

**Formato de las hojas que se entreguen:**

Anotar en cada hoja:

- Nombre.
- C.I.
- N° de página.

Además, en la primera página anotar: ○ Total de hojas que se entregan.

Escribir en las hojas de un solo lado y utilizar hojas diferentes para problemas diferentes.

**Material:** El único material de consulta que se permite es el formulario del curso.**Duración de la prueba:** 3:00 h.**Puntaje mínimo de aprobación:** 10 puntos**No se permiten consultas durante la prueba.****1) <10 puntos>**

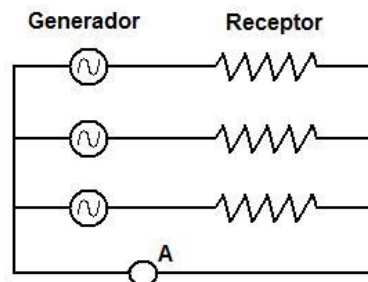
Una línea larga trifásica de longitud 300 km, que funciona en un sistema de frecuencia 50Hz, tiene los siguientes valores:

$$\begin{aligned} r \text{ (}\Omega/\text{km):} & \quad 0,2 \\ l \text{ (mH/km):} & \quad 1,3 \\ c \text{ (}\mu\text{F/km):} & \quad 0,008 \\ g & \approx 0 \end{aligned}$$

Estando la línea en vacío (salida de la línea abierta), con una tensión igual a 200 kV a la entrada, calcular:

- a) la corriente a la entrada de la línea.
- b) La tensión a la salida de la misma

Analizar los resultados.

**2) <10 puntos>**

Una fuente trifásica de tensión alterna equilibrada (directa) con valor 220V (fase-neutro) e impedancia interna despreciable alimenta un receptor desequilibrado cuyas componentes simétricas son  $Z_d = 0,5 \Omega$ ;  $Z_i = 0 \Omega$ ;  $Z_h = 5 \Omega$ . Los neutros de la fuente y del receptor están conectados entre sí, como indica la figura, por un hilo de impedancia despreciable. Hay amperímetro colocado en ese hilo de neutro.

**Se pide:**

- a. Escribir la Ley de Ohm aplicada sobre el Receptor.
- b. Calcular la corriente medida por el amperímetro.
- c. ¿Qué pasa si se corta el hilo de neutro? comentar que cambiaría y de qué forma, escribiendo como quedaría la nueva Ley de Ohm.

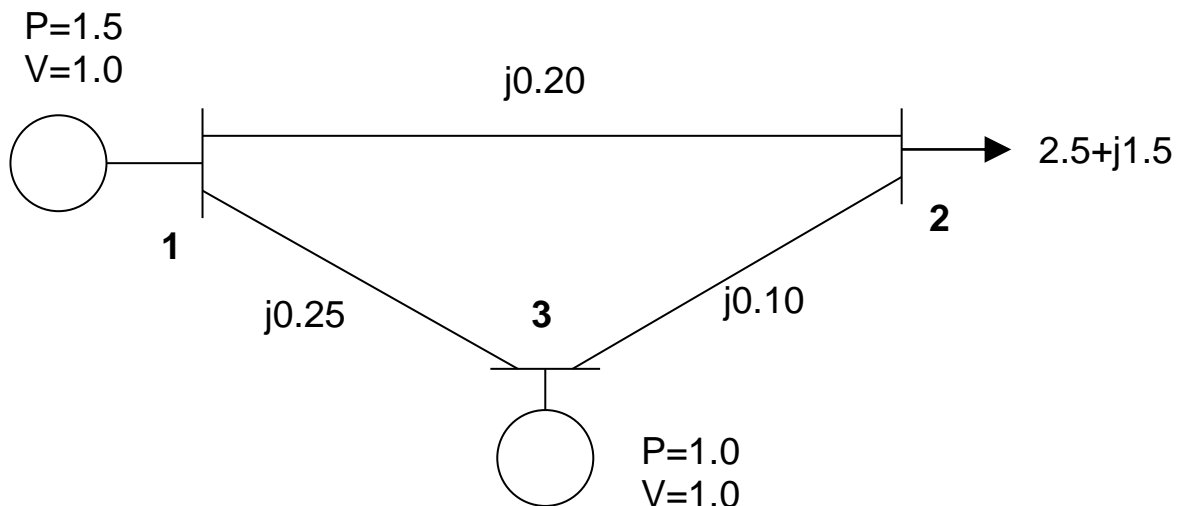
## 3) &lt;10 puntos&gt;

