

CUESTIONARIO PREVIO PRÁCTICA
“PLANTEAMIENTO DE UNA RED ELÉCTRICA SENCILLA”

Instrucciones: Responder las siguientes preguntas.

1. Explicar cuál es la utilidad de resolver un sistema de ecuaciones
2. Explicar qué es un circuito eléctrico.
3. Explicar la Ley de Ohm.
4. Explicar las Leyes de Kirchhoff.
5. Indicar cómo se mide la corriente y el voltaje en un circuito con un multímetro digital.
6. Explicar qué es el porcentaje de error.
7. Indique en dónde podría encontrarse a un circuito eléctrico.
8. Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones utilizando el método de Gauss.

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

$$227I_1 + 56I_3 = 10$$

$$227I_2 + 56I_3 = 5$$

Bibliografía consultada

TÍTULO: PLANTEAMIENTO DE UNA RED ELÉCTRICA SENCILLA

Objetivo: Recordar el concepto de flujo de corriente que pasa a través de una rama y mostrar que el planteamiento de ecuaciones que describen este concepto conforman un sistema de ecuaciones lineales.

ANTECEDENTES

Ley de Ohm.

La corriente eléctrica es directamente proporcional al voltaje e inversamente proporcional a la resistencia eléctrica.

$$I = \frac{V}{R}$$

donde I es la corriente eléctrica, V la diferencia de potencial y R la resistencia eléctrica.

Leyes de Kirchhoff

En el cálculo de circuitos de corriente continua, junto con la ley de Ohm, es imprescindible conocer las leyes de Kirchhoff, leyes que hacen referencia a los nodos y a las mallas puesto que nos permiten relacionar entre sí las dos magnitudes variables que intervienen en la práctica, la intensidad y la tensión, teniendo como magnitud constante la o las resistencias dispuestas en diferentes puntos del circuito.

Definiciones importantes

Nodo. Punto de unión entre dos o más elementos que forman parte de un circuito eléctrico.

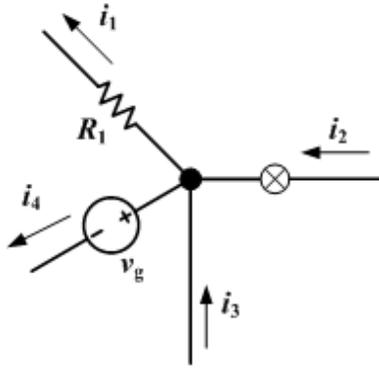
Malla. Cualquier trayectoria cerrada en un circuito eléctrico.

Rama principal. Es la rama o conjunto de ramas que forman una trayectoria entre dos nodos principales adyacentes.

Ley de los nodos o ley de corrientes de Kirchhoff

La ley de nodos proviene de la conservación de la carga y dice, esencialmente, que la suma de las corrientes que llegan a un nodo es cero; es decir, que el total de corriente que entra es igual al total de la corriente que sale del nodo.

Esta ley ha de aplicarse a tantos nodos existan en nuestro circuito, menos uno. Así que en todo nodo, donde la densidad de la carga no varíe en un instante de tiempo, la suma de corrientes entrantes es igual a la suma de corrientes salientes.



$$\sum_{k=1}^n I_k = I_1 + I_2 + I_3 \dots + I_n = 0$$

“En todo nodo la suma algebraica de corrientes debe ser 0 (cero).”

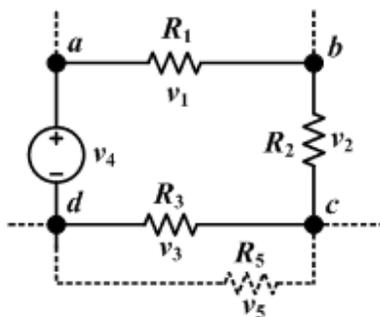
De la ley de corrientes de Kirchhoff se puede observar que por cada rama principal circula una misma corriente, por lo que existirán tantas corrientes como ramas principales haya en el circuito y es posible demostrar que el número de ecuaciones independientes de nodo que se pueden plantear para el circuito es igual al número de nodos principales menos uno (Número de ecuaciones independientes de corriente = n-1, donde n es el número de nodos principales).

Ley de las "mallas" o ley de tensiones de Kirchhoff

La ley de mallas establece que la suma de caídas de potencial a lo largo de una malla debe coincidir con la suma de fuerzas electromotrices (de los elementos activos) a lo largo de la misma. Si no hubiera elementos activos, la suma de potenciales a lo largo de un recorrido cerrado es cero. Para su aplicación es preciso previamente asignar un sentido de recorrido a las mallas y dar algún convenio de signos.

