

TEMA 1:

Conceptos y leyes básicas

Objetivos

- 1. Conocer las definiciones y unidades de la corriente, tensión, potencia y energía**
- 2. Determinar cuándo un componente genera o consume potencia**
- 3. Identificar nudos y caminos cerrados en un circuito dado para aplicar las leyes de Kirchhoff**
- 4. Realizar balances de potencias en circuitos sencillos**

Contenidos

- **Introducción**
- **Carga eléctrica**
- **Tensión y corriente**
- **Convenio de polaridades**
- **Potencia y energía**
- **Criterios receptor y generador**
- **Leyes de Kirchhoff**
- **Balance de potencias**

Introducción

- **Circuito eléctrico: interconexión de elementos eléctricos formando al menos un camino cerrado de forma que la corriente pueda fluir por los mismos**
- **Teoría de Circuitos**
 1. **Simplificación de las leyes de electromagnetismo de Maxwell**
 2. **Parámetros localizados**
 3. **Linealidad**

Carga eléctrica

- **Campo eléctrico**

Distribución de cargas eléctricas en el espacio

Diferencia de tensión entre dos puntos

- **Campo magnético**

Movimiento de cargas eléctricas

Corriente eléctrica

Tensión y Corriente

$$v = \frac{dw}{dq}$$

$$i = \frac{dq}{dt}$$

w: energía [J]

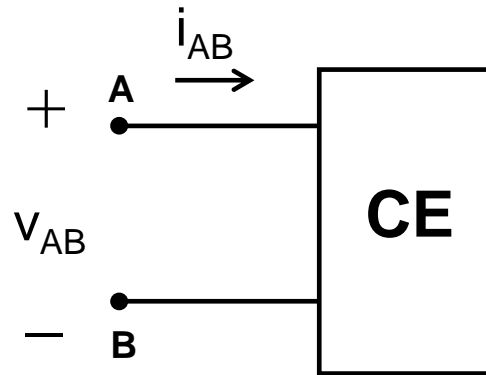
t: tiempo [s]

q: carga [C]

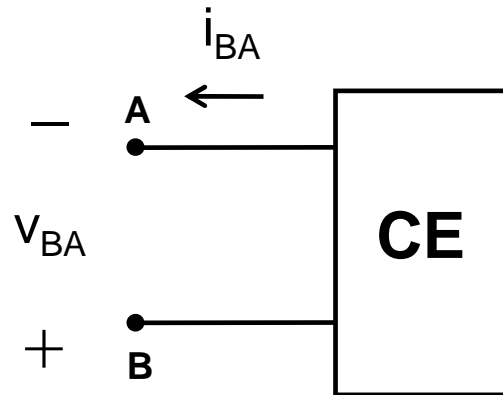
v: tensión [V]

i: corriente [A]

Convenio de polaridades



$$i_{AB} = -i_{BA}$$



$$V_{AB} = -V_{BA}$$

$$V_{AB} = V_A - V_B$$

Potencia y Energía

Potencia es la tasa de variación de la energía en el tiempo

$$p = \frac{dw}{dt}$$

$$p = \frac{dw}{dt} = \frac{dw}{dq} \times \frac{dq}{dt} = v \times i$$

p: potencia [W]

w: energía [J]

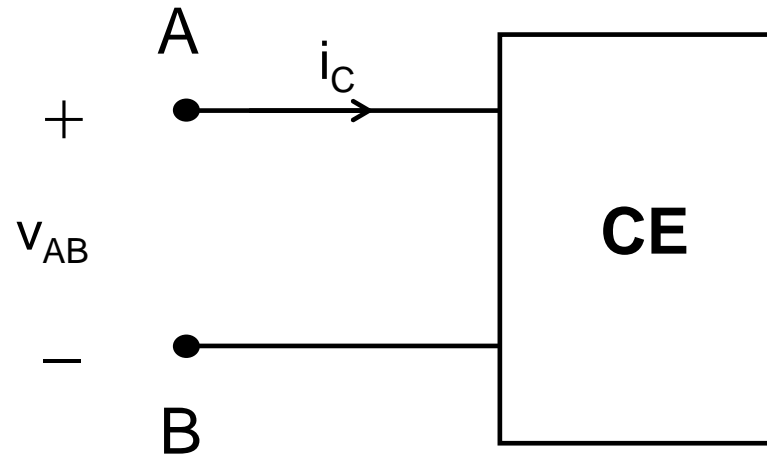
t: tiempo [s]

q: carga [C]

v: tensión [V]

i: corriente [A]

