

Nombre: Jean Mera

PRÁCTICA No. 1 LEYES DE KIRCHHOFF

1.1. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

- Explicar y demostrar experimentalmente la Ley de Kirchhoff de Voltajes y la Ley de Kirchhoff de Corrientes.
- A través de las Leyes de Kirchhoff calcular los valores teóricos de las intensidades de corriente y los voltajes en un circuito específico.

1.2. REQUISITOS PREVIOS.

Se requiere el análisis analítico del circuito mostrado en la figura 1.1. Anote los resultados obtenidos en las tablas 1.1, 1.2. y 1.3.

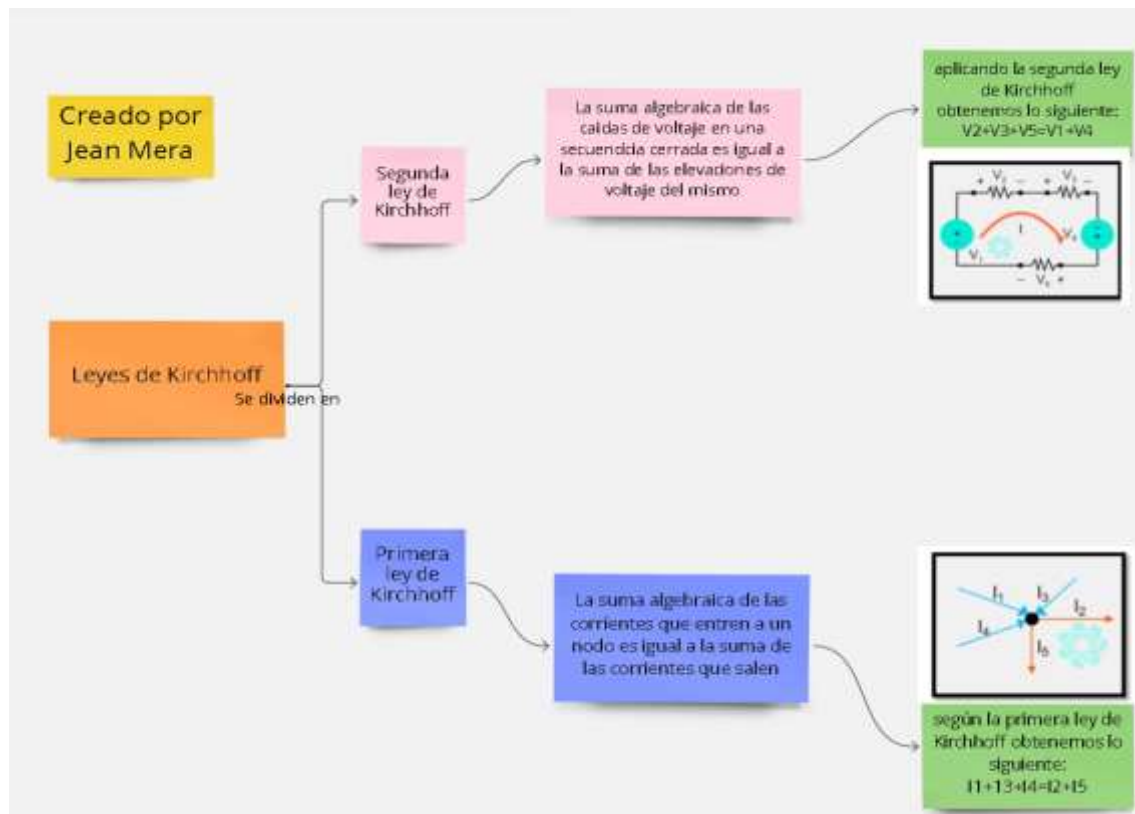
1.3. INFORMACIÓN GENERAL

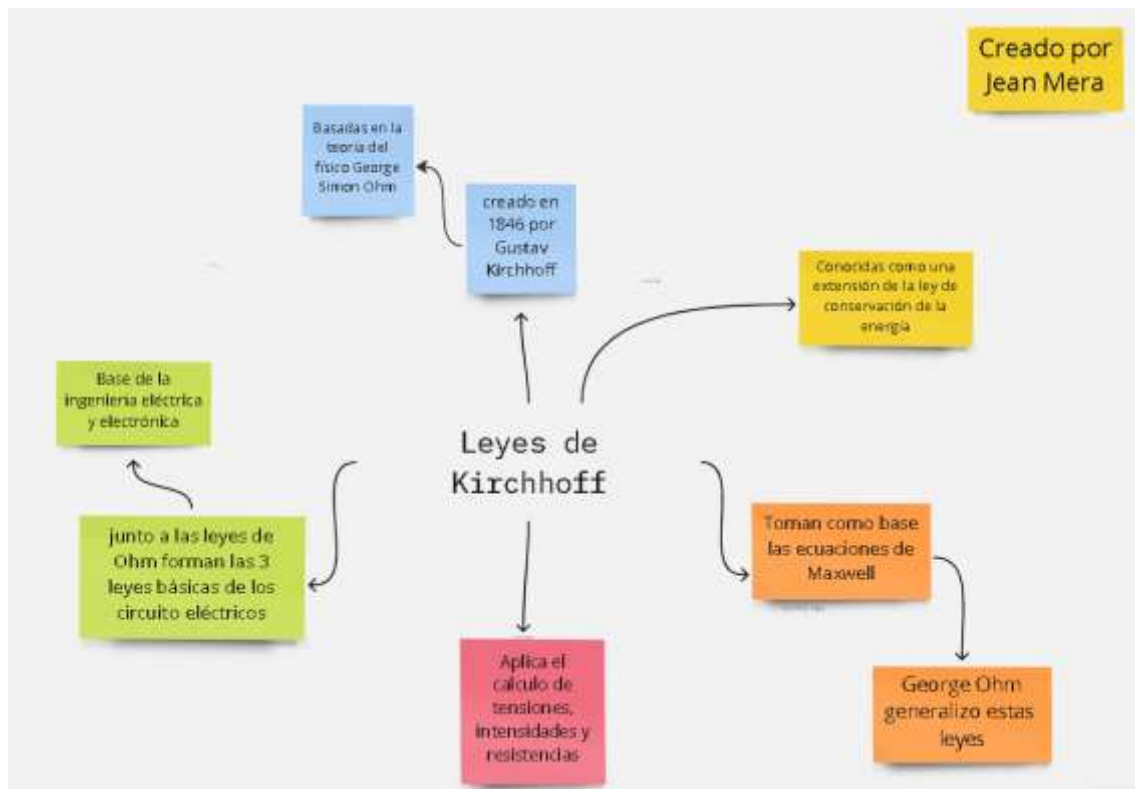
Uno de los métodos ampliamente utilizados en el análisis de circuitos eléctricos es las Leyes de Kirchhoff de voltaje y corriente, ya que con ellas se puede determinar el valor de voltaje o corriente en cualquier elemento que forme parte del circuito. Las Leyes de Kirchhoff se enuncian a continuación:

- a) Ley de Kirchhoff de Corrientes: La suma de las corrientes que entran a un nodo es igual a la suma de las corrientes que salen del mismo.
- b) Ley de Kirchhoff de Voltajes: La suma de las caídas de voltaje en una trayectoria cerrada es igual a la suma de las elevaciones de voltaje en la misma.

1.4 MARCO TEORICO

Las leyes de voltajes y corrientes de Kirchhoff cuyas abreviaciones son LVK y LCK respectivamente, son dos igualdades que se basan en el principio de conservación de la energía y en la carga de los circuitos eléctricos. La ley de voltaje de Kirchhoff establece que la suma algebraica de las caídas de voltaje en una secuencia cerrada de nodos es igual a la suma de las elevaciones de voltaje de la misma. De igual manera la ley de corriente de Kirchhoff establece que la corriente entrante a un nodo es igual a la suma de las corrientes salientes.





