



# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

## Tecnológico Nacional de México

### Práctica II: Análisis de mallas.

presentado por:

**Alberto Montoya Arriaga  
Michael Aarón Villalón Nieves**

**Principios Eléctricos y  
Aplicaciones Digitales**

**Profesor:**

**Francisco Javier Arcos Pardo**

**Morelia, Michoacán, México. 2 de marzo de 2025.**

# Índice

<b>1. Introducción.</b>	<b>3</b>
1.1. Leyes de Kirchhoff. . . . .	3
1.2. Cuestiones históricas. . . . .	3
1.3. Cuestiones conceptuales. . . . .	3
<b>2. Desarrollo y resultados.</b>	<b>5</b>
2.1. Preludio. . . . .	5
2.2. Circuito 1. . . . .	5
2.3. Circuito 2. . . . .	6
2.4. Circuito 3. . . . .	8
<b>3. Resultados.</b>	<b>9</b>
<b>4. Conclusiones.</b>	<b>9</b>
<b>5. Bibliografía</b>	<b>9</b>

# 1. Introducción.

## *1.1. Leyes de Kirchhoff.*

Las leyes de Kirchhoff las introdujo en 1847 el físico alemán Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887). Se les conoce formalmente como la ley de corriente de Kirchhoff (LCK) y la ley de tensión de Kirchhoff (LTK).

## *1.2. Cuestiones históricas.*

Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887), físico alemán, enunció en 1847 dos leyes básicas concernientes a la relación entre corrientes y tensiones en una red eléctrica. Las leyes de Kirchhoff, junto con la ley de Ohm, forman la base de la teoría de circuitos. Hijo de un abogado de Königsberg, Prusia oriental, Kirchhoff ingresó a la Universidad de Königsberg a los 18 años de edad y después fue maestro en Berlín. Su colaboración en espectroscopia con el químico alemán Robert Bunsen derivó en el descubrimiento del cesio en 1860 y del rubidio en 1861. A Kirchhoff también se le acreditó la ley de la radiación de Kirchhoff.

## *1.3. Cuestiones conceptuales.*

### 1. 1era ley: *Ley de Corriente de Kirchhoff (LCK)*

La primera ley de Kirchhoff se basa en la ley de la conservación de la carga y establece que la suma algebraica de las corrientes que entran a un nodo (o frontera cerrada) es de cero.

Esto de forma matemática es:

$$\sum_{n=1}^N i_n = 0$$

donde  $N$  es el número de ramas conectadas al nodo e  $i_n$  es la  $n$ -ésima corriente que entra al (o sale del) nodo. Por efecto de esta ley, las corrientes que entran a un nodo pueden considerarse positivas, mientras que las corrientes que salen del nodo llegan a considerarse negativas, o viceversa.

Para comprobar la LCK, supóngase que un conjunto de corrientes  $i_k(t)$ ,  $k = 1, 2, \dots$ , fluye en un nodo. La suma algebraica de las corrientes en el nodo

es

$$i_T(t) = i_1(t) + i_2(t) + i_3(t) + \dots$$

La integración de ambos miembros de la ecuación produce:

$$q_T(t) = q_1(t) + q_2(t) + q_3(t) + \dots$$

donde  $q_k(t) = \int i_k(t)dt$  y  $q_T(t) = \int i_T(t)dt$ . Sin embargo, la ley de la conservación de la carga eléctrica requiere que no cambie la suma algebraica de las cargas eléctricas en el nodo; esto es, que el nodo no almacene ninguna carga neta. Así  $q_T(t) = 0 \rightarrow i_T(t) = 0$ , lo que confirma la validez de la LCK.

## 2. 2nda ley: Ley de Tensión de Kirchhoff (LTK)

La segunda ley de Kirchhoff se basa en el principio de la conservación de la energía y establece que la suma algebraica de todas las tensiones alrededor de una trayectoria cerrada (o lazo) es cero.

