

# ELECTRICIDAD

# UNIDAD 2

## **Circuito eléctrico**

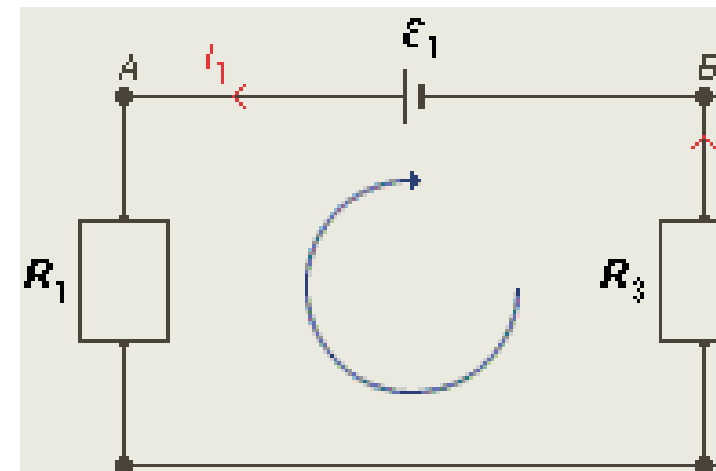
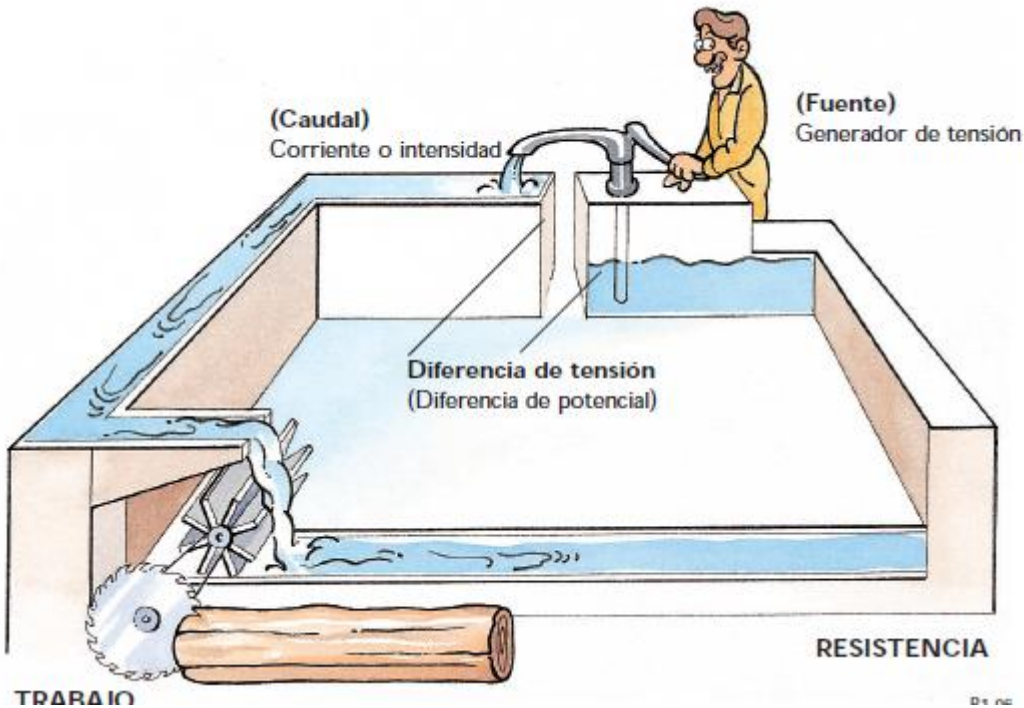
El circuito eléctrico es parecido a un circuito hidráulico ya que puede considerarse como el camino que recorre la corriente (el agua) desde un generador de tensión (también denominado como fuente) hacia un dispositivo consumidor o carga. La carga es todo aquello que consume energía para producir trabajo: la carga del circuito puede ser una lámpara, un motor, etc. (en el ejemplo de la ilustración la carga del circuito es una sierra que produce un trabajo).

# UNIDAD 2

La corriente, al igual que el agua, circula a través de unos canales o tuberías; son los cables conductores y por ellos fluyen los electrones hacia los elementos consumidores.

De modo análogo en el circuito eléctrico, la corriente que fluye por un conductor depende de la tensión aplicada a sus extremos y la resistencia que oponga el material conductor; cuanto menor sea la resistencia mejor circulará la corriente.

# UNIDAD 2



# UNIDAD 2

## Ley De Ohm

Existe una relación entre las tres unidades eléctricas (voltio, amperio y ohmio) de tal modo que puede definirse cada una de ellas con la combinación de las otras dos. Y esta definición expresada matemáticamente es:

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

$$V = IR$$

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

# UNIDAD 2

## **RESISTENCIA ELÉCTRICA**

Resistencia eléctrica es toda oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado, atenuando o frenando el libre flujo de circulación de las cargas eléctricas o electrones. Cualquier dispositivo o consumidor conectado a un circuito eléctrico representa en sí una carga, resistencia u obstáculo para la circulación de la corriente eléctrica.

