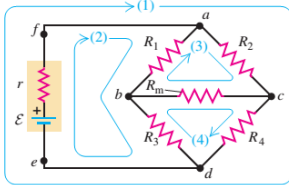
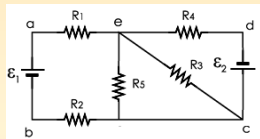


REGLAS DE KIRCHHOFF



Situación Problema:

Para el siguiente circuito compruebe de manera experimental el principio de conservación de la energía para la trayectoria a-b-c-e-a.



¡DEFINICIÓN! REGLAS DE KIRCHHOFF

Son dos igualdades que tienen como base los principios físicos de la conservación de la energía y la carga, aplicables a circuitos eléctricos. Fueron formuladas por primera vez en 1846 por **Gustav Kirchhoff** y son ampliamente usadas en Ingeniería Eléctrica

COMPETENCIA

Comprueba experimentalmente las Reglas de Kirchhoff

INDICADOR DE LOGRO

- I1. Identifica en un circuito que es un nodo, malla y lazo.
- I2. Esquematiza las corrientes que salen y entran en un nodo cualquiera en un circuito.
- I3. Selecciona en el amperímetro la escala adecuada y mide corriente eléctrica, en el nodo de interés
- I4. Formula la segunda regla de Kirchhoff para una trayectoria específica dentro de un circuito.
- I3. Mide Diferencias de potencial y comprueba de manera experimental que la suma de las diferencias de potencial en una trayectoria cerrada es cero.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Las **Reglas de Kirchhoff** surgen de la necesidad por analizar circuitos complejos en los cuales no se puede aplicar la Ley de Ohm directamente. Por esta razón, Gustav Robert Kirchhoff hizo una serie de investigaciones, a través de las cuales concluyó que el principio de la conservación de la energía y el principio de conservación de la carga eran perfectamente aplicables en un circuito eléctrico. A partir de estos dos principios hizo un planteamiento matemático el cual es conocido ahora como Las Reglas de Kirchhoff.

>PRIMERA REGLA DE KIRCHHOFF: Regla de los Nodos<

La primera regla se basa en el principio de conservación de la carga. Establece que la suma de las corrientes que entran a un nodo tiene que ser igual a la suma de las corrientes que salen de ese nodo. Dicho de otra forma, *la suma de las corrientes entrantes más la suma de las corrientes salientes, es igual a cero.*

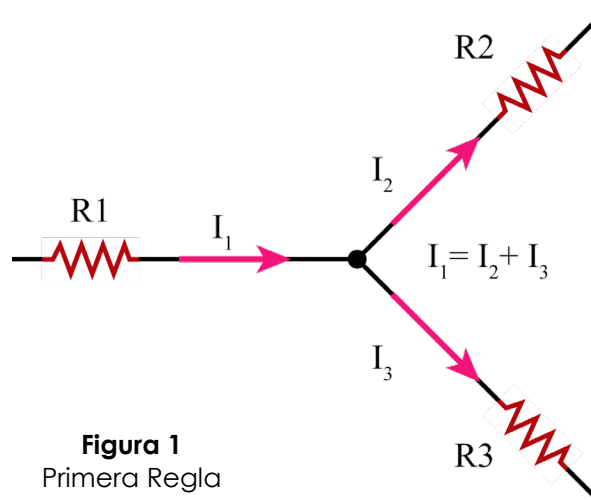


Figura 1
Primera Regla



¡RECUERDE!

El voltaje o diferencia de potencial hay que medirlo siempre en paralelo al elemento.

Es necesario “abrir” el circuito y reemplazar en ese “hueco” el amperímetro, siempre que vaya a medir corriente eléctrica.

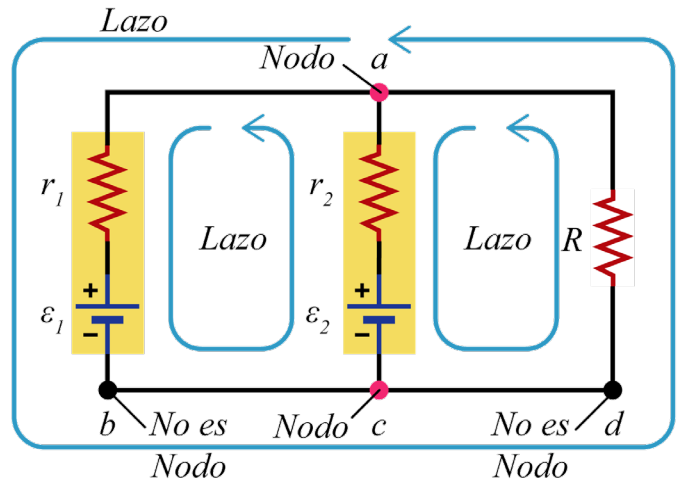
Los signos de las corrientes y de los voltajes son para indicar sentidos y caídas (o subidas) de corrientes y voltajes respectivamente.

