

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN**

**Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología**



**SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA**

TRABAJO PRÁCTICO Nº 3

**MATRIZ ADMITANCIA DE BARRAS**

ALUMNO:

AÑO 2022

## INTRODUCCIÓN

Una red típica de transmisión de potencia cubre una gran área geográfica e incluye un gran número y variedad de componentes. Las características eléctricas de las componentes individuales son determinadas en función a los modelos de los elementos que ya se conocen, no obstante, se debe analizar la representación de esas componentes cuando se interconectan para formar una red. En el análisis de los sistemas a gran escala, el modelo de la red toma la forma de una matriz de la red cuyos elementos son determinados por el valor de las componentes y la topología del sistema.

## PROPÓSITO

La interconexión de los componentes en un sistema de potencia hace que un cambio de un parámetro de un elemento o de la potencia generada o demandada en un nodo, produzca una variación de las corrientes, potencias o tensiones existentes en otras partes del sistema. Una variación que inicialmente es localizada puede generar efectos globales, y su intensidad dependerá, entre otras cosas, de la distancia eléctrica existente entre los elementos. La relación de interdependencia entre los diferentes elementos del sistema de potencia puede ser adecuadamente caracterizada por la matriz admitancia o la matriz impedancia.

## PROCEDIMIENTO

Para elaborar la matriz  $Y$  de barras pueden utilizarse los siguientes procedimientos:

1. Elaboración en base a las ecuaciones de nodo, en donde:

$$I_{ij} = y_{ij}(V_i - V_j)$$

2. Elaboración en base a las matrices de elementos primitivos y de topología de la red:

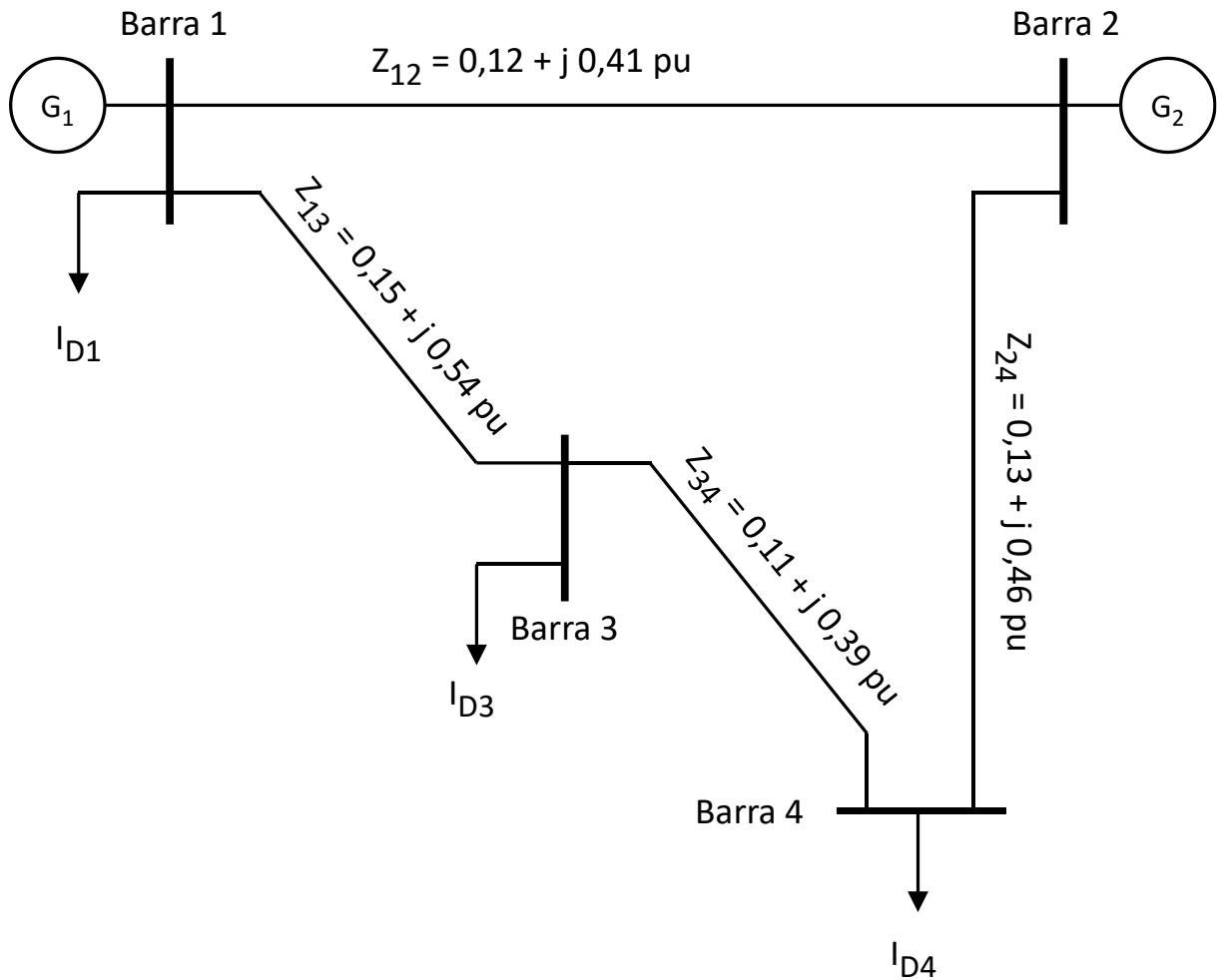
$$Y_{barra} = A \cdot Y_{primitiva} \cdot A^T$$

