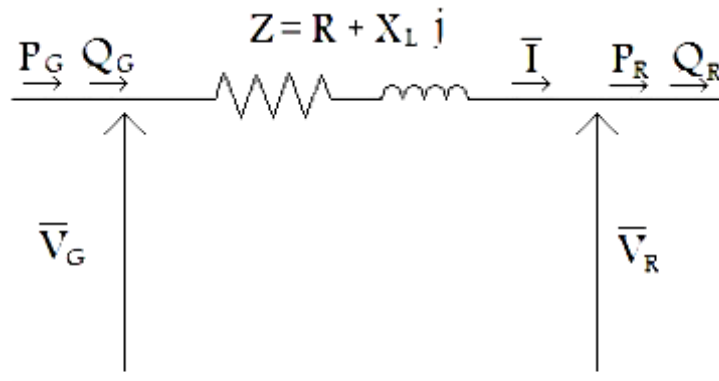


Capítulo 3

Cálculo de alimentadores

El análisis de un sistema trifásico equilibrado puede reducirse a un sistema monofásico formado por cualquiera de las fases y por un conductor neutro sin impedancia para su estudio; en una línea de transmisión, una fase contiene resistencia efectiva y reactancia inductiva en serie y resistencia de aislamiento y reactancia capacitiva al neutro en paralelo que se encuentran en toda la línea.

El cálculo que se realizará será de una “línea corta”, lo que significa que no supera longitudes de 60 km y voltaje de 40 kV.



$$\bar{V}_{G_{f-n}} = \bar{V}_{R_{f-n}} + \bar{I} Z$$

La variable que debemos encontrar es la magnitud de la corriente y ángulo, por medio de:

$$\bar{I} = \frac{S_{3\phi}}{\sqrt{3} \bar{V}_{f-f}} = \frac{P_{3\phi}}{\sqrt{3} \bar{V}_{f-f} \cos \theta} = \frac{Q_{3\phi}}{\sqrt{3} \bar{V}_{f-f} \sin \theta}$$

$$\theta = \text{ang } \cos(f.p.)$$

Después de haber obtenido los datos anteriores, se debe buscar el conductor que cumpla con la corriente utilizada, en base a las tablas de cobre y/o conductores de aluminio reforzado (characteristics of copper, hard drawn, 97.3 percent conductivity o characteristics of aluminum cable steel reinforced). De acuerdo al tipo de conductor, se obtendrán los valores de r_a y x_a .

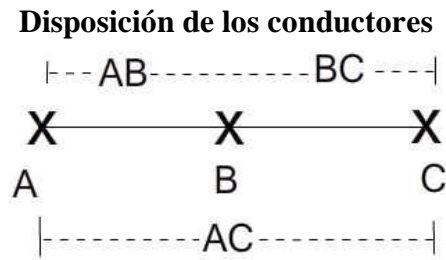
De igual manera, sabiendo que

$$Z = [r_a + j(x_a + x_d)] l$$

Se obtiene la distancia geométrica

$$DMG = \sqrt[3]{(\hat{c}ab)(\hat{c}bc)(\hat{c}ac)}$$

Donde ab, bc y ac, son:



Las medidas deben estar en sistema métrico ingles.

Con lo anterior obtenemos X_d , mediante la tabla “Inductive reactance spacing factor (X_d) Ohms per conductor per mile”.

En este momento, tenemos X_a , X_d y r_a , por lo que ya podemos encontrar la impedancia total. Y finalmente de esta manera encontrar:

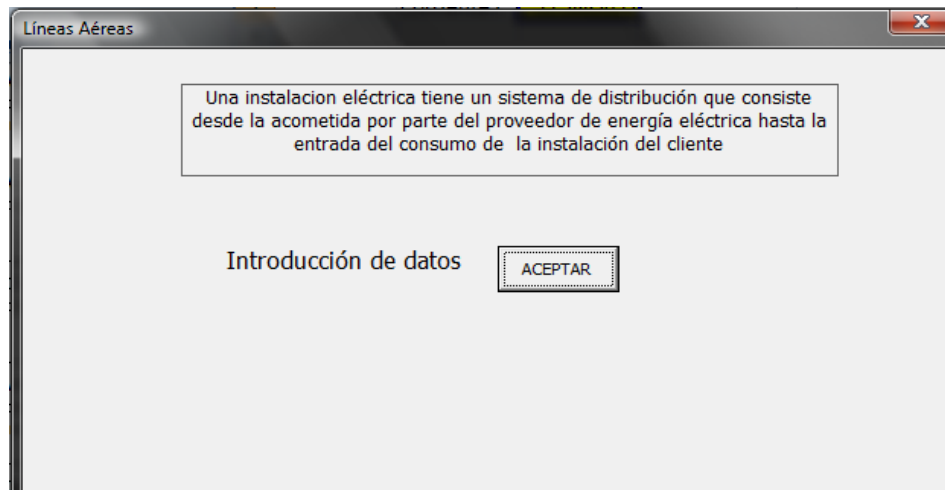
$$V_{Gf-n}$$

Con lo cual podemos encontrar el porcentaje de regulación que es:

$$\%R = \frac{|V_{Gf-n}| - |V_{Rf-n}|}{|V_{Rf-n}|} \bullet 100$$

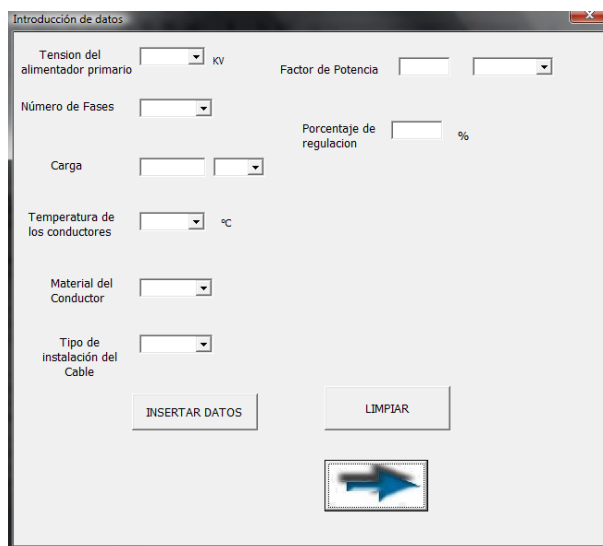
Dependiendo de las necesidades del cliente, se aprobará el tipo de conductor, con 2 % o 3 % es recomendado para el sistema.

El programa realiza todo lo anterior de la siguiente manera:
Dar “aceptar”, para introducir datos:



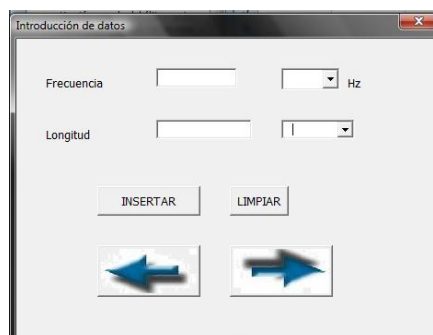
Introducir datos:

- Tensión del alimentador primario
- Número de fases
- Carga
- Temperatura de los conductores
- Material del conductor
- Tipo de instalación del cable
- Factor de potencia
- Porcentaje de regulación



Introducir datos:

- Frecuencia
- Longitud



Dar en botón de “Resultados” y desplegará:

- Magnitud de la corriente.
- Ángulo de la corriente.
- Calibre del conductor.
- Material del conductor

Posteriormente dar en botón de “Continuar”, para obtener el porcentaje de regulación.

calibre del cable por capacidad de conducción

Cálculo de corriente

Magnitud: 95,388305344373 Ángulo: -36,8709850653481

Calibre del conductor acorde a la magnitud de la corriente

6 AWG

Material del conductor: Aluminio Reforzado (ACSR)

Resultados Continuar

Introducir datos en el cuadro de “Disposición de los conductores”
Dar en botón “Continuar”

Disposición de los conductores

Distancia AB: metros

Distancia BC: metros

Distancia AC: metros

Continuar

Presenta los resultados y finalmente el Porcentaje de regulación; poniendo como conclusión sí el calibre del conductor es el adecuado.

En caso de que el calibre del conductor no sea el adecuado, dar en botón “NO_ADECUADO”; para realizar el cálculo nuevamente.

Cálculo por caída de tensión

La impedancia del calibre del conductor es:

$z =$ | Ohms

Cálculo de caída de tensión

$Vg_{fn} =$ |

$Vr_{fn} =$ |

Regulación: %

¿El calibre del conductor es adecuado?

En caso de que el calibre del conductor no sea el adecuado

NO_ADECUADO