

# 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.

## 1.2. REQUISITOS PREVIOS.

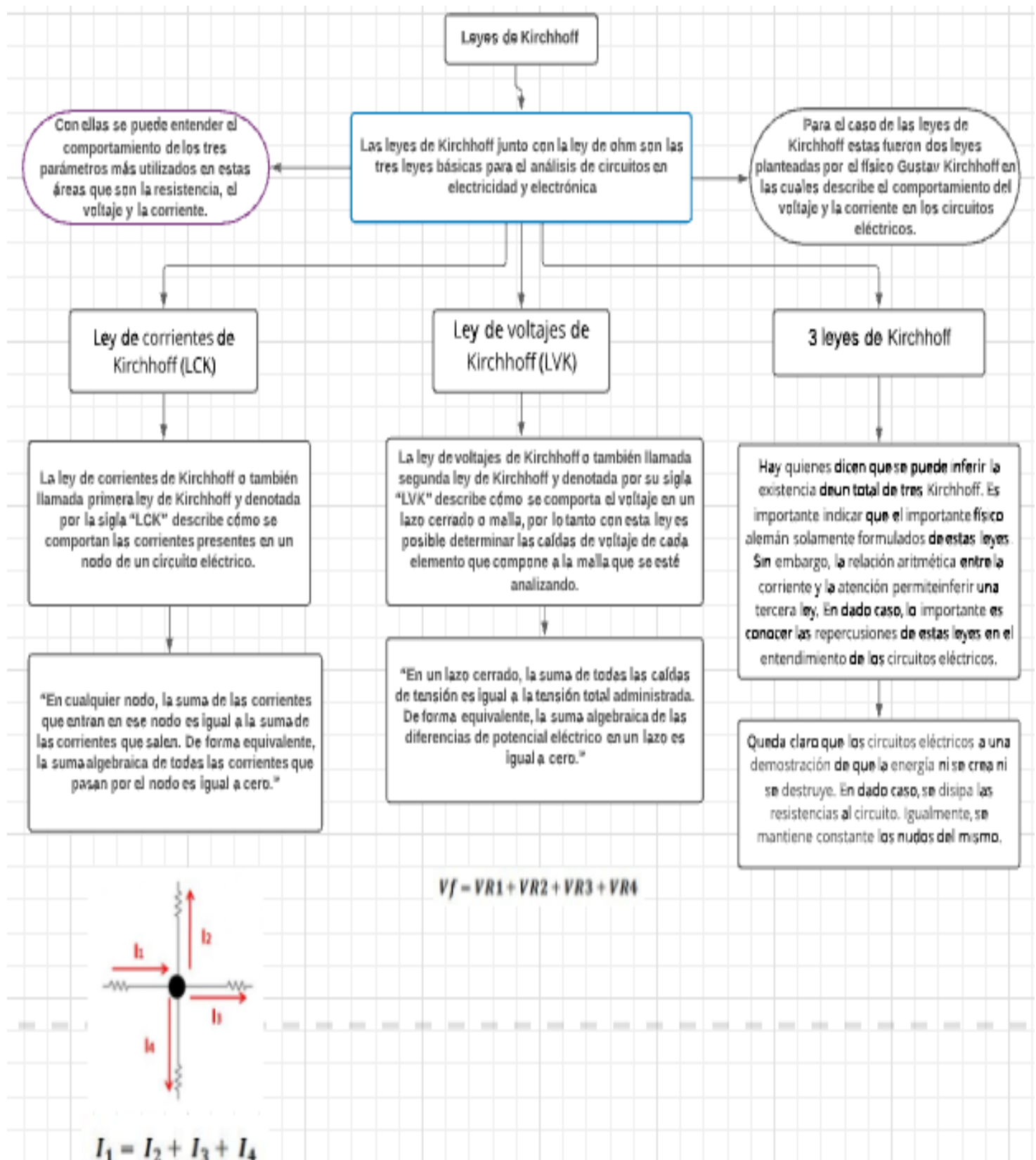
Se requiere el análisis analítico del circuito mostrado en la figura 1.1. Anote los resultados obtenidos en las tablas 1.1, 1.2. y 1.3.