Donde:

- **A** es la matriz incidencia nodo-rama o también denominada matriz incidencia nodo-elemento. Es una matriz cuyo número de filas corresponde al número de nodos del sistema y el número de columnas al número de elementos que contiene el sistema interno.
- **A<sup>T</sup>** es la transpuesta de la matriz A, es decir, una matriz donde las filas de A se convierten en las columnas de **A<sup>T</sup>**.
- **Y<sub>primitiva</sub>** es una matriz que solo contiene elementos en la diagonal, si no existen acoples mutuos entre elementos. La cantidad de términos en la diagonal de esta matriz es igual al número de elementos que contenga el sistema interno y cada posición en la diagonal asume el valor de la admitancia de cada elemento.

**PROBLEMA 1**

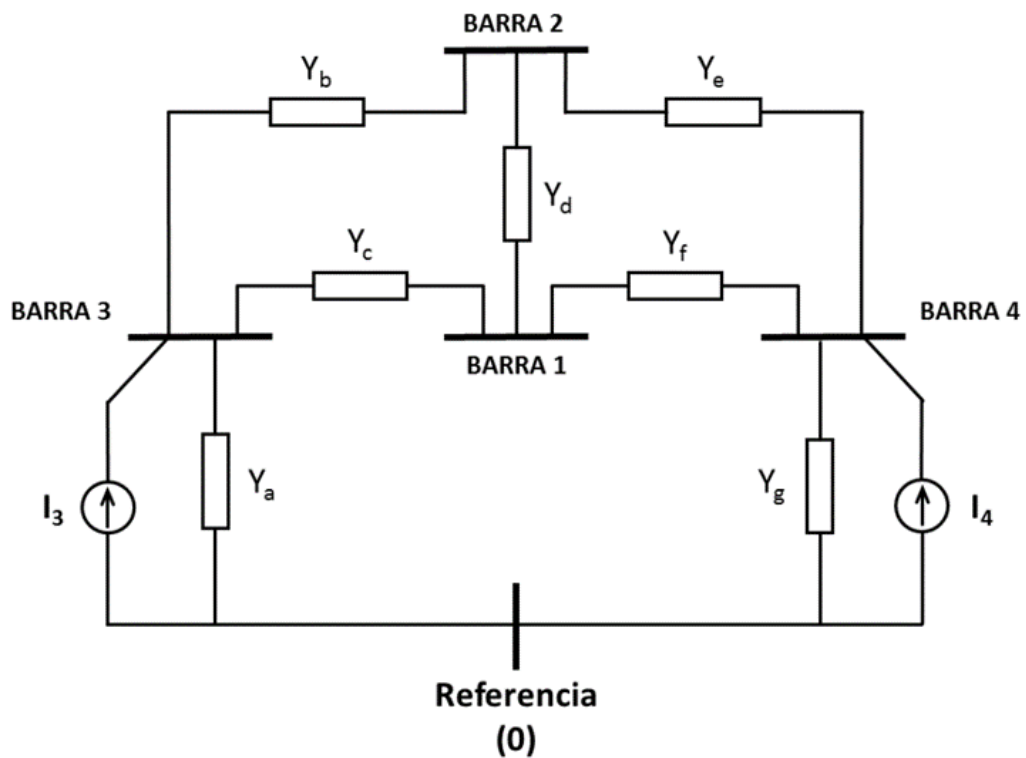
Dado el siguiente sistema se solicita encontrar la matriz admitancia de barras a través del método por ecuaciones de nodo y mediante matrices primitiva e incidencia de nodo.



**PROBLEMA 2**

En base al siguiente SEP se solicita:

- Construir la matriz admitancia de barras.
- Calcular la matriz de impedancia de barras a través de la anterior.
- Dado el esquema de generación propuesto ( $I_3$ ,  $I_4$ ) determine todas las tensiones del sistema.