# UNIDAD 2

## RESISTENCIA ELÉCTRICA

Para calcular la resistencia (  $R$  ) que ofrece un material al paso de la corriente eléctrica, es necesario conocer primero cuál es el coeficiente de resistividad o resistencia específica " $\rho$ " (rho) de dicho material, la longitud que posee y el área de su sección transversal.

# UNIDAD 2

## RESISTENCIA ELÉCTRICA

Se muestra una tabla donde se puede conocer la resistividad específica en  $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ , de algunos materiales, a una temperatura de 20° Celsius.

Material	Resistividad ( $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ ) a 20° C
Aluminio	0,028
Carbón	40,0
Cobre	0,0172
Constatan	0,489
Nicromo	1,5
Plata	0,0159
Platino	0,111
Plomo	0,205
Tungsteno	0,0549



# UNIDAD 2

## RESISTENCIA ELÉCTRICA

Para el cálculo de la resistencia que ofrece un material, se utiliza la siguiente fórmula:

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

De donde:

R=Resistencia del material en ohm ( $\Omega$ ).

$\rho$ =Coeficiente de resistividad del material a una temperatura dada ( $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ ).

l=Longitud del material en metros.

A=Superficie o área transversal del material en  $\text{mm}^2$

# UNIDAD 2

## RESISTENCIA ELÉCTRICA

La temperatura influye directamente en la resistencia eléctrica. A mayor temperatura la resistencia se incrementa y viceversa. Este nuevo valor de resistencia a una nueva temperatura, conociendo el valor de resistencia a una temperatura dada se obtiene utilizando la siguiente fórmula:

$$R = R_0 + R_0 \alpha \Delta T$$

$$R = R_0 + R_0 \alpha (T_f - T_0)$$

# UNIDAD 2

## RESISTENCIA ELÉCTRICA

Donde:

$R$ =resistencia final a la temperatura  $t_f$

$R_o$ =resistencia inicial a la temperatura  $t_o$

$\alpha$ =coeficiente de temperatura (ver la tabla)

$t_f$ =temperatura final °C

$t_o$ =temperatura inicial °C

# UNIDAD 2

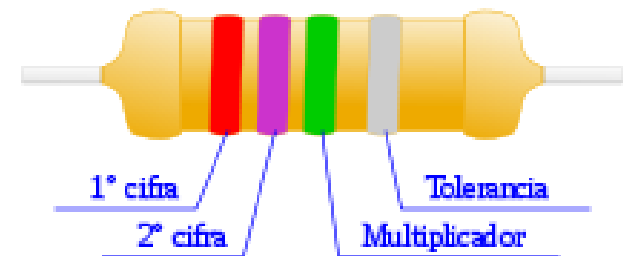
## RESISTENCIA ELÉCTRICA

Material	$\alpha$	Material	$\alpha$
Aluminio	0.0039	Plata	0.0038
Manganita	nulo	Estaño	0.0042
Advance	0.00002	Platino	0.0025
Mercurio	0.00089	Hierro	0.0052
Bronce fosforoso	0.002	Plomo	0.0037
Nicromio	0.00013	Kruppina	0.0007
Carbón	0.0005	Tungsteno	0.0041
Níquel	0.0047	Latón	0.002
Niquelina	0.0002	Wolframio	0.0045
Cobre	0.00382	Oro	0.0034

# UNIDAD 2

## RESISTENCIA ELÉCTRICA

Para caracterizar un resistor hacen falta tres valores: resistencia eléctrica, disipación máxima y precisión o tolerancia. Estos valores se indican normalmente en el encapsulado dependiendo del tipo de éste; dichos valores van rotulados con un código de franjas de colores.

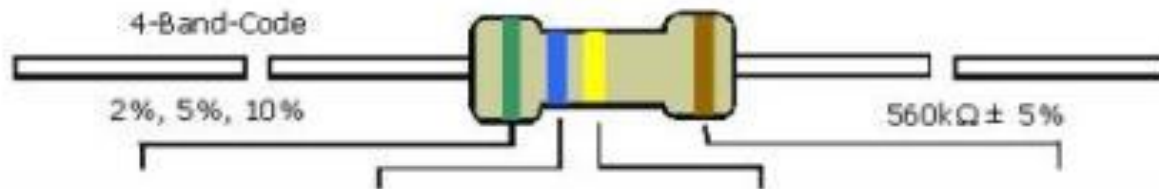


# UNIDAD 2

## RESISTENCIA ELÉCTRICA

Estos valores se indican con un conjunto de rayas de colores. Son 3, 4 o 5 rayas; dejando la raya de tolerancia (normalmente plateada o dorada) a la derecha, se leen de izquierda a derecha. De las restantes, la última es el multiplicador y las otras indican las cifras significativas del valor de la resistencia. El valor de la resistencia eléctrica se obtiene leyendo las cifras como un número de una, dos o tres cifras; se multiplica por el multiplicador y se obtiene el resultado en Ohmios ( $\Omega$ ).