En forma matemática es:

$$\sum_{m=1}^M v_m = 0$$

donde  $M$  es el número de tensiones (o el número de ramas en el lazo) y  $v_m$  es la  $m$ -ésima tensión.

Hay que tener en cuenta la polaridad de cada terminal ya que si esta se toma de forma errónea puede que en la suma algebraica no sea de 0.

La LTK puede aplicarse de dos maneras: recorriendo el lazo en el sentido de las manecillas del reloj o en el contrario alrededor del lazo. De una u otra forma, la suma algebraica de las tensiones a lo largo del lazo es de cero.

## 2. Desarrollo y resultados.

### 2.1. Preludio.

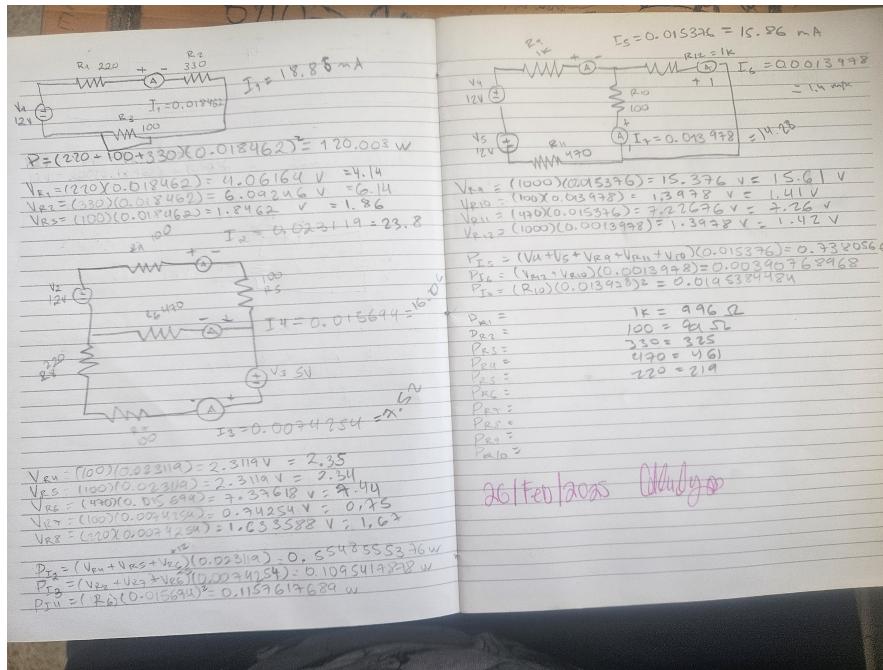


Imagen 1: Cálculos previos.

Empezamos calculando las potencias de todas dadas las corrientes. También calculamos el voltaje de las resistencias usando la ley de Ohm y la información dada (la corriente eléctrica y la resistencia).