## 1.3. INFORMACIÓN GENERAL

Uno de los métodos ampliamente utilizados en el análisis de circuitos eléctricos son 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



### 1.5. MATERIAL Y EQUIPO REQUERIDO

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

## 1.6. PROCEDIMIENTO

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

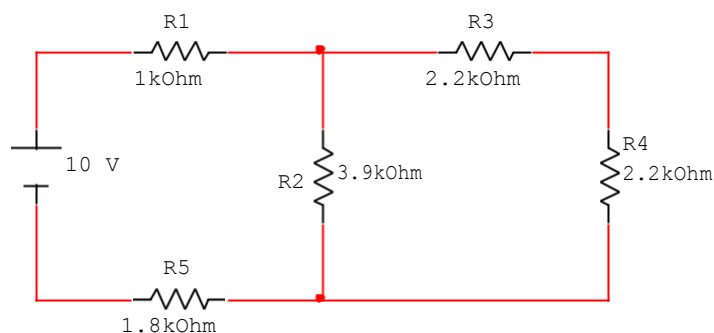


Figura 1.1. Circuito Resistivo Mixto

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.

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

VARIABLE	VALOR CALCULADO	VALOR MEDIDO
$V_{R1}$ (V)	2,054 V	2,05 V
$I_{R1}$ (mA)	2,05 mA	2,05 mA
$V_{R2}$ (V)	4,24 V	4,25 V
$I_{R2}$ (mA)	1,08 mA	1,09 mA
$V_{R3}$ (V)	2,134 V	2,12 V
$I_{R3}$ (mA)	0,97 mA	0,965 mA
$V_{R4}$ (V)	2,134 V	2,12 V
$I_{R4}$ (mA)	0,97 mA	0,965 mA
$V_{R5}$ (V)	3,698 V	3,7 V
$I_{R5}$ (mA)	2,05 mA	2,05 mA

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.

Tabla 1.2. Verificación de la LVK.

VOLTAJE	Trayectoria 1		Trayectoria 2		Trayectoria 3	
	Calculado	Medido	Calculado	Medido	Calculado	Medido
$V_T$ (V)	10 V	10 V	4,24 V	4,24 V	10 V	10 V
$V_{R1}$ (V)	2,05 V	2,05 V	.....	.....	2,05 V	2,05 V
$V_{R2}$ (V)	4,24 V	4,25 V	.....	.....	.....	.....
$V_{R3}$ (V)	.....	.....	2,13 V	2,12 V	2,13 V	2,12 V
$V_{R4}$ (V)	.....	.....	2,13 V	2,12 V	2,13 V	2,12 V
$V_{R5}$ (V)	3,69 V	3,7 V	.....	.....	3,69 V	3,70 V
$\sum V$	9,98 V	10 V	4,26 V	4,24 V	10 V	9,99 V

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		Nodo 4		Nodo 5	
	Calculado	Medido	Calculado	Medido	Calculado	Medido	Calculado	Medido	Calculado	Medido
$I_T$ (mA)	2,05mA	2,05mA	2,05mA	2,06mA	0,97mA	0,97mA	2,05mA	2,06mA	2,05mA	2,05mA
$I_{R1}$ (mA)	2,05mA	2,05mA	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
$I_{R2}$ (mA)	.....	.....	1,08mA	1,09mA	.....	.....	1,08mA	1,09mA	.....	.....
$I_{R3}$ (mA)	.....	.....	.....	.....	0,97mA	0,97mA	.....	.....	.....	.....
$I_{R4}$ (mA)	.....	.....	0,97mA	0,97mA	.....	.....	0,97mA	0,97mA	.....	.....
$I_{R5}$ (mA)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2,05mA	2,05mA
$\sum I$	2,05mA	2,05mA	2,05mA	2,06mA	0,97mA	0,97mA	2,05mA	2,06mA	2,05mA	2,05mA

1.5.5. Compare los resultados medidos con los valores obtenidos al analizar el circuito analíticamente y concluya al respecto.