# UNIDAD 2



COLOR	1st BAND	2nd BAND	3rd BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
Black	0	0	0	1Ω	
Brown	1	1	1	10Ω	± 1% (F)
Red	2	2	2	100Ω	± 2% (G)
Orange	3	3	3	1KΩ	
Yellow	4	4	4	10KΩ	
Green	5	5	5	100KΩ	±0.5% (D)
Blue	6	6	6	1MΩ	±0.25% (C)
Violet	7	7	7	10MΩ	±0.10% (B)
Grey	8	8	8		±0.05%
White	9	9	9		
Gold				0.1	± 5% (J)
Silver				0.01	± 10% (K)



# UNIDAD 2

## CONDUCTANCIA ELÉCTRICA

La conductancia es la inversa de la resistencia, o sea,  $Y$  es la forma de medir la conducción de la corriente eléctrica, su unidad es el siemens (mhos).

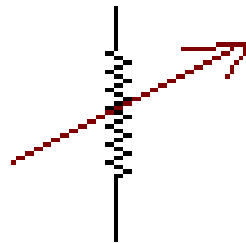
$$G = \frac{1}{R}$$

$$I = GV$$

$$P = GV^2$$

$$P = \frac{I^2}{G}$$

Potenciómetro: Es una resistencia regulable en un circuito eléctrico.





# UNIDAD 2

## POTENCIA ELÉCTRICA

La potencia se define como la energía o trabajo consumido o producido en un determinado tiempo.

En los circuitos la unidad de potencia es el vatio (W) y está relacionada con el voltaje y la corriente que circula por un circuito; un vatio es la energía que libera un amperio en un circuito con una tensión de un voltio. Puede expresarse con la fórmula:

$$P = VI \quad I = \frac{P}{V} \quad V = \frac{P}{I} \quad P = \frac{V^2}{R} \quad P = I^2 R$$

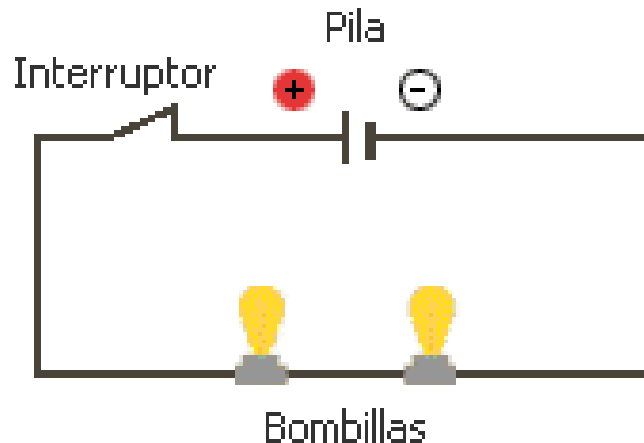
# UNIDAD 2

## Tipos de Circuitos

### Serie

La manera más simple de conectar componentes eléctricos es disponerlos de forma lineal, uno detrás del otro.

Circuito en serie

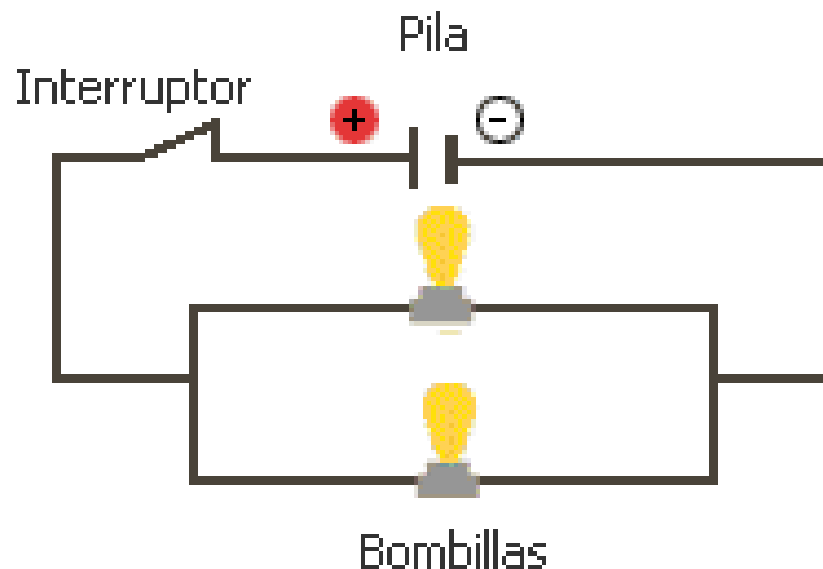


# UNIDAD 2

## Paralelo

Cuando cada elemento tiene el mismo punto en común tanto a un lado como al otro.

**Circuito en paralelo**



# UNIDAD 2

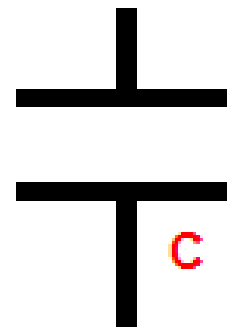
En los circuitos aparte de las resistencias también existen otros elementos como son

Condensador

Dispositivo que almacena carga eléctrica.

Está formado por dos placas metálicas separadas por una lámina no conductora o dieléctrico.

Su unidad es el faradio (F)



# UNIDAD 2

## Inductor

Los inductores consisten en un hilo conductor enrollado en forma de bobina

Al pasar una corriente a través de la bobina, alrededor de la misma se crea un campo magnético.