1.4. MATERIAL Y EQUIPO REQUERIDO

Cantidad	Material o Equipo
1	Fuente de Voltaje de C.D.
2	Multímetros Digitales
1	Resistor de 1 k Ω
2	Resistores de 2.2 k Ω
1	Resistor de 1.8 k Ω
1	Resistor de 3.9 k Ω
1	Protoboard

1.5. PROCEDIMIENTO

1.5.1. Arme el circuito que se muestra en la figura 1.1 en Thinkercad.

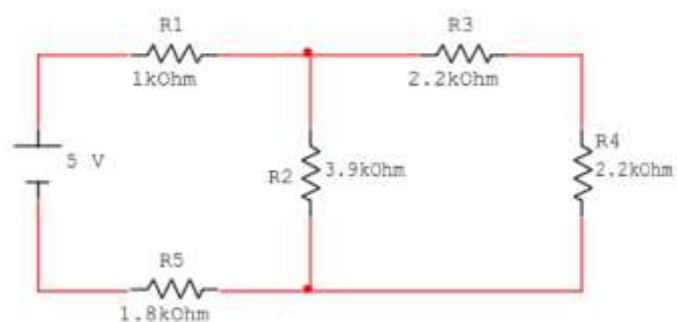
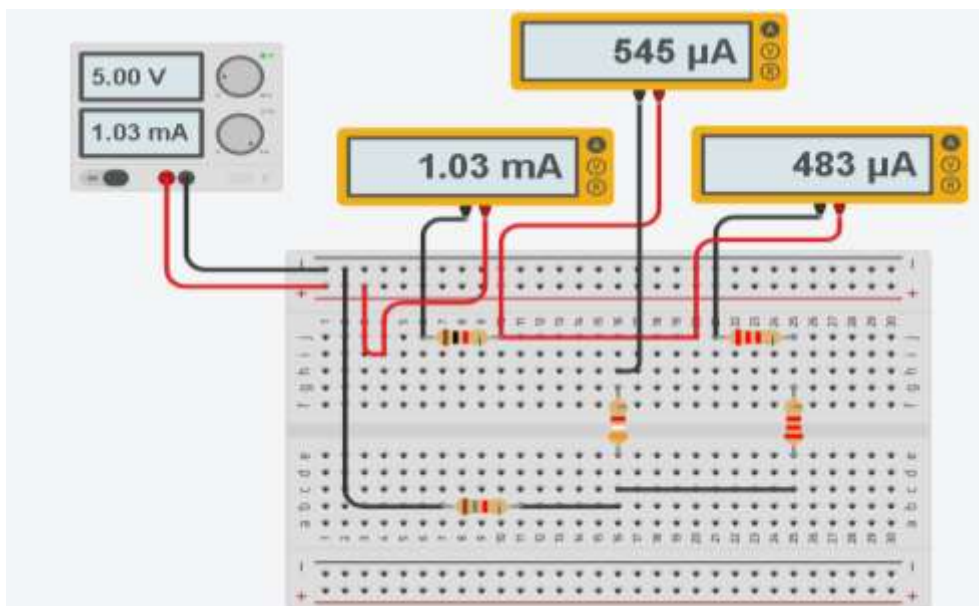
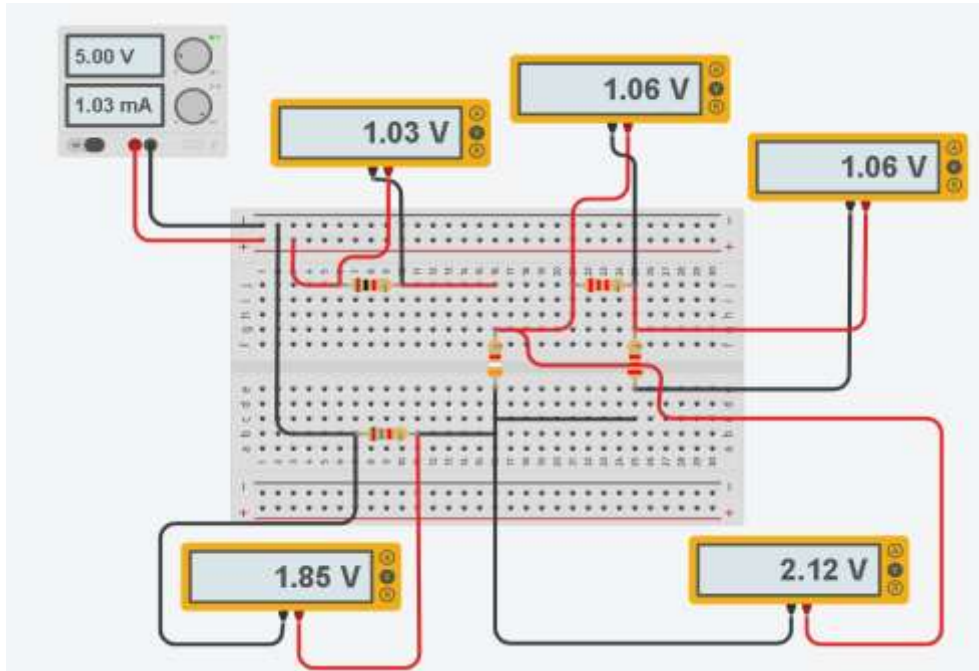


