES CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO UNIPOLAR FUNCIONANDO AL AIRE LIBRE

SOLO EXISTE EN LA TABLA PARA 250 A. CON UNA SECCION DE 70 mm², el cual seleccionaremos

b) Caída de tensión

CALCULANDO LA CAIDA DE TENSION CONSIDERANDO UNA CAIDA DE TENSION DE 5 % COMO ACEPTABLE PARA INSTALACIONES INDUSTRIALES

$$S = \frac{\sqrt{3} \times 225,22 \times 300 \times 0,83}{58 \times 24} = 69,77 \text{ mm}^2 \qquad S_{min} = 69,77 \text{ mm}^2$$

Como **Smin = 69,77 mm²** es menor que **70 mm²** no se debe cambiar la sección del cable por el momento

c) Factores de Corrección

TABLA 3A	—————>	0,93	TEMPERATURA DEL AIRE LIBRE
TABLA 3B	—————>	0,75	PROXIMIDAD CON OTROS CABLES
TABLA V	—————>	0,81	CAPACIDAD DE CORRIENTE EN CANALETA

$$I_{GH}' = 250 \times 0,93 \times 0,75 \times 0,81 = 141,24 \text{ A}$$

La corriente que pasara por el cable GH es de 225,22,14 A y 141,24 A. es menor por lo que la sección del conductor que vamos ha seleccionar podría ser de 150 mm² que soporta una corriente de 408 A (NYY 1x3x 150 mm²)

$$I_{GH}' = 408 \times 0,93 \times 0,75 \times 0,81 = 230,5 \text{ A}$$

La corriente 230,5 A es mayor que 225,22 A por lo que el cable seleccionado será de 150 mm² , (NYY 1x3x 150 mm²)

Observación: Si hubiéramos escogido 95 mm² o 120 mm² la corriente IGH' hubiera sido menor que 225,22,14

CABLE IJ

480 V, , 50 m, Cable NYY unipolar horizontal, aislamiento termoplástico, funcionando al aire libre, tendido en bandeja metálica aérea, funcionando a una temperatura ambiente de 35 °C, los cables están dispuestos en plano horizontal y juntos en canaleta cerrada

a) Capacidad de Corriente

I_{IJ} = 635,92 A..... BUSCANDO EN LA TABLA 2 PARA CABLES CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO UNIIPOLAR FUNCIONANDO AL AIRE LIBRE

Solo existe en la tabla para 646 A. Con una sección de 300 mm², el cual seleccionaremos

b) Caída de Tensión

CALCULANDO LA CAIDA DE TENSION CONSIDERANDO UNA CAIDA DE TENSION DE 5 % COMO ACEPTABLE PARA INSTALACIONES INDUSTRIALES

$$S = \frac{\sqrt{3} \times 635,92 \times 50 \times 0,83}{58 \times 24} = 32,83 \text{ mm}^2 \qquad S_{min} = 32,83 \text{ mm}^2$$

S_{min} = 32,83 mm² es menor que los 300 mm² seleccionado por capacidad de corriente, no se debe cambiar la sección del cable por el momento

c) Factores de Corrección

TABLA 3A	—————>	0,93	TEMPERATURA DEL AIRE LIBRE
TABLA 3B	—————>	0,75	PROXIMIDAD CON OTROS CABLES
TABLA V	—————>	0,81	CAPACIDAD DE CORRIENTE EN CANALETA

$$I_{IJ}' = 646 \times 0,93 \times 0,75 \times 0,81 = 364,97 \text{ A}$$

La corriente que pasara por el cable IJ es de 635,92 A y 364,97 A es menor por lo que se debe cambiar la sección del cable seleccionado a 500 mm² que soporta 895 A

$$I_{IJ}' = 895 \times 0,93 \times 0,75 \times 0,81 = 505,65 \text{ A}$$

La corriente que pasara por el cable IJ es de 635,92 A y 505,65 A, es menor por lo que la sección del conductor que vamos a seleccionar podría ser de 2 juegos de cables de 240 mm² que soporta una corriente de 562 A cada uno (1,124 A) (NYY 2x3x 240 mm²)

$$I_{IJ}' = 2 \times 562 \times 0,93 \times 0,75 \times 0,81 = 635,03 \text{ A}$$

$I_{CD}' = 635,03 \text{ A}$ ES CASI IGUAL QUE 635,92 A , LUEGO EL CABLE SELECCIONADO SERA DOS JUEGOS DE 240 mm² (N2XSEY 2x3x 240 mm²)

JOSNEY /2012