

# LEYES DE KIRCHHOFF

## Objetivo:

Demostrar experimentalmente las Leyes de Kirchhoff para circuitos eléctricos

## Fundamento Teórico:

Un circuito eléctrico es una combinación de elementos pasivos (resistores, condensadores, etc.) y elementos activos (fuerzas electromotrices). Considere solo los casos en que las fuerzas electromotrices (fem) son constantes y la red eléctrica se encuentra en estado estacionario. El problema se centra en la búsqueda de las intensidades de corriente en función de las fem y de las resistencias del circuito.

Las reglas para resolver este tipo de problemas, conocidas como Leyes de Kirchhoff, expresan la conservación de la carga eléctrica y de la energía. Pueden ser enunciadas como sigue:

1. La suma de las caídas de potencial a lo largo de cualquier camino cerrado en una red es cero
2. En un nodo de una red la suma de las intensidades de corriente es cero.

La primera ley expresa la conservación de la energía, ya que la variación neta de energía de una carga después de haber recorrido un camino cerrado debe ser cero. Al aplicar la primera ley, se debe tomar en cuenta las siguientes reglas. Una caída de potencial a través de una resistencia es positiva o negativa según el sentido de recorrido de la corriente. Cuando pasamos a través de fem, se toma la diferencia de potencial como negativa si vamos del positivo al negativo de la fem y se considera positivo si se va del negativo al positivo de la misma.

La segunda ley se refiere a la conservación de la carga porque como las cargas no se acumulan en un nodo, el número de cargas que llegan a un nodo en un cierto tiempo debe ser igual al número de cargas que salen en el mismo tiempo. Al aplicar esta ley se debe considerar aquellas corrientes que salen de un nodo como positivas y las que llegan como negativas.

Una regla práctica a seguir para encontrar las corrientes en una red con  $n$  nodos es aplicar la segunda ley a  $n-1$  nodos solamente y la primera ley se debe aplicar a tantos recorridos cerrados como se requieran a fin de que cada conductor sea parte de un recorrido al menos una vez.

## Equipos e instrumentos:

- Tarjeta con circuitos
- Conductores
- Resistores
- Fuentes de poder
- Multímetros

## EXPERIMENTO 1: CIRCUITOS ELÉCTRICOS BÁSICOS

### Procedimiento:

1. Mida con el multímetro cada una de las resistencias suministradas y conecte el circuito que se muestra en la figura 1.
2. Desconecte la fuente del circuito, mida la resistencia total entre los puntos A y B.

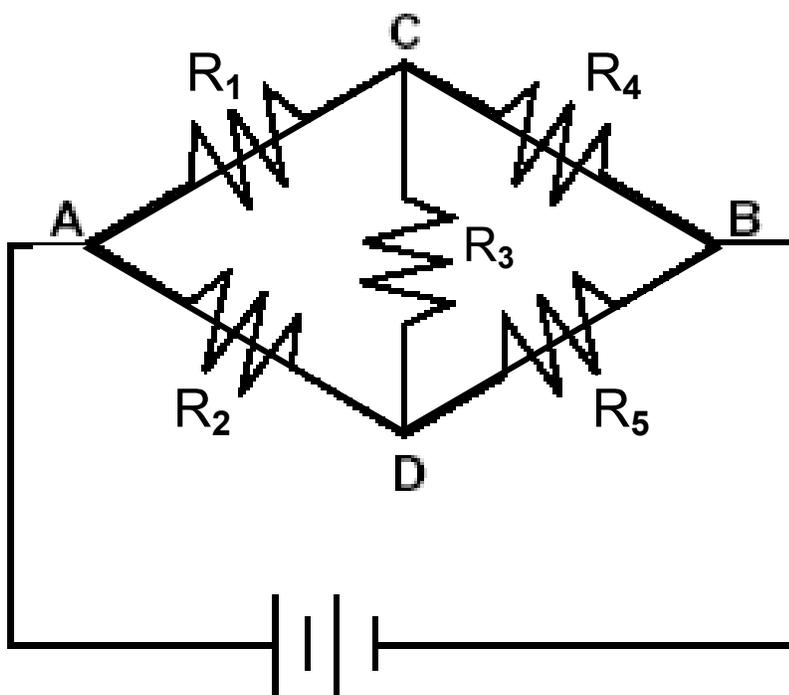


Figura 1. Diagrama del circuito

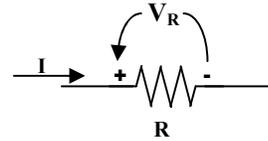
3. Para un valor de  $E=3,00\text{ V}$ , calcule la corriente total que sale de la fuente.
4. De acuerdo a su criterio, dibuje la trayectoria de cada una de las corrientes que circulan a través del circuito
5. Aplique la Ley de Kirchhoff para corrientes en cada uno de los nodos y establezca la ecuación de corrientes de los mismos.
6. Mida cada una de las corrientes que circulan por el circuito (respetando los sentidos establecidos en el paso 3) y compruebe que se cumplen las ecuaciones establecidas en el paso 4.