Figura 1.1. Circuito Resistivo Mixto

1.5.2. Mida el voltaje y corriente en cada uno de los elementos del circuito. Anote los resultados de las mediciones en la tabla 1.1.



Basándonos en el esquema de circuitos, podemos ver que las resistencias ***R1 de 1 k Ω*** y ***R5 de 1.8 K Ω*** están conectadas directamente al suministrador de energía de 5 V, que genera una corriente de 1.03 mA.

Calculamos el voltaje para **R1 y R5** basándonos en la ley de ohm.

Ley de ohm: $V = I \times R$

$$\begin{aligned} V_{R1} &= (1.03 \text{ mA})(1 \text{ k}\Omega) \\ V_{R1} &= (1.03 \times 10^{-3} \text{ A})(1 \times 10^3 \Omega) \\ V_{R1} &= (1.03 \text{ A})(1 \Omega) \times 10^{3-3} \\ V_{R1} &= 1.03 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{R5} &= (1.03 \text{ mA})(1.8 \text{ k}\Omega) \\ V_{R5} &= (1.03 \times 10^{-3} \text{ A})(1.8 \times 10^3 \Omega) \\ V_{R5} &= (1.03 \text{ A})(1.8 \Omega) \times 10^{3-3} \\ V_{R5} &= 1.85 \text{ V} \end{aligned}$$

Calculamos R2 usando la ley de Kirchhoff: $V_T = V_1 + V_2 + \dots + V_n$

$$\begin{aligned} V_T &= V_{R1} + V_{R5} + V_{R2} \\ 5 \text{ V} &= 1.03 \text{ V} + 1.85 \text{ V} + V_{R2} \\ 5 \text{ V} &= 2.88 \text{ V} + V_{R2} \\ V_{R2} &= 5 \text{ V} - 2.88 \text{ V} \\ V_{R2} &= 2.12 \text{ V} \end{aligned}$$

$$V_{R2} = V_{R3} + V_{R4}$$

$2.12 \text{ V} = V_{R3} + V_{R4} \rightarrow$ Para cumplir con la ley de Kirchhoff; V_{R3} y V_{R4} deben ser iguales:

$$\begin{aligned} 2.12 \text{ V} &= V_R + V_R \\ 2.12 \text{ V} &= 2V_{R3,4} \\ V_{R3,4} &= \frac{2.12 \text{ V}}{2} \\ V_{R3} &= 1.06 \text{ V}, V_{R4} = 1.06 \text{ V} \end{aligned}$$

Ley de ohm: $I = \frac{V}{R}$

$$\begin{aligned} I_{R2} &= \frac{V_{R2}}{R_{R2}} \\ I_{R2} &= \frac{2.12 \text{ V}}{3.9 \text{ k}\Omega} \\ I_{R2} &= 0.687 \text{ mA} \end{aligned}$$

$$I_{R3,4} = \frac{V_{R3,4}}{R_{R3,4}}$$

$$I_{R3,4} = \frac{1.06 V}{2.2 k\Omega}$$

$$I_{R3,4} = 0.343 mA$$

$$I_{R3} = 0.343 mA, I_{R4} = 0.343 mA$$

Tabla 1.1. Resultados obtenidos de voltaje y corriente, en cada elemento del circuito.