### 2.2. Circuito 1.

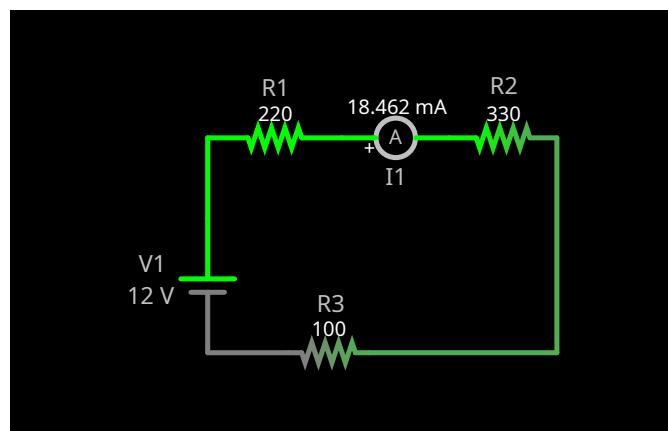


Imagen 2: Circuito 1

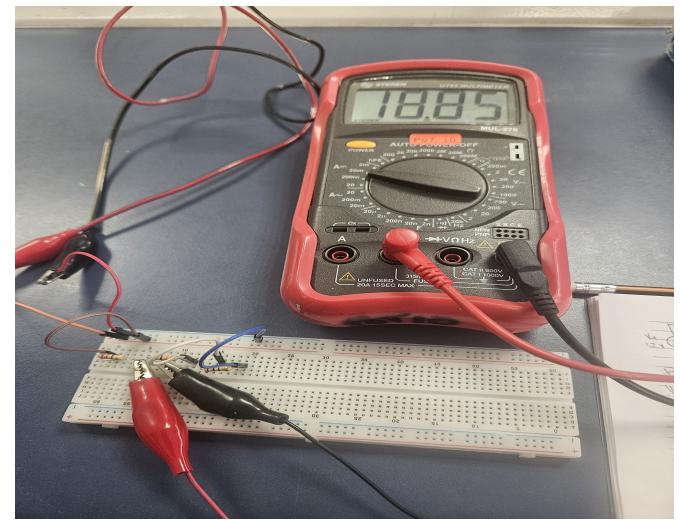
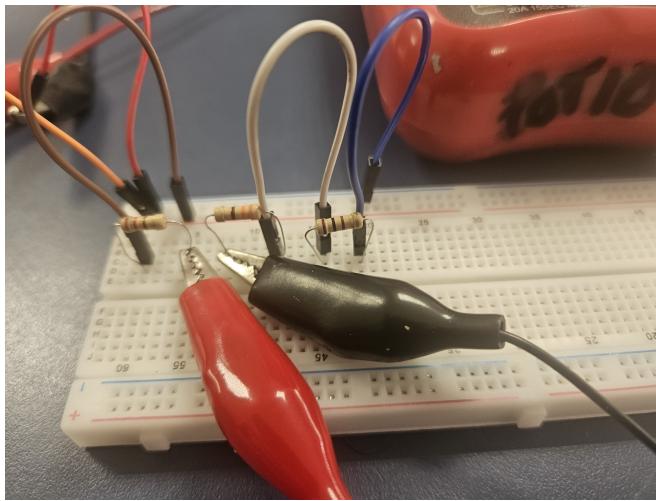


Imagen 3: Evidencia circuito 1.

Siguiendo el esquema, conectamos una fuente de 12V al protoboard, después conectamos una resistencia de 220 ohms, uniéndola al positivo de la fuente. El positivo del amperímetro se conecta al otro lado de la resistencia, el negativo se conecta a una resistencia de 330 ohms, con un cable conectamos el lado libre de esta resistencia con una resistencia de 100 ohms. El lado de la resistencia de 100 ohms se conecta hacia la fuente con el lado negativo de la fuente, cerrando el circuito.