La corriente y el voltaje NO son vectores.

>SEGUNDA REGLA DE KIRCHHOFF: Regla de las Mallas o Espiras<

La segunda regla se basa en el principio de conservación de la energía, y establece que la suma de las diferencias de potencial a lo largo de una trayectoria cerrada o malla de un circuito, debe ser igual a cero.

Figura 2
Segunda Regla



TAREA PREVIA

1. Definir o explicar los siguientes términos: *Nodo*, *Rama*, *Lazo*, *Malla*.
2. ¿En qué caso la malla no es un lazo?
3. ¿Por qué son importantes las reglas de Kirchhoff?
4. ¿Cuál es el sentido de la corriente a través de una resistencia? Realice un bosquejo indicando la polaridad.
5. ¿Bajo qué condiciones, puede una corriente circular por una fuente en sentido opuesto a su fem, es decir, del terminal positivo al terminal negativo dentro de ella? Explique.

RECURSOS

1	Fuente de Voltaje Variable DC de dos salidas
1	Multímetro digital
5	Resistencias
1	Tablero de conexiones
1	Juego de Conductores (puentes)



¡BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA!

“Física para Ciencias e Ingeniería” 7a Edición. Raymond A. Serway

“Fundamentos de Física” 4a Edición. Robert Resnick

“Física Universitaria” 12a Edición. Sears Zemansky



¡COMENTARIO!

Para el desarrollo de este laboratorio haremos las siguientes consideraciones:

- Se espera obtener el mínimo porcentaje de error, tomando en cuenta que utiliza las escalas adecuadas del multímetro para cada medición.
- Recuerde que el orden de magnitud de las corrientes manejadas es $\times 10^{-3}$ Tómelo en cuenta para las conclusiones, ya que son corrientes pequeñas las que se manejan.



¡CUIDADO!

Siga al pie de la letra las indicaciones que su instructor le explique en cuanto al uso del equipo.

Los signos de los voltajes los obtendrá del multímetro.

No confunda el procedimiento experimental con el teórico para la comprobación de las reglas de Kirchhoff.

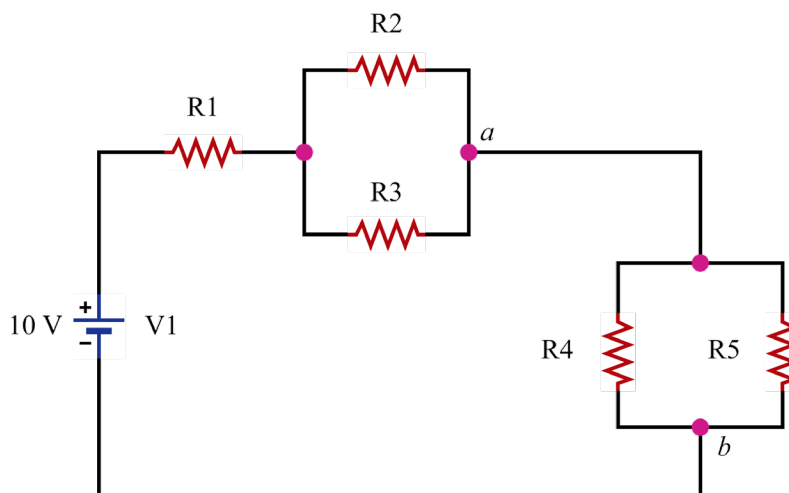
No toque el equipo sin previa autorización de su instructor.