Su unidad es el Henrio (H)

# UNIDAD 2

Los elementos de un circuitos pueden ser:

Activos: Suministran Energía (Fuentes)

Pasivos: Consumen o Disipan Energía

Las fuentes pueden ser:

Fuentes de Voltaje Independientes

Fuentes de Voltaje Controladas o Dependientes

Fuentes de Corriente Independientes

Fuentes de Corriente Controladas

Nota: Las fuentes pueden suministrar o consumir energía

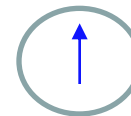
# UNIDAD 2

## Fuentes Independientes

Una fuente es un elemento activo que suministra energía, por lo tanto una fuente ideal es aquella que es independiente de cualquier otra variable



Fuentes de Voltaje  
Independiente



Fuentes de Corriente  
Independiente

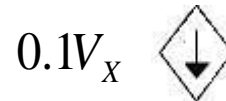
# UNIDAD 2

## Fuentes Dependientes

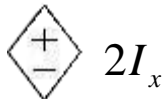
Una fuente dependiente es aquella que depende de cualquier variable.



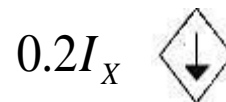
Fuentes de Voltaje Controlada  
Por voltaje



Fuentes de Corriente Controlada  
Por voltaje



Fuentes de Voltaje Controlada  
Por corriente



Fuentes de Corriente Controlada  
Por corriente



# UNIDAD 2

## Combinación de Resistencias

En un circuito la combinación de resistencias pueden ser: Serie y paralelo.

### Serie

Las resistencias están una a continuación de otra.

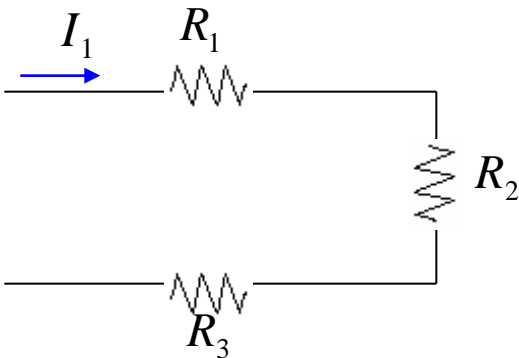
Es cuando si al pasar una corriente imaginaria en todas las resistencias es la misma corriente.

# UNIDAD 2

## Serie

Para el cálculo de la resistencia equivalente

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$



$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

# UNIDAD 2

## Paralelo

Las resistencias están en forma paralela.

Es cuando si al pasar una corriente imaginaria esta se bifurca.

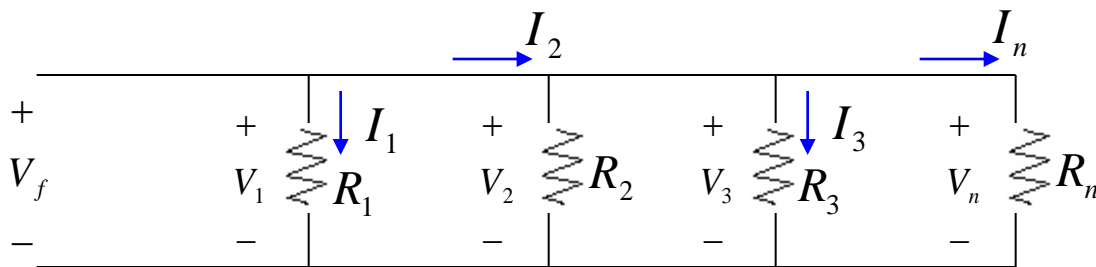
El voltaje es el mismo al estar en paralelo.

Para el cálculo de la resistencia equivalente

# UNIDAD 2

## Paralelo

Para el cálculo de la resistencia equivalente

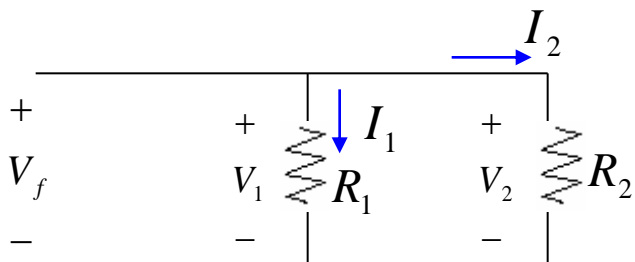


$$V_f = V_1 = V_2 = V_3 = \dots = V_n$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$



$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$V_f = V_1 = V_2$$

# UNIDAD 2

Los circuitos mixtos son aquellos que tienen elementos serie y paralelo.

Las resistencias al tener un valor de cero se denomina que está en corto.

Las resistencias al tener un valor de infinito se denomina que está abierto.

