

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO  
DE MANABÍ  
EXTENSIÓN EL CARMEN**

# **MAGNITUDES Y UNIDADES ELÉCTRICAS**

La satisfacción radica en el esfuerzo, no  
en el logro. El esfuerzo total es una  
victoria completa (Mahatma Gandhi)

**Uleam**

# Contenido

## ☐ Introducción

- ☐ La carga eléctrica
- ☐ La corriente eléctrica
- ☐ La generación de electricidad
- ☐ Efectos y aplicaciones de la electricidad
- ☐ Materiales conductores, aislantes y semiconductores

## ☐ Magnitudes eléctricas

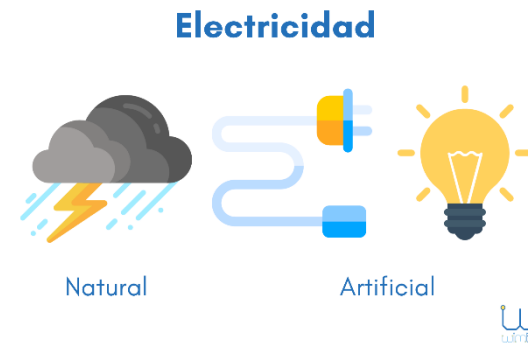
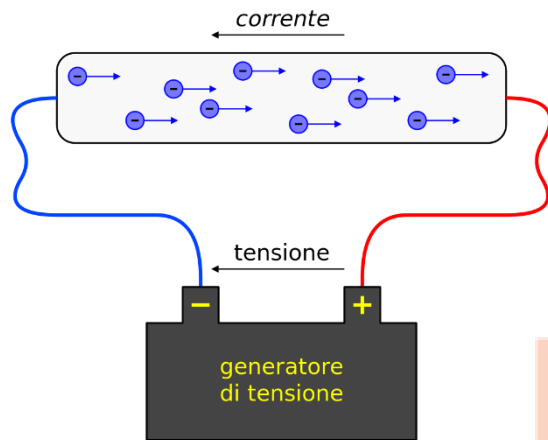
- ☐ Voltaje, tensión o diferencia de potencial
- ☐ Resistencia eléctrica
- ☐ Intensidad de corriente eléctrica
- ☐ La ley de Ohm
- ☐ Energía
- ☐ Potencia

Uleam

# Qué es la electricidad

La electricidad nos rodea: estamos acostumbrado a convivir con fenómenos eléctricos tanto naturales (el rayo) como artificiales (la iluminación de nuestros hogares, el funcionamiento de los electrodomésticos y máquinas eléctricas...).

La electricidad es una forma de energía que se manifiesta con el movimiento de los electrones de la capa externa de los átomos que hay en la superficie de un material conductor.



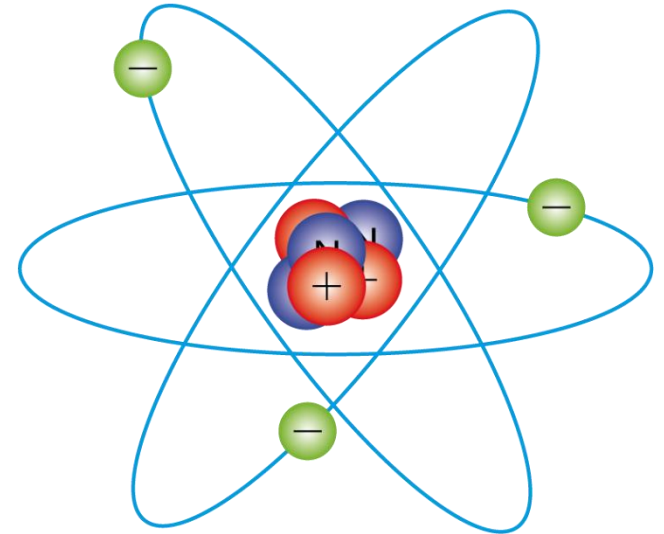
# uleam

# La carga eléctrica

La materia esta constituida por unas partículas elementales llamadas átomos que conservan todas las propiedades químicas de un elemento.