El sistema eléctrico de la figura consta de 3 barras.

En las barras 1 y 3 hay generación, mientras que en la barra 2 hay una carga. Las potencias inyectadas y extraídas en cada caso son las indicadas.

Las líneas son cortas estando modeladas como reactancias cuyos valores aparecen sobre cada una de ellas.

Todos los valores de la figura se encuentran en por unidad.



- Determinar la matriz de admitancias.
- Formular las ecuaciones del flujo de cargas tomando la barra 1 como flotante.
- Formular las ecuaciones del flujo DC y resolverlo hallando los ángulos de fase de las tensiones.
- Para el caso c), con las hipótesis del flujo DC, ¿hubiera sido necesaria la elección de una barra flotante? ¿Qué consideraciones se realizan sobre la reactiva en este caso? ¿Qué ocurre con los módulos de los voltajes?

Nota: Se recuerda que las ecuaciones del flujo de carga expresando los voltajes en coordenadas polares y las admitancias en coordenadas rectangulares son las siguientes:

$$P_i^{calc} = \sum_{k=1}^{k=n} |V_i| \cdot |V_k| \cdot (g_{ik} \cos \theta_{ik} + b_{ik} \operatorname{sen} \theta_{ik})$$

$$Q_i^{calc} = \sum_{k=1}^{k=n} |V_i| \cdot |V_k| \cdot (g_{ik} \operatorname{sen} \theta_{ik} - b_{ik} \cos \theta_{ik})$$

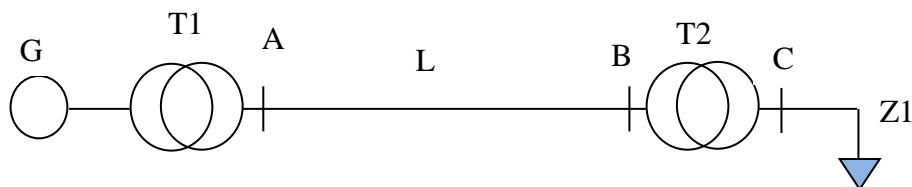
## 4) &lt;10 puntos&gt;

En el circuito de la figura se muestra un diagrama unifilar de un sistema eléctrico alimentado por un único generador G. La única carga del sistema se conecta en barras C. El generador se está despachando de manera de mantener la tensión en barras C en 68 kV.

Se deberá trabajar en pu, eligiendo como tensión y potencia base en la línea los valores de 150kV y 100 MVA. Expresar los resultados en magnitudes físicas.

Se pide:

- Elegir las bases adecuadas para que al trabajar en pu ambos transformadores queden con relación de transformación 1. Calcular todas las bases en cada zona del sistema y expresar todas las magnitudes del modelo fase-neutro equivalente en pu (impedancias, tensiones).
- Calcular las pérdidas de potencia activa y el balance de potencia reactiva de la línea (potencia generada menos potencia consumida). Explique los resultados.



Datos:

T1: 15/160 kV, 50MVA,  $x=2\%$

T2: 155/66 kV, 50 MVA,  $x=3\%$

L:  $r = 0.1\Omega/\text{km}$ ,  $l=1\text{mH}/\text{km}$ ,  $c=10\text{nF}/\text{km}$ , 100km. **Se debe utilizar el modelo de línea media.**

Z1: Carga que se modelará como impedancia cte. Se sabe que consume 10MW con  $\cos(\phi)=0.9$  inductivo a tensión 66kV.