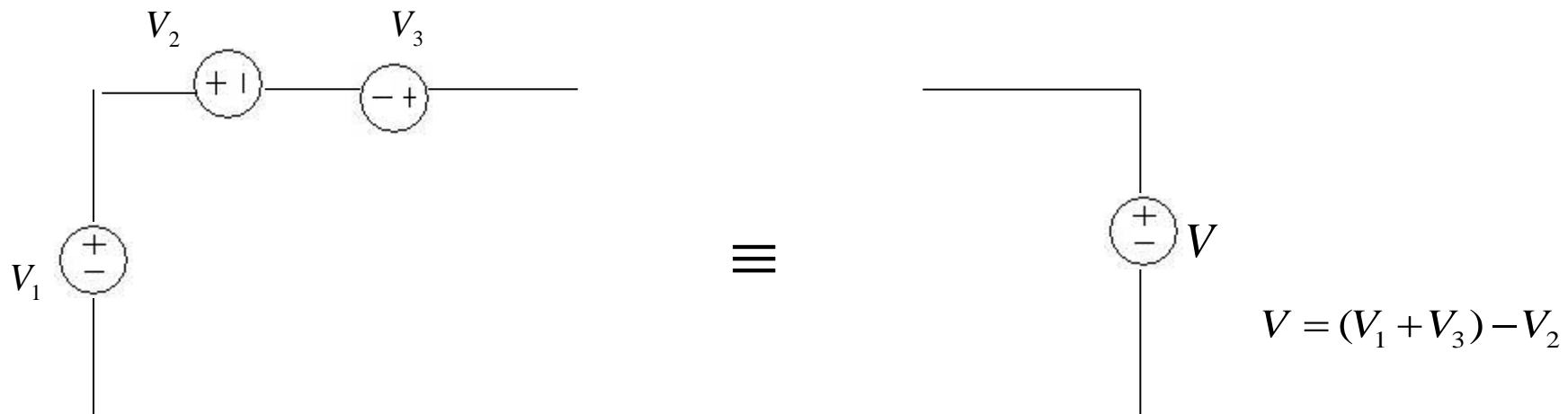
En el circuito si la resistencia toma valor de cero entonces la corriente tiende a infinito.

En el circuito si la resistencia tiende a infinito entonces la corriente toma valor de cero.

# UNIDAD 2

## Circuitos equivalentes

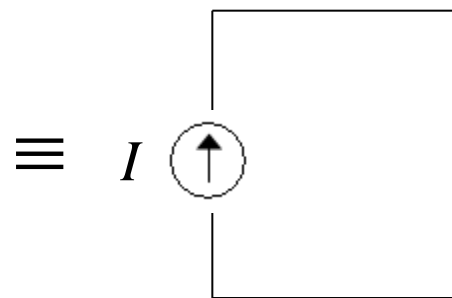
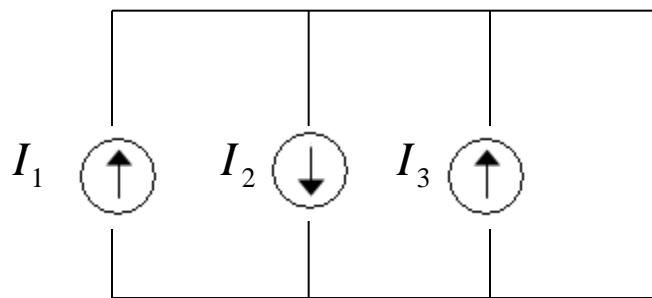
Si tenemos varias fuentes de voltaje en serie se las suma algebraicamente (dependiendo de su polaridad).



# UNIDAD 2

## Circuitos equivalentes

Si tenemos varias fuentes de corriente en paralelo se las suma algebraicamente (dependiendo de su dirección).



$$I = (I_1 + I_3) - I_2$$

# UNIDAD 2

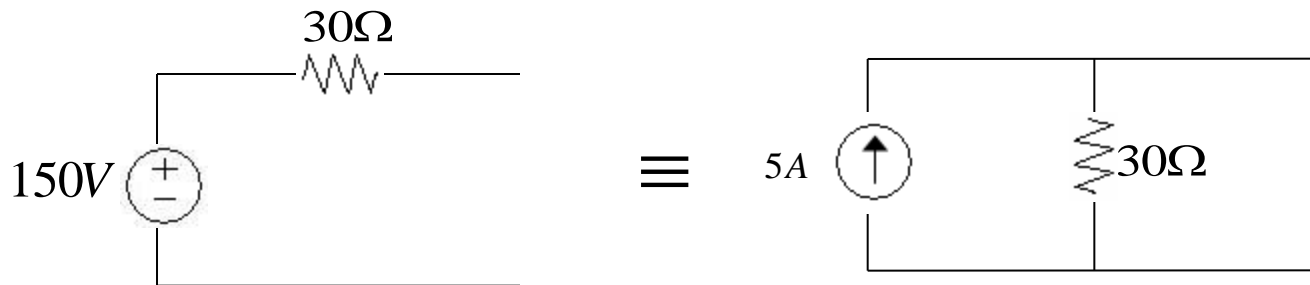
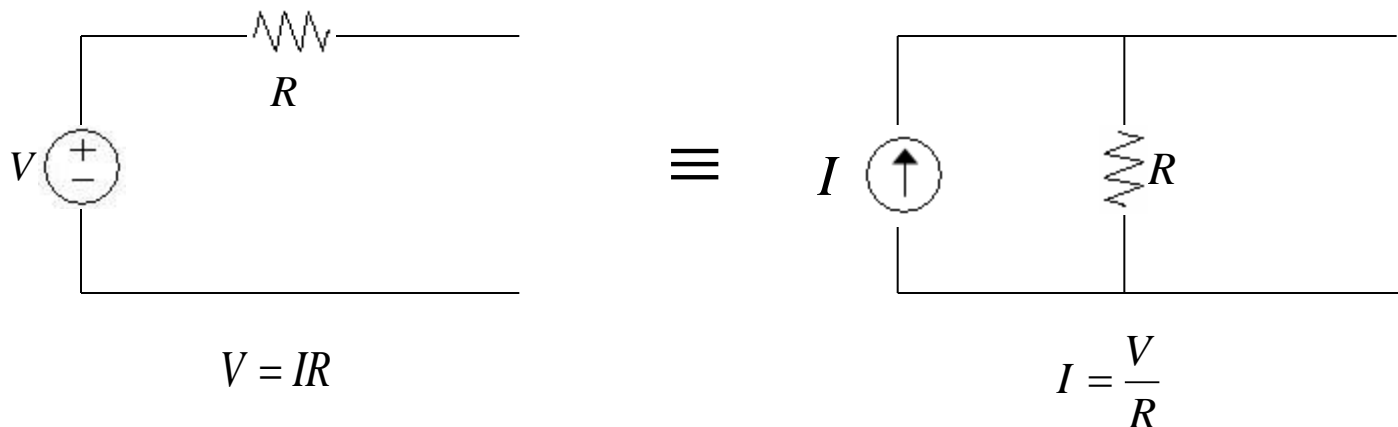
## **Circuitos equivalentes**