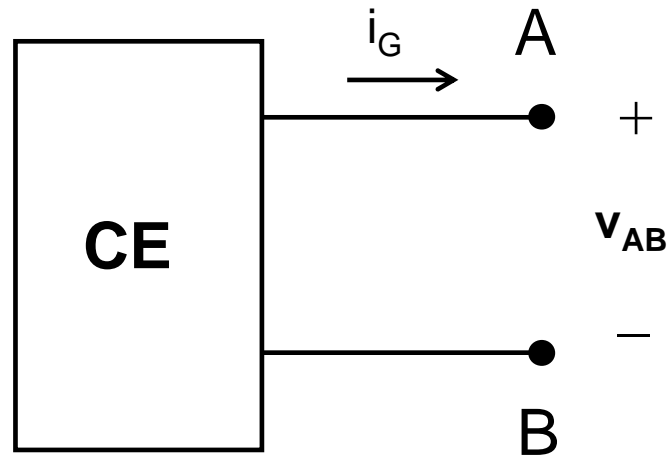
Critério Receptor



$$p_{\text{absorbida}} = v_{AB} i_C$$

$$p_{\text{generada}} = -v_{AB} i_C = v_{BA} i_C$$

Critério Gerador



$$p_{\text{gerada}} = v_{AB} i_G$$

$$p_{\text{consumida}} = -v_{AB} i_G = v_{BA} i_G$$

Elementos de los circuitos

En el análisis de circuitos:

- **Elementos reales representados mediante modelos matemáticos**
- **Modelos matemáticos para predecir el comportamiento de la realidad**

Elementos activos y pasivos:

- **Generan energía: generadores, baterías,...**
- **No generan energía (pueden almacenarla): resistencias, bobinas, condensadores,...**

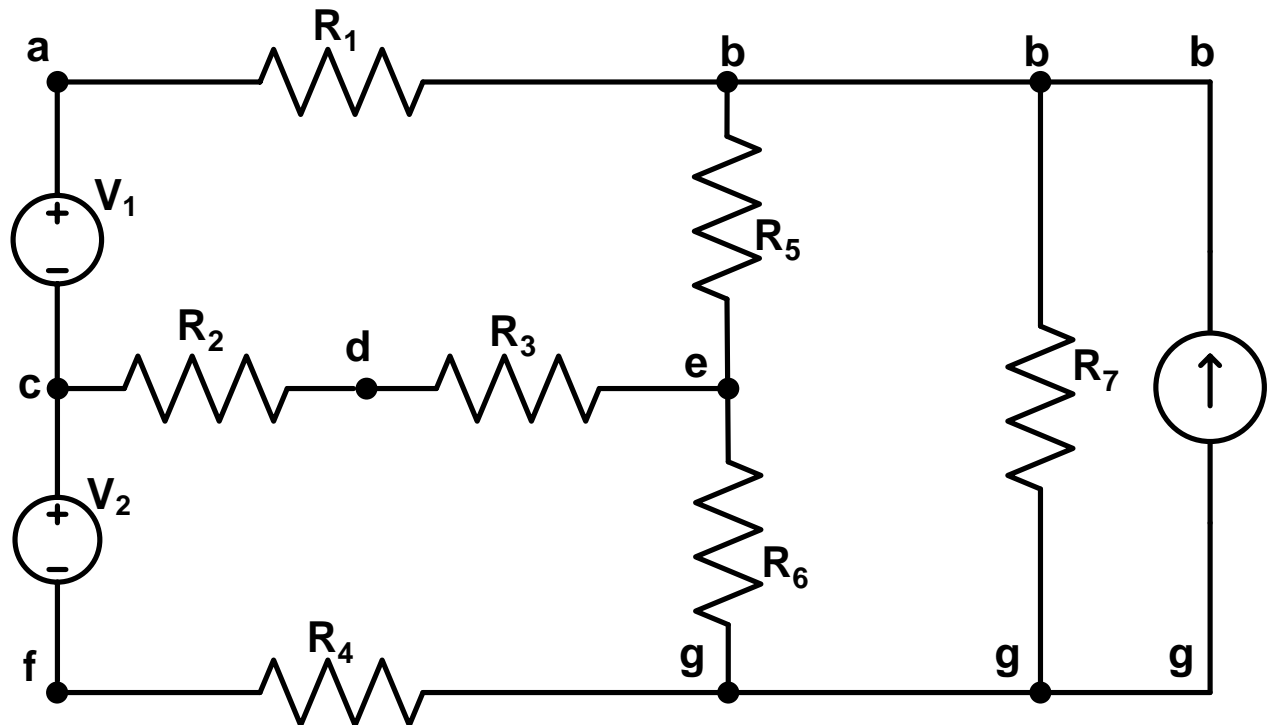
Definiciones

- **Camino:** conjunto de elementos contiguos sin que ninguno se repita
- **Rama:** conjunto de elementos en serie que conecta dos terminales
- **Nudo:** punto de unión de 3 o más ramas
- **Bucle:** camino cuyo nudo inicial y final coinciden (camino cerrado)