Variable	Valor calculado	Valor medido	Error
$V_{R1}(V)$	1.03	1.03	0%
$I_{R1}(mA)$	1.03	1.03	0%
$V_{R2}(V)$	2.12	1.06	50%
$I_{R2}(mA)$	0.687	0.0545	30%
$V_{R3}(V)$	1.06	1.06	0%
$I_{R3}(mA)$	0.343	0.0483	25%
$V_{R4}(V)$	1.06	2.12	50%
$I_{R4}(mA)$	0.343	0.0483	22%
$V_{R5}(V)$	1.85	1.85	0%
$I_{R5}(mA)$	1.03	1.03	0%

1.5.3. Verifique si se cumple la Ley de Kirchhoff de Voltajes en cada trayectoria cerrada,

considerando las elevaciones de voltaje con signo positivo y las caídas de voltaje con

signo negativo. Anote los resultados en la tabla 1.2.

Voltaje	Trayectoria 1		Trayectoria 2		Trayectoria 3		error
	Calculado	Medido	Calculado	Medido	Calculado	Medido	
$V_T(V)$	5	5			5	5	0%
$V_{R1}(V)$	-1.03	-1.03			-1.03	-1.03	0%
$V_{R2}(V)$	-2.12	-1.06	2.12	1.06			0%
$V_{R3}(V)$			-1.06	-1.06	-1.06	-2.12	15%
$V_{R4}(V)$			-1.06	-2.12	-1.06	-1.06	15%
$V_{R5}(V)$	-1.85	-1.85			-1.85	-1.85	0%
$\sum V$	0	-1.06	0	-1.06	0	-1.06	0%

1.5.4. Verifique si se cumple la Ley de Kirchhoff de Corrientes en cada nodo, tomando

con signo positivo las corrientes que entran al nodo y con signo negativo las que salen

del nodo. Anote los resultados en la tabla 1.3.

Tabla 1.3. Verificación de la LCK.

Corriente	Nodo 1		Nodo 2		Nodo 3		Nodo4		Nodo5	
	Calculado	Medido	Calculado	Medido	Calculado	Medido	Calculado	Medido	Calculado	Medido
$I_T(mA)$							1.03	1.03	1.03	1.03
$I_{R1}(mA)$	1.03	1.03					-1.03	-1.03		
$I_{R2}(mA)$	-0.687	-0.054	0.687	-0.045						
$I_{R3}(mA)$	-0.343	-0.048			0.343	0.0483				
$I_{R4}(mA)$			0.343	-0.048	-0.343	-0.048				
$I_{R5}(mA)$			-1.03	-1.03					-1.03	-1.03
$\sum I$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.5.5. Compare los resultados medidos con los valores obtenidos al analizar el circuito

analíticamente y concluya al respecto.

Los valores calculados y obtenidos, cumplen con la ley de voltaje de Kirchhoff de que

La suma de las caídas de voltaje en una trayectoria cerrada es igual a la suma de las

elevaciones de voltaje en la misma, de igual manera los valores cumplen con la ley de

corriente de Kirchhoff en que La suma de las corrientes que entran a un nodo es igual a

la suma de las corrientes que salen del mismo.

Respecto al margen de error, es notorio puesto que el simulador TINKERCAD, tiende a

redondear los resultados a dos decimales, pero en un espectro general, los valores

tanto calculados como medidos, se acercan.

Conclusiones

- En el circuito eléctrico se utilizó un análisis y comprensión adecuado del esquema del circuito, por medio de materiales adecuados, para que el circuito cumpliera con todo lo solicitado.
- Se determinó que el circuito eléctrico cumple con todas las leyes de Kirchhoff, tanto en los cálculos previos, como en los resultados obtenidos de las mediciones.

Bibliografía

- Acosta, I. (19 de Marzo de 2016). geekelectrónica. Obtenido de <https://geekelectronica.com/leyes-de-kirchhoff/>
- Tomás, F., & Tamaro, E. (2004). Biografías y Vidas. Obtenido de <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/k/kirchhoff.htm>
- Zapata, F. (2021). lifeder. Obtenido de <https://www.lifeder.com/leyes-kirchhoff/>

Video

<https://youtu.be/tDYopZhJlo0>