Una fuente de voltaje en serie con una resistencia, se puede transformar en una fuente de corriente con dicha resistencia en paralelo, el valor de la fuente de corriente será el valor de la fuente de voltaje dividido para el valor de la resistencia y viceversa; una fuente de corriente en paralelo con una resistencia se transforma en una fuente de voltaje con dicha resistencia en serie, el valor de la fuente de voltaje será el valor de la fuente de corriente multiplicado por el valor de la resistencia



# UNIDAD 2

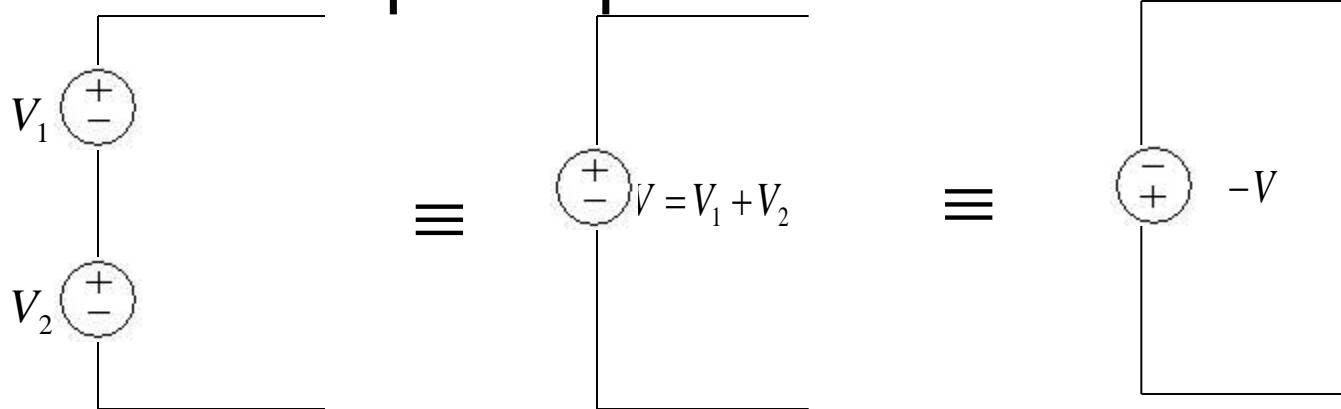
## Circuitos equivalentes



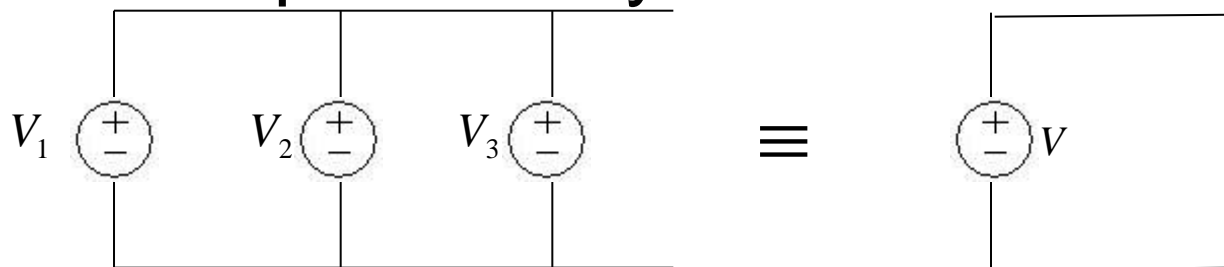