Definiciones

Nudo: **b** Camino: v_1 - R_1 - R_5 - R_6

Rama: v_1 - R_1 Bucle: v_1 - R_1 - R_5 - R_6 - R_4 - V_2



Ley de Kirchhoff de corrientes

La suma algebraica de todas las corrientes salientes de un nudo o en una superficie cerrada es nula en todo instante

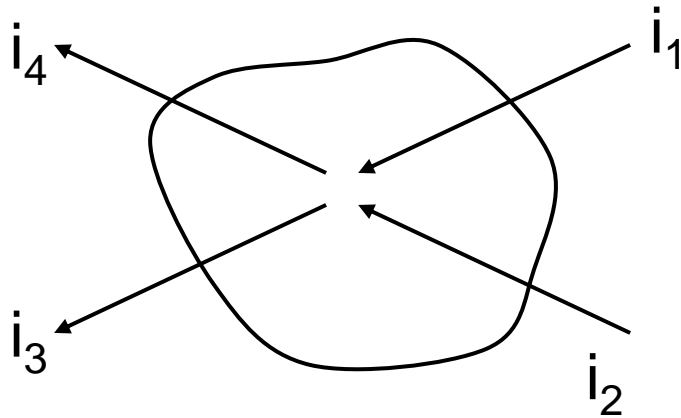
$$\sum_{k=1}^N i_k(t) = 0$$

donde:

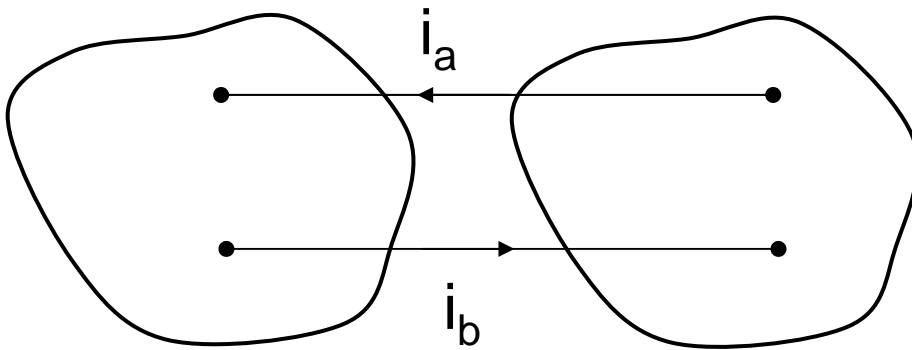
$i_k(t)$: corriente saliente del nudo por la rama k