### 2.3. Circuito 2.

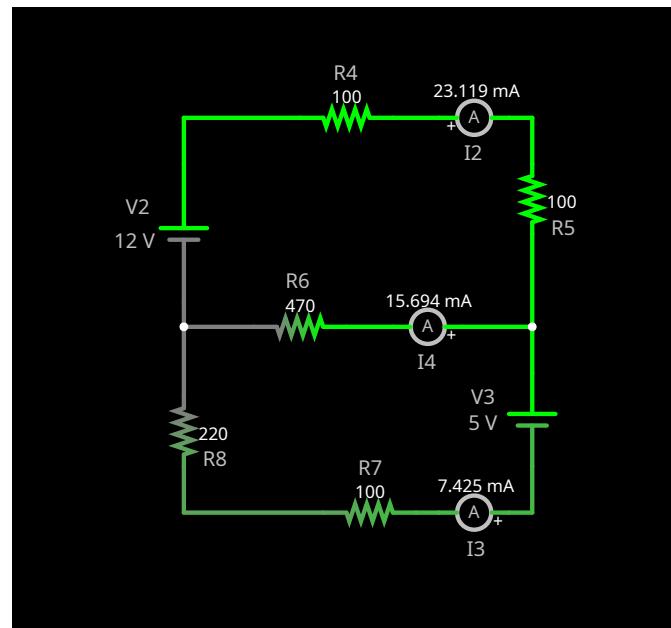


Imagen 4: Circuito 2

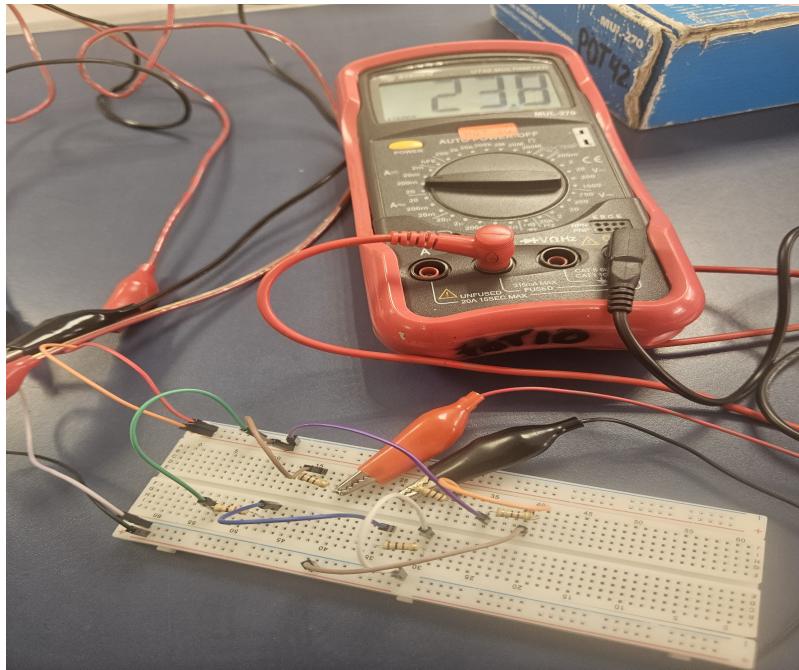


Imagen 5: Evidencia circuito 2.

En el lado superior del protoboard conectamos una fuente de 12V y le conectamos, en serie, dos resistencias de 100 ohms y una de 470 ohms en este orden. En el lado positivo de la resistencia de 470 ohms conectamos además un cable que va hacia el positivo de la fuente en el lado inferior de la protoboard, en el lado negativo de esta misma resistencia conectamos con un cable al negativo de la fuente superior, cerrando el circuito superior. En el lado inferior de la protoboard conectamos una fuente de 5V, conectamos en serie desde el negativo un amperímetro, una resistencia de 100 ohms y una resistencia de 220 ohms. Para cerrar el circuito conectamos el lado positivo de esta última resistencia al negativo de la fuente superior.