**Nota 1:** Recuerde que para medir la corriente, usted debe abrir el circuito en el punto de interés e intercalar el amperímetro en el mismo.

**Nota 2:** Para que el multímetro aporte el signo apropiado de la corriente, esta debe entrar al multímetro por el cable rojo y luego regresar al circuito por el cable negro.

7. Dibuje ahora las caídas y subidas de voltaje en cada uno de los elementos. Recuerde establecer sus convenciones.

**Nota:** Cuando por un resistor  $R$ , circula una corriente  $I$ , se produce en el mismo una caída de potencial  $V_R$ . Dicha caída de voltaje puede ser asumida como positiva o negativa al recorrer la malla.



8. Aplique la Ley de Kirchhoff para voltajes, por lo menos en tres mallas distintas.
9. Mida el voltaje en cada uno de los elementos y compruebe las ecuaciones obtenidas en el paso 7.
10. Utilizando los valores de resistencias medidos y el voltaje de la fuente, resuelva el circuito teóricamente y compare con los valores experimentales.

#### **Análisis:**

1. Determine la corriente total que entra o sale de cada uno de los cuatro nodos en el circuito.
2. Determine la suma de caída de voltaje en al menos tres (3) lazos cerrados

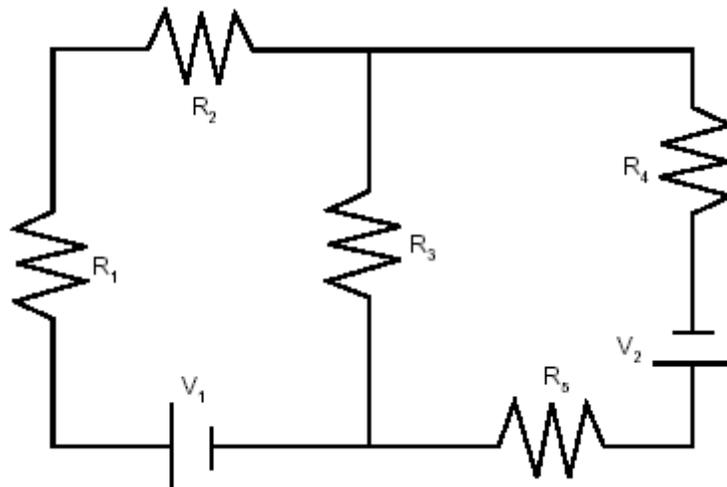
#### **Discusión:**

Teóricamente, obtenga las distintas intensidades de corriente que circulan por las diversas ramas, utilizando los valores medidos de las resistencias utilizadas y el voltaje aplicado. Compárelas con los valores obtenidos experimentalmente. Presente las conclusiones que crea pertinentes.

## EXPERIMENTO 2.

### Procedimiento:

1. Realice el montaje del circuito mostrado en la figura 2.



2. Anote los valores de las resistencias utilizadas en el circuito.
3. Dibuje la trayectoria de cada una de las corrientes que circulan a través del circuito, de acuerdo a su criterio lógico.
4. Aplique la ley Kirchhoff para corrientes en cada uno de los nodos y establezca la ecuación de los mismos.
5. Mida cada una de las corrientes que circulan por el circuito y compruebe las ecuaciones establecidas en el paso anterior.
6. Dibuje ahora las caídas y subidas de voltaje en cada uno de los elementos. Recuerde establecer sus convenciones.
7. Aplique la Ley de Kirchhoff para voltajes, por lo menos en dos mallas distintas.
8. Mida el voltaje en cada uno de los elementos y compruebe las ecuaciones obtenidas en el paso 7.
9. Resuelva el circuito teóricamente y compare con los valores experimentales.
10. Determine la potencia disipada en cada uno de los resistores.
11. Determine la potencia generada por cada una de las fuentes.
12. Compare el valor de la potencia total generada y la potencia total disipada.