N : número de ramas conectadas al nudo

Ley de Kirchhoff de corrientes

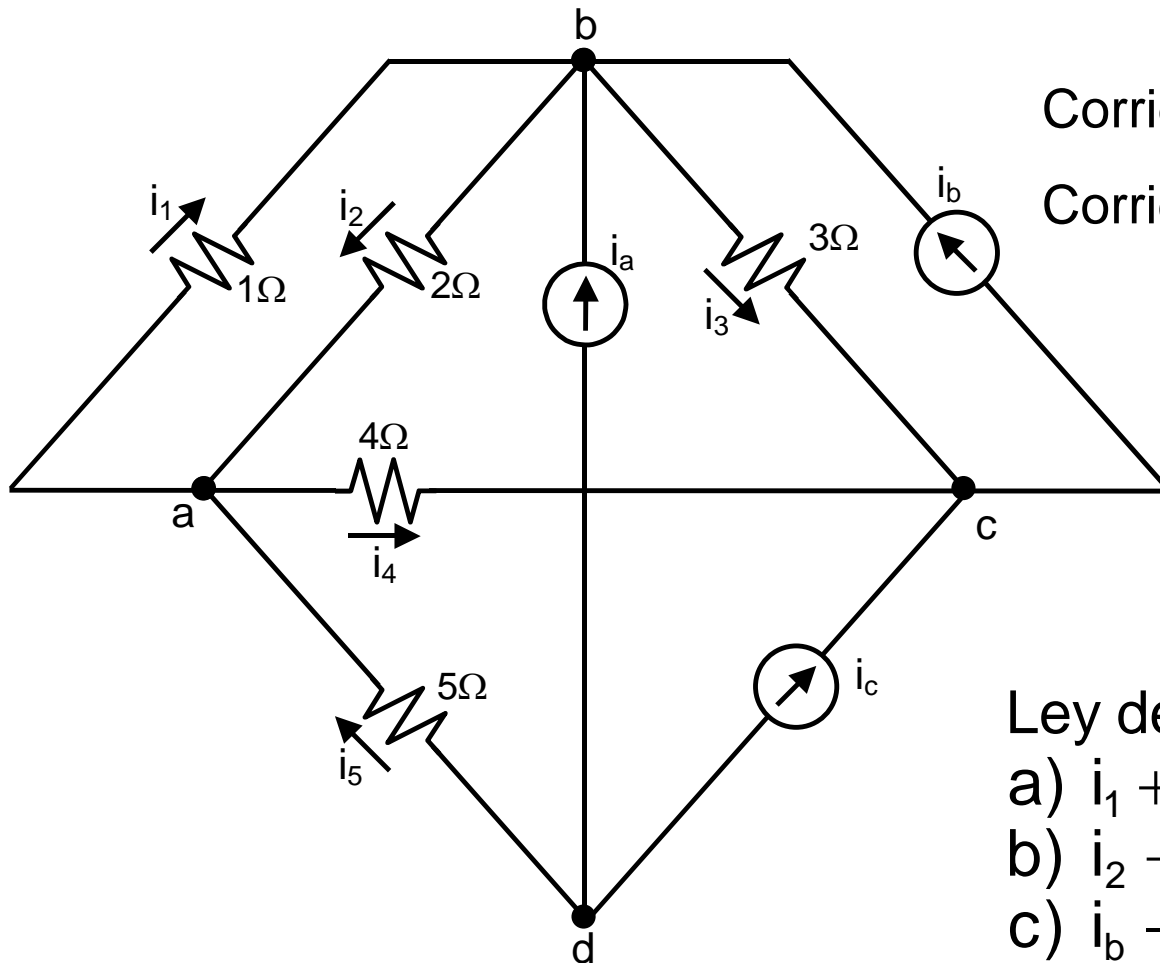


$$-i_1 - i_2 + i_3 + i_4 = 0$$



$$i_a = i_b$$

Ejemplo 1.1



Corrientes que salen: Positivas

Corrientes que entran: Negativas

Ley de Kirchhoff de corrientes :