## 2.4. Circuito 3.

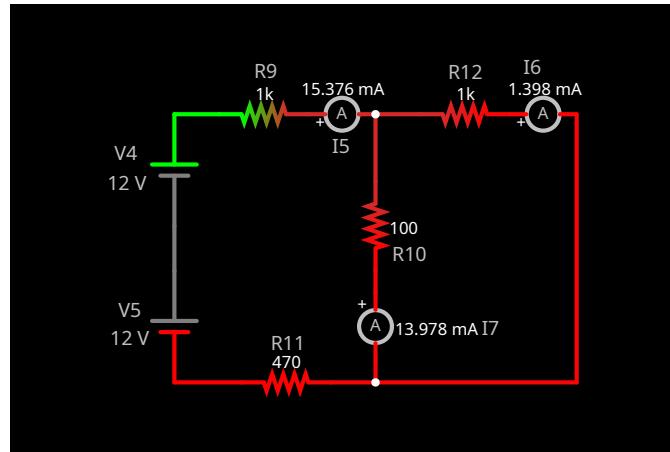


Imagen 6: Circuito 3

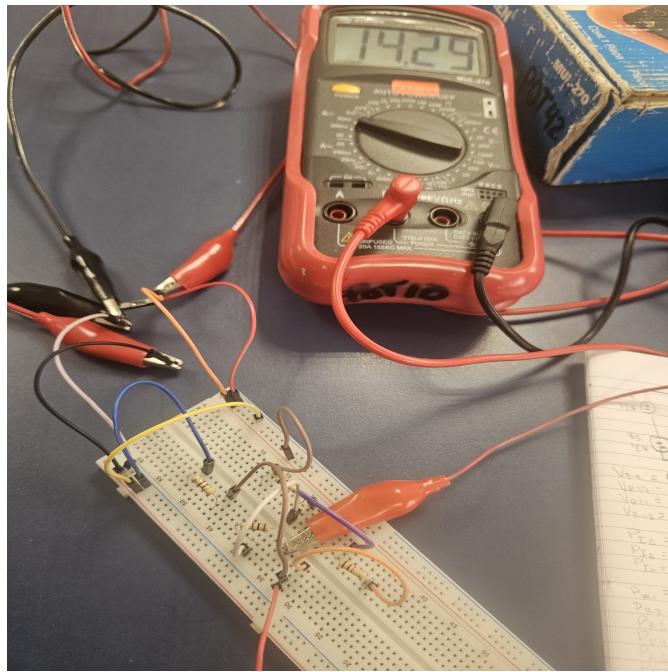


Imagen 7: Evidencia circuito 3.

Conectamos fuentes de 12V en el lado superior e inferior del protoboard. En el lado superiores conectamos en serie dos resistencias de 1000 ohms. De la primera resistencia, desde el lado negativo, se conecta hacia una resistencia de 100 ohms en el lado inferior. El lado libre de la resistencia de 100 ohms se conecta con el positivo del amperímetro. Del lado negativo de la segunda resistencia de 1000 ohms se conecta hacia un espacio libre en el que se van a unir la resistencia, el lado negativo del amperímetro y un cable hacia una resistencia de 470 ohms. Esta última resistencia se conecta a el negativo de la fuente inferior cerrando el circuito.

### 3. Resultados.

Corrientes de malla	Corriente calculada A	Corriente medida A	Potencia calculada (W)	Potencia calculada (Valor real) W
I1	0.018462 A	0.01885 A	0.2215 W	0.22847 W
I2	0.023119 A	0.0238 A	0.0534 W	0.0561 W
I3	0.0074254 A	0.00752 A	0.10954 W	0.11174 W
I4	0.015694 A	0.01606 A	0.11576 W	0.11948 W
I5	0.015376 A	0.01586 A	0.73805 W	0.785863 W
I6	0.0013978 A	0.0014 A	0.003907 W	0.003962 W
I7	0.013978 A	0.01428 A	0.019538 W	0.02039 W

Tabla 1: Valores de corriente y su potencia.

Resistencia	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>
V Calculado	4.062 V	6.092 V	1.846 V	2.312 V	2.312 V	7.376 V
V Medido	4.14 V	6.14 V	1.86 V	2.35 V	2.34 V	7.44 V
Resistencia	R <sub>7</sub>	R <sub>8</sub>	R <sub>9</sub>	R <sub>10</sub>	R <sub>11</sub>	R <sub>12</sub>
V Calculado	0.742 V	1.634 V	15.376 V	1.398 V	7.227 V	1.398 V
V Medido	0.75 V	1.67 V	15.61 V	1.41 V	7.26 V	1.42 V

Tabla 2: Valores de voltaje en cada resistencia.

### 4. Conclusiones.

Para terminar, sabemos que para la realización de los cálculos previos fueron necesarios para la solución y obtención de las corrientes que pasan por ciertos puntos la fórmula de la Ley de Tensión de Kirchhoff. Al sumar los voltajes, (ya sean los calculados o los medidos) , de las resistencias, ésta resultando siendo igual al voltaje de la fuente, comprobando que la ley de Kirchhoff se cumple. Demostrando que voltaje que entra es igual al que sale. Las leyes de Kirchhoff son esenciales.



### 5. Bibliografía

Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. O. (2013). Fundamentos de circuitos eléctricos (5th ed.). Mc Graw Hill.