$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_6}$$

$$R_6 = R_3 + R_4$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{3,9} + \frac{1}{4,4}$$

$$R_6 = 4,4 \text{ k}\Omega$$

$$\frac{1}{R_7} = \frac{4,4 + 3,9}{17,16} = \frac{8,3}{17,16}$$

$$\frac{1}{R_7} = \frac{8,3}{17,16}$$

$$R_7 = \frac{17,16}{8,3}$$

$$R_7 = 2,06 \text{ k}\Omega$$

$$R_T = R_1 + R_5 + R_7$$

$$R_T = 1 \text{ k}\Omega + 1,8 \text{ k}\Omega + 2,06 \text{ k}\Omega$$

$$R_T = 4,867 \text{ k}\Omega$$

$$V = 10 \text{ V}$$

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

$$I = \frac{10}{4,867 \text{ k}\Omega} = \frac{10}{4,867 \times 10^3 \Omega}$$

$$I = 2,05 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$V_1 = 2,05 \times 10^{-3} \cdot 1 \text{ k}\Omega$$

$$V_1 = 2,054 \text{ V}$$

$$V_5 = 2,05 \times 10^{-3} \cdot 1,8 \text{ k}\Omega$$

$$V_5 = 3,698 \text{ V}$$

$$V_2 = V_T - V_1 - V_5$$

$$V_2 = 10 - 2,054 - 3,698$$

$$V_2 = 4,24 \text{ V}$$



$$I_2 = \frac{4,24}{3,9 \times 10^3} = 1,08 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$I_2 = 2,05 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$I_{R1} = I_{R2} + I_{R6}$$

$$2,05 \times 10^{-3} = 1,08 \times 10^{-3} + I_{R6}$$

$$I_{R6} = 0,97 \times 10^{-3} = I_{R3} = I_{R4}$$

$$V_{R3} = 0,97 \times 10^{-3} \cdot 2,2 \text{ k}\Omega$$

$$V_{R3} = 2,13 \text{ V} = V_{R4}$$

LVK

T<sub>1</sub>

$$V_T = 10 \text{ V}$$

$$V_{R1} = 2,05 \text{ V}$$

$$V_{R2} = 4,24 \text{ V}$$

$$V_{R3} = \emptyset$$

$$V_{R4} = \emptyset$$

$$V_{R5} = 3,69 \text{ V}$$

$$\Sigma = 9,98 \text{ V}$$

T<sub>2</sub>

$$V_T = 4,24 \text{ V}$$

$$V_{R1} = \emptyset$$

$$V_{R2} = \emptyset$$

$$V_{R3} = 2,13 \text{ V}$$

$$V_{R4} = 2,13 \text{ V}$$

$$V_{R5} = \emptyset$$

$$\Sigma = 4,26 \text{ V}$$

T<sub>3</sub>

$$V = 2,05 \text{ V}$$

$$V_2 = \emptyset$$

$$V_3 = 2,13$$

$$V_4 = 2,13$$

$$V_5 = 3,69$$

$$\Sigma = 10 \text{ V}$$



# LCK

N1

$$I_T = 2,05 \text{ mA}$$

$$I_{R1} = 2,05 \text{ mA}$$

$$I_{R2} = \emptyset$$

$$I_{R3} = \emptyset$$

$$I_{R4} = \emptyset$$

$$I_{R5} = \emptyset$$

$$\sum I = 2,05 \text{ mA}$$

N2

$$I_T = 2,05 \text{ mA}$$

$$I_{R1} = \emptyset$$

$$I_{R2} = 1,05 \text{ mA}$$

$$I_{R3} = \emptyset$$

$$I_{R4} = 0,97 \text{ mA}$$

$$I_{R5} = \emptyset$$

$$\sum I = 2,05 \text{ mA}$$

N3

$$I_T = 0,97 \text{ mA}$$

$$I_{R1} = \emptyset$$

$$I_{R2} = \emptyset$$

$$I_{R3} = 0,97 \text{ mA}$$

$$I_{R4} = \emptyset$$

$$I_{R5} = \emptyset$$

$$\sum I = 0,97 \text{ mA}$$

N4

$$I_T = 2,05 \text{ mA}$$

$$I_{R1} = \emptyset$$

$$I_{R2} = 1,05 \text{ mA}$$

$$I_{R3} = \emptyset$$

$$I_{R4} = 0,97 \text{ mA}$$

$$I_{R5} = \emptyset$$

$$\sum I = 2,05 \text{ mA}$$

N5

$$I_T = 2,05 \text{ mA}$$

$$I_{R1} = \emptyset$$

$$I_{R2} = \emptyset$$

$$I_{R3} = \emptyset$$

$$I_{R4} = \emptyset$$

$$I_{R5} = 2,05 \text{ mA}$$

$$\sum I = 2,05 \text{ mA}$$