$$a) \ i_1 + i_4 - i_2 - i_5 = 0$$

$$b) \ i_2 + i_3 - i_1 - i_b - i_a = 0$$

$$c) \ i_b - i_3 - i_4 - i_c = 0$$

$$d) \ i_5 + i_a + i_c = 0$$

Ley de Kirchhoff de tensiones

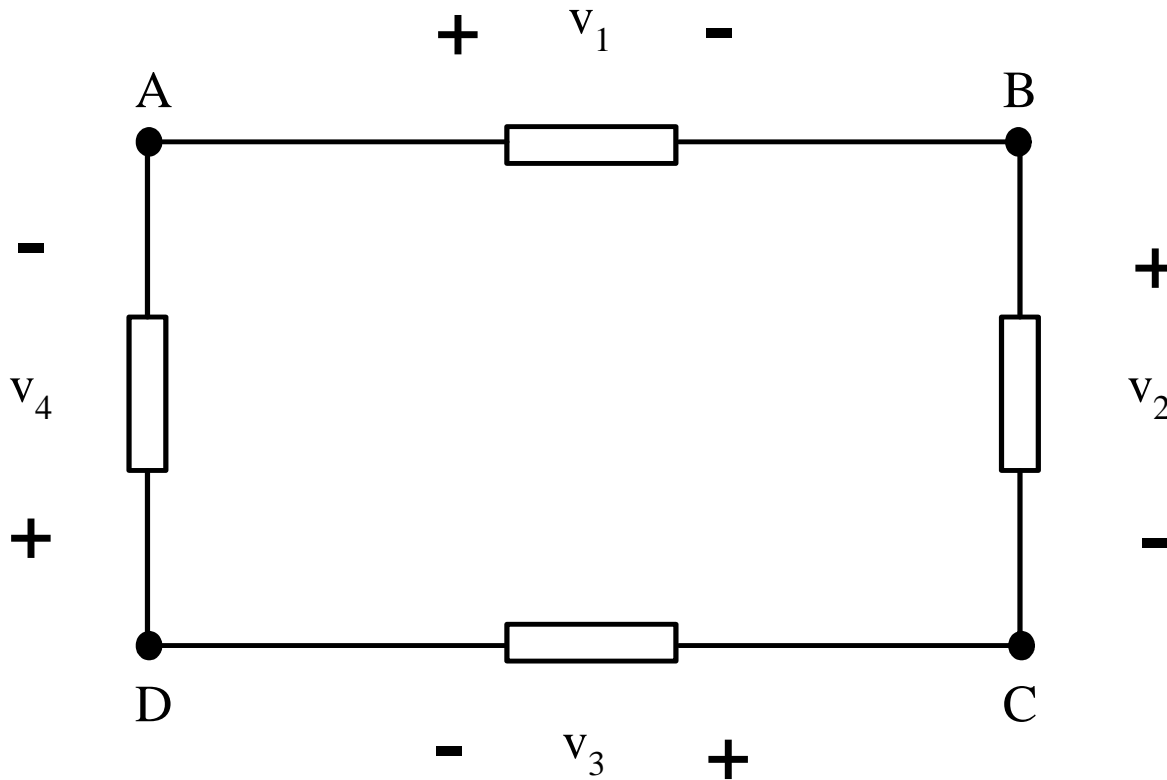
La suma algebraica de las tensiones a lo largo de cualquier camino cerrado es nula en todo instante

$$\sum_{\substack{i \in \text{camino} \\ \text{cerrado}}} v_i(t) = 0$$

donde:

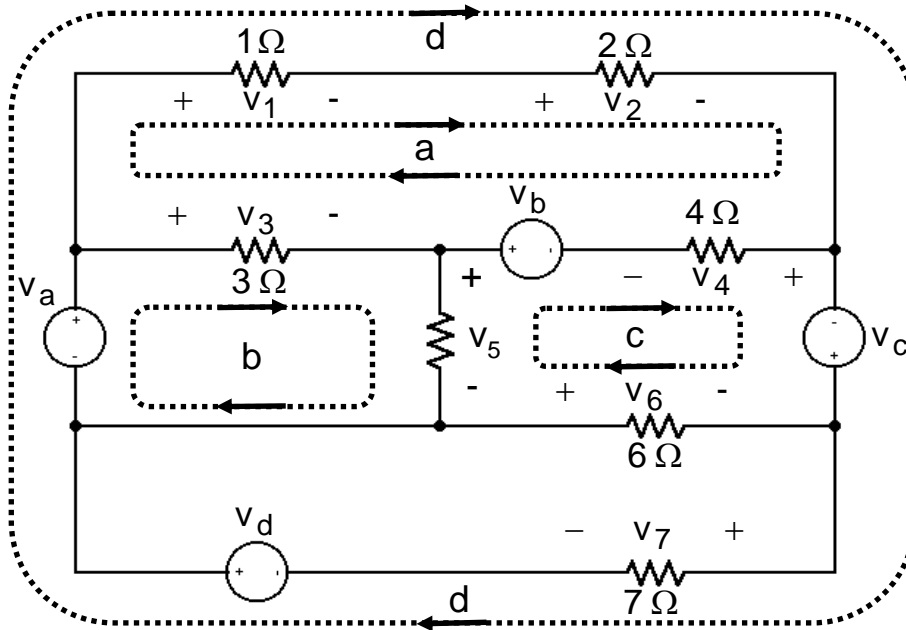
$v_i(t)$: tensión en el elemento i de un camino cerrado

Ley de Kirchhoff de tensiones



$$v_1 + v_2 + v_3 + v_4 = 0$$

Ejemplo 1.2



Ley de Kirchhoff de tensiones :

$$\text{a) } v_1 + v_2 + v_4 - v_b - v_3 = 0$$

$$\text{b) } -v_a + v_3 + v_5 = 0$$

$$\text{c) } v_b - v_4 - v_c - v_6 - v_5 = 0$$

$$\text{d) } -v_a + v_1 + v_2 - v_c + v_7 - v_d = 0$$

Balance de potencias

En todo circuito eléctrico la suma de las potencias producidas por los elementos generadores es igual a la suma de las potencias consumidas por los elementos receptores

Ejemplo 1.3

Balance de potencias