# UNIDAD 2

## Elementos redundantes

**Serie.-** Reemplaza por una sola fuente equivalente.



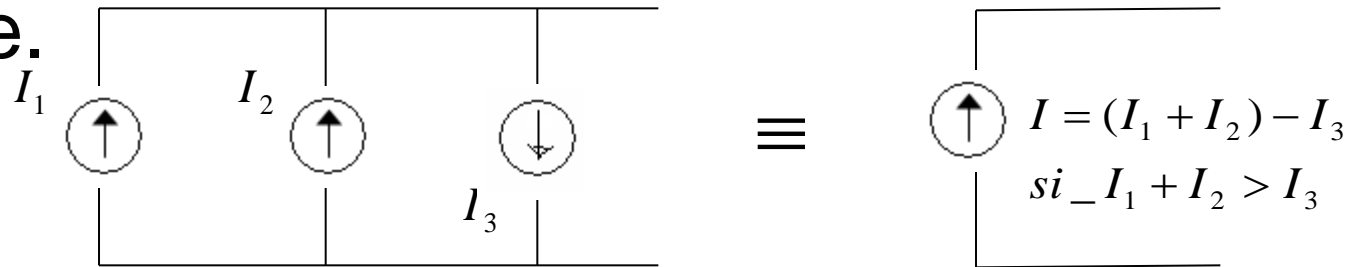
**Paralelo.-** Reemplaza por una sola fuente equivalente y para hacer esto las fuentes deben tener la misma polaridad y el mismo valor.



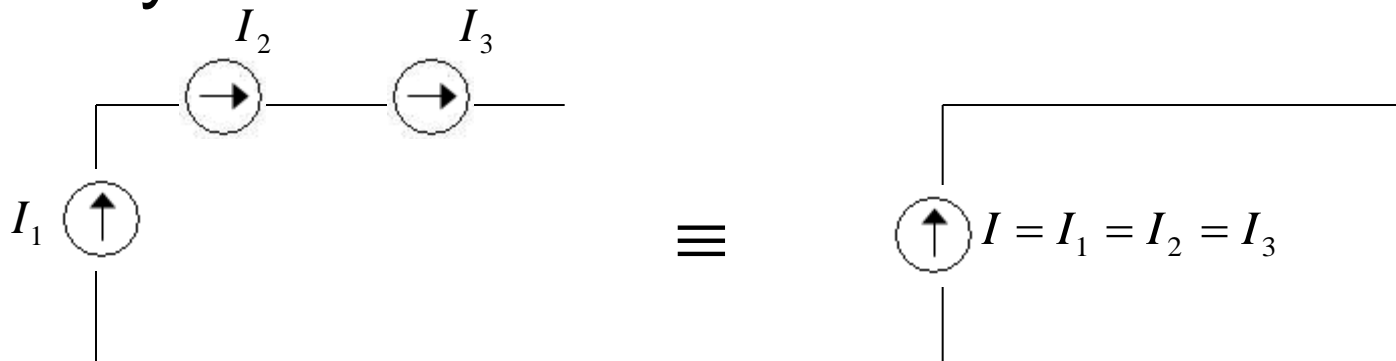
# UNIDAD 2

## Elementos redundantes

Paralelo.- Reemplaza por una sola fuente independiente.



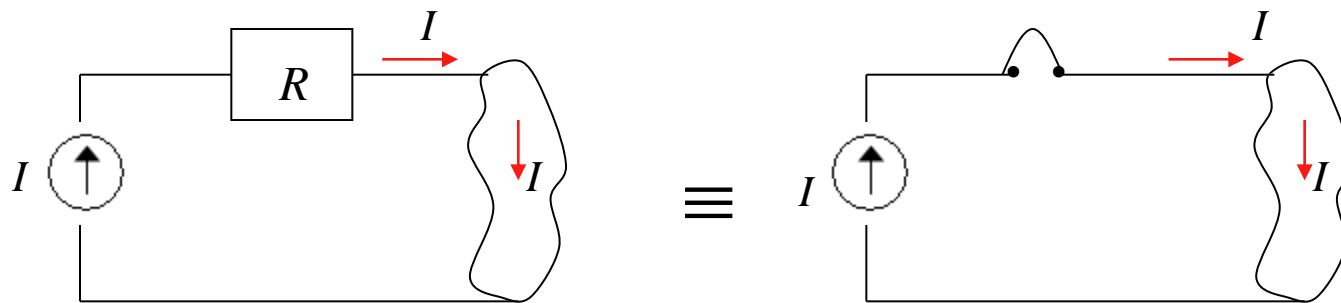
Serie.- reemplaza por una sola fuente independiente y para esto las fuentes deben tener la misma dirección y el mismo valor.



# UNIDAD 2

## Elementos redundantes

## Redundancia en serie

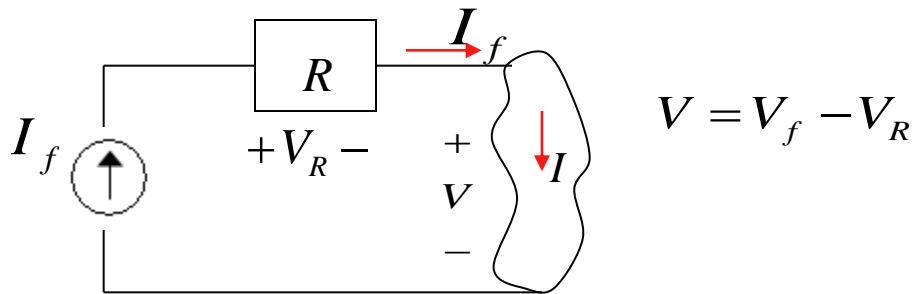


La fuente de corriente puede ser independiente o controlada.