Una f.e.m se tomará como positiva si en nuestro recorrido salimos por el polo positivo, una caída de potencial se tomará como positiva si en nuestro recorrido vamos a favor de la corriente cuando pasamos por el elemento.

Por lo tanto en toda malla la suma de todas las caídas de tensión es igual a la suma de todas las subidas de tensión.



$$\sum_{k=1}^n V_k = V_1 + V_2 + V_3 \dots + V_n = 0$$

“En toda malla la suma algebraica de las diferencias de potencial eléctrico debe ser 0”.

Es posible determinar que el número de ecuaciones de malla independientes es igual al número de ramas principales menos el número de nodos principales, número de ecuaciones independientes de voltaje = $m - (n - 1)$, donde m es el número de ramas principales).

*Fuentes consultadas:

- <http://dieumsnh.qfb.umich.mx/ELECTRO/ley%20de%20ohm.htm#Ley%20de%20Ohm>.

- http://es.wikipedia.org/wiki/Leyes_de_Kirchhoff.

- Gabriel A. Jaramillo Morales y Alfonso A. Alvarado Castellanos. "Electricidad y Magnetismo". Ed. Trillas, México, 2004.

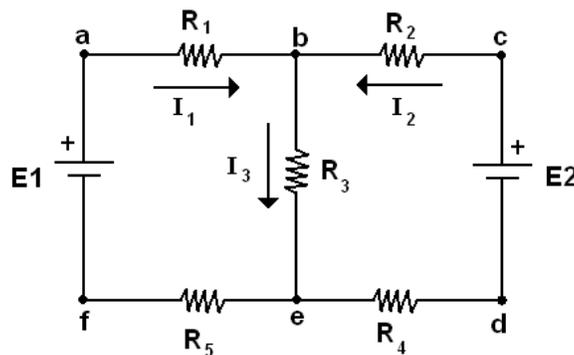
DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Material:

- ✓ Una protoboard
- ✓ Un conjunto de resistencias de distintos valores
- ✓ Dos fuentes de corriente directa
- ✓ Un multímetro digital
- ✓ Lápiz
- ✓ Papel
- ✓ Calculadora

Instrucciones:

La figura muestra un circuito con dos fuentes y cinco resistencias.



1.- Con el material proporcionado arme el circuito en la protoboard y registre en las siguientes tablas los valores utilizados.

Tabla 1

	Resistencia [Ω]
R_1	
R_2	
R_3	
R_4	
R_5	

Tabla 2

	Voltaje [V]
E1	
E2	

2.- Con base en la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff, plantee el sistema de ecuaciones lineales que se tendría en cada una de las mallas del circuito.

Sistema de ecuaciones del circuito armado:

Del circuito se observa que tiene dos nodos independientes, por lo tanto $n=2$. Entonces para las ecuaciones independientes de corriente $n-1=2-1=1$. Se puede seleccionar el nodo principal "b" o el "e" pero no ambos.

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

El circuito tiene tres mallas. Aplicando la ley de mallas de Kirchhoff a las dos mallas adyacentes, se obtienen las dos ecuaciones restantes, ya que $m-(n-1) = 3-(2-1) = 2$

$$V_3 + V_5 - \varepsilon_1 + V_1 = 0 \Rightarrow R_3 I_3 + R_5 I_1 - \varepsilon_1 + R_1 I_1 = 0$$

$$V_3 + V_4 - \varepsilon_2 + V_2 = 0 \Rightarrow R_3 I_3 + R_4 I_3 - \varepsilon_2 + R_2 I_2 = 0$$

3.- Mediante la solución de sistemas de ecuaciones encuentre los valores de las corrientes que fluyen en el circuito y regístrelos en la siguiente tabla.

Tabla 3 (Datos teóricos)

	Corriente [mA]
I_1	
I_2	
I_3	

Resolución del sistema de ecuaciones:

4.- Con la ayuda de un multímetro mida los valores de corriente que fluyen en el circuito y regístrelos en la siguiente tabla.

Tabla 4 (Datos experimentales)

	Corriente [mA]
I ₁	
I ₂	
I ₃	

5.- Registre los resultados obtenidos en la tabla 5 y calcule el porcentaje de error.

Tabla 5

	Valores calculados	Valores medidos	% e
I ₁			
I ₂			
I ₃			

Donde el porcentaje de error (% e) se define como:

$$\% e = \left| \frac{\text{Valor calculado} - \text{valor medido}}{\text{valor calculado}} \right| * 100$$

Conclusiones.