Si tiene dudas, siempre pregunte a su instructor.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

PARTE A: Comprobación de la Primera Regla de Kirchhoff

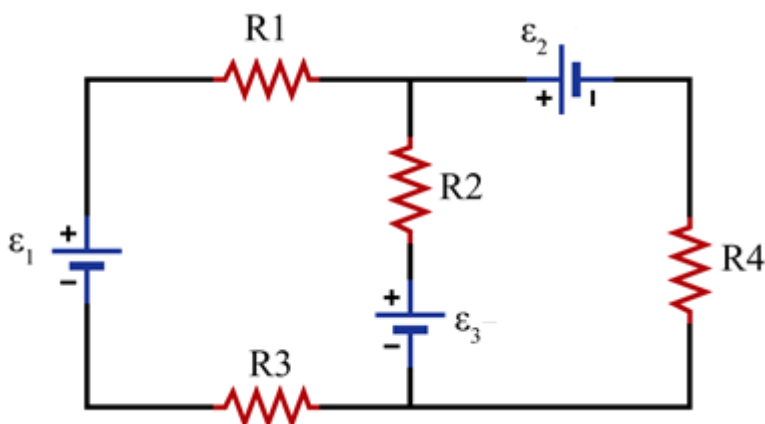
1. Anote en la tabla No1 los valores nominales de las resistencias a utilizar. NOTA: Asegúrese de no cambiar las identificaciones R_1 , R_2 , etc., para los valores respectivos de las resistencias definidas anteriormente, ya que este mismo orden se utilizará en toda la práctica.
2. Construir el circuito de la siguiente figura siguiente.



3. Medir la corriente que circula en cada resistencia y anotar sus valores en la tabla No1

PARTE B: Comprobación de la Segunda Regla de Kirchhoff

1. Construir el circuito de la figura siguiente.



2. Seleccione una trayectoria cerrada en sentido horario o anti horario y formule las ecuaciones de acuerdo a la trayectoria establecida para las dos mallas presentes en el circuito.

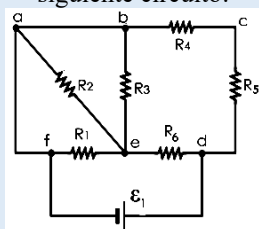
- Utilizando la trayectoria seleccionada, mida las diferencias de potencial de cada dispositivo contenido en dicha trayectoria, tomando en cuenta el signo que indica el medidor (de acuerdo al método planteado por su docente), sustituyendo cada medición en la ecuación planteada.

RESULTADOS OBTENIDOS



PONGA EN PRÁCTICA LO EXPERIMENTADO

Formule la primera regla de Kirchhoff para el nodo "b" del siguiente circuito:



RESISTENCIA	VALORES NOMINALES DE RESISTENCIA (Ω)	CORRIENTES (A)
R1		
R2		
R3		
R4		
R5		

TABLA No1

ANÁLISIS DE RESULTADOS

PARTE A:

- Construya el diagrama de la figura 1, indicando los nodos "a" y "b". Señale el sentido de las corrientes entrando y saliendo en cada nodo.
- Formule la Primera Regla de Kirchhoff tanto para el nodo **a** como para el nodo **b**. Sustituya los valores de las corrientes de la tabla No 1 en cada ecuación y compruebe la primera regla.
- ¿Se cumple la primera regla de Kirchhoff en ambos nodos? Explique y justifique los resultados.

PARTE B:

- Formule en términos de las diferencias de potencial ($\Delta \epsilon_x$ para la fem y ΔV_x para los resistores) la segunda regla de Kirchhoff para cada malla.
- Tome en cuenta el signo proporcionado por el voltímetro para cada trayectoria y sustituya cada una de las diferencias de potencial en la ecuación formulada.
- ¿Se cumple la primera regla de Kirchhoff en ambas mallas? Explique y justifique los resultados.
- En termino de los valores conocidos de las diferencias de potencial en cada fuente de alimentación, los valores de cada resistencia y las corrientes de malla, escriba las ecuaciones de las reglas de Kirchhoff y resuelva matemáticamente para obtener los valores de las corrientes que circulan por cada una de las resistencias.
- Con los valores de I obtenidos en el literal anterior, calcule la diferencia de potencial de cada resistor.
- Determine el porcentaje de error para cada valor de ΔV de cada una de las resistencias, tome como valor teórico el determinado en el numeral 4. ¿Considera tolerable los porcentajes de error? Justifique su respuesta.



¡OJO!

En su reporte, deje constancia de todos los cálculos realizados y la tabla de toma de datos.

La suma algebraica de corrientes será aproximadamente cero, tome en cuenta que las corrientes manejadas están en el orden de los mili, siendo valor muy pequeños.