Hay redundancia si nos piden la corriente en la red. Entonces el elemento se lo reemplaza por un corto circuito

# UNIDAD 2

## Elementos redundantes      Redundancia en serie



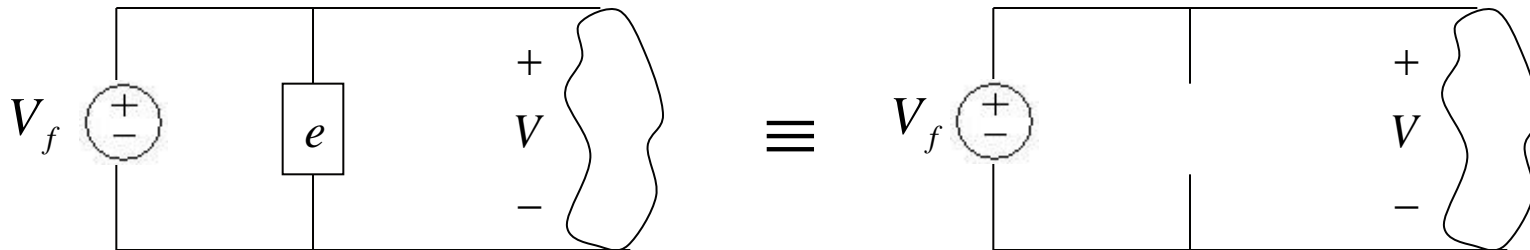
$$V = V_f - V_R$$

Pero no habría redundancia si solicitan la potencia o el voltaje en la red.

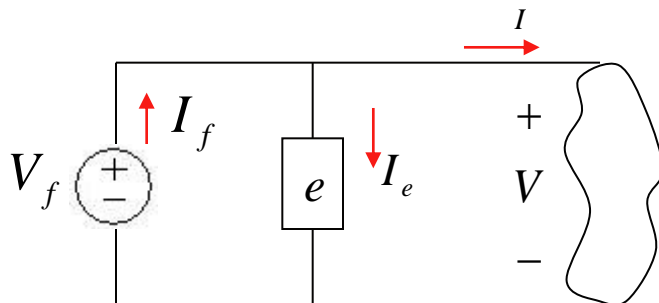
# UNIDAD 2

## Elementos redundantes

### Redundancia en paralelo



Hay redundancia si nos piden el voltaje en la red. Entonces el elemento se lo reemplaza por un circuito abierto



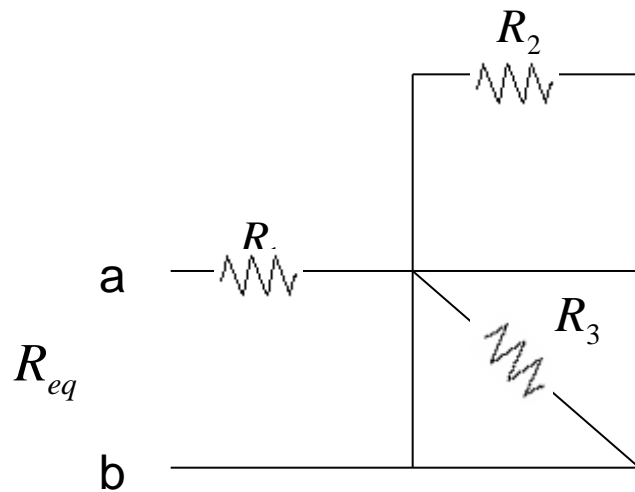
$$I_f = I_e + I$$

Si pidieran la corriente en la red entonces el elemento no sería redundante.

# UNIDAD 2

## Elementos redundantes

Todo lo que está en paralelo a un corto circuito se elimina y se lo reemplaza por un corto.



$$R_2 // R_3 // \text{corto} \equiv 0$$

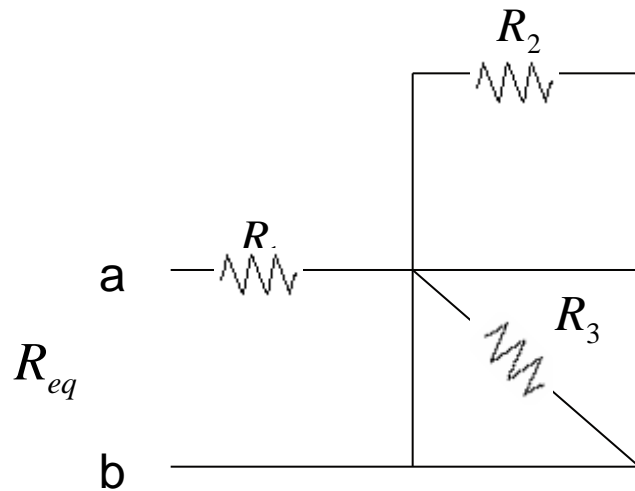
$$R_{eq} = R_1 + 0$$

$$R_{eq} = R_1$$

# UNIDAD 2

## Elementos redundantes

Todo lo que está en paralelo a un corto circuito se elimina y se lo reemplaza por un corto.



$$R_2 // R_3 // \text{corto} \equiv 0$$

$$R_{eq} = R_1 + 0$$

$$R_{eq} = R_1$$