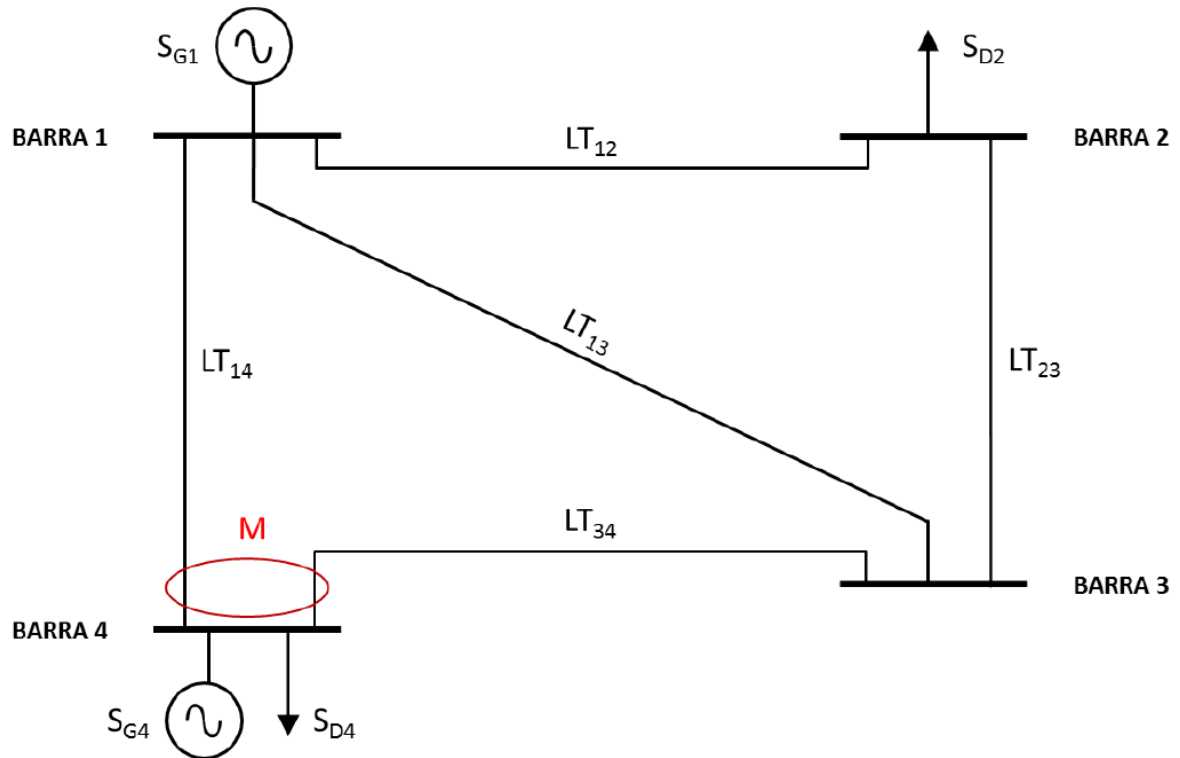


Admitancias	
$Y_a$	$-j 0,8$
$Y_b$	$-j 4,0$
$Y_c$	$-j 4,0$
$Y_d$	$-j 8,0$
$Y_e$	$-j 5,0$
$Y_f$	$-j 2,5$
$Y_g$	$-j 0,8$

Corrientes	
$I_1$	0
$I_2$	0
$I_3$	$1,0 \angle -90^\circ$
$I_4$	$0,68 \angle -135^\circ$

## PROBLEMA 3

Dado el siguiente sistema, se solicita encontrar la matriz admitancia de barras



	Líneas de Transmisión				
	LT <sub>12</sub>	LT <sub>13</sub>	LT <sub>14</sub>	LT <sub>23</sub>	LT <sub>43</sub>
Impedancia serie	j 0,25	j 0,20	j 0,15	j 0,15	j 0,20
Susceptancia shunt total	j 0,02	0	j 0,01	0	0
Impedancia mutua	j 0,1 p.u. entre las LT <sub>14</sub> y la LT <sub>34</sub>				

Observe que existe un acoplamiento entre las líneas LT<sub>14</sub> y LT<sub>34</sub> por lo que se requiere encontrar un circuito equivalente donde no se produzca esta situación.

**PROBLEMA 4**

Para el sistema de la siguiente figura en el cual se indican las impedancias en p.u., determine la matriz admitancia de barras sin considerar el acoplamiento mutuo.

Si la impedancia de acoplamiento entre la rama 1-3 y la rama 2-3 fuera de  $j0,15$  en p.u., recalculé la matriz admitancia de barras.