Dentro de cada átomo es posible distinguir dos zonas. La zona central llamada núcleo, concentra unas partículas subatómicas que tienen carga eléctrica positiva llamada protones y otras partículas neutras, llamados neutrones.

Rodeando al núcleo se localiza la corteza. En esta zona se mueven los electrones, que son partículas con carga eléctrica negativa, girando en orbitales que envuelven al núcleo.

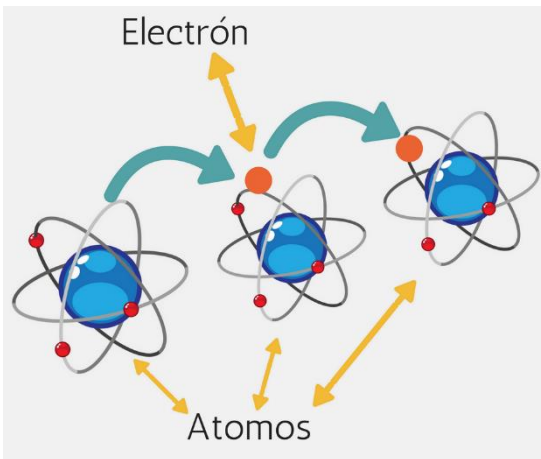


# Uleam

# La carga eléctrica

Los responsables de todos los fenómenos eléctricos son los electrones, porque pueden escapar de la órbita del átomo originando cuerpos con cargas positivas(defecto de electrones) y cuerpos con carga negativa (con exceso de electrones).

Por tanto, para adquirir carga eléctrica, es decir electrizarse, los cuerpos tienen que ganar o perder electrones.



Uleam

# La corriente eléctrica

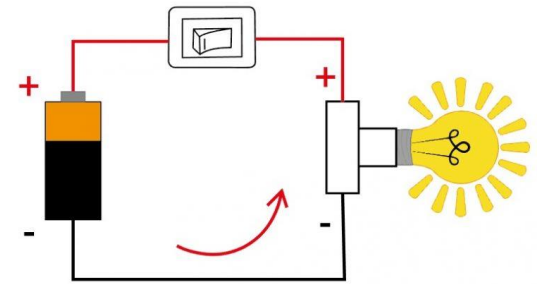
Una corriente eléctrica es un movimiento ordenado de cargas libres, normalmente de electrones, a través de un material conductor en un circuito eléctrico.

Dependiendo de como sea este movimiento podemos distinguir entre corriente continua (CC) y corriente alterna (AC).

## La corriente continua

Cuando el movimiento de electrones se produce en un mismo sentido se llama corriente continua. La corriente siempre circula en un mismo sentido.

Utilizan CC todos los aparatos que funcionan con pila o baterías.



==  
--

Uleam

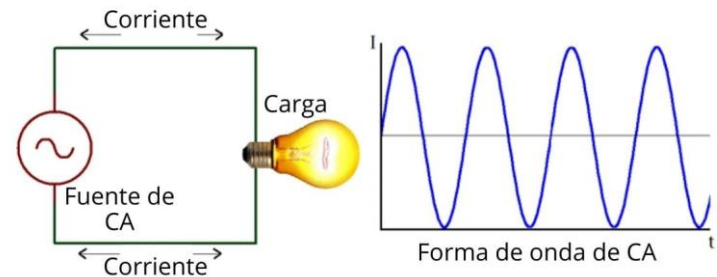
# La corriente eléctrica

## La corriente alterna

Cuando el movimiento de los electrones cambia de sentido cada cierto tiempo se llama corriente alterna. Utilizan alterna todos los aparatos que se enchufan directamente a la red

Una de las características de la corriente alterna es la frecuencia, que en nuestro país es de 60Hz, esto quiere decir que en nuestras tomas de corriente y en los terminales de cualquier aparato encendido, los polos positivos y negativos se invierten sucesivamente 60 veces en un segundo. Los electrones están cambiando de sentido sucesivamente.

### Circuito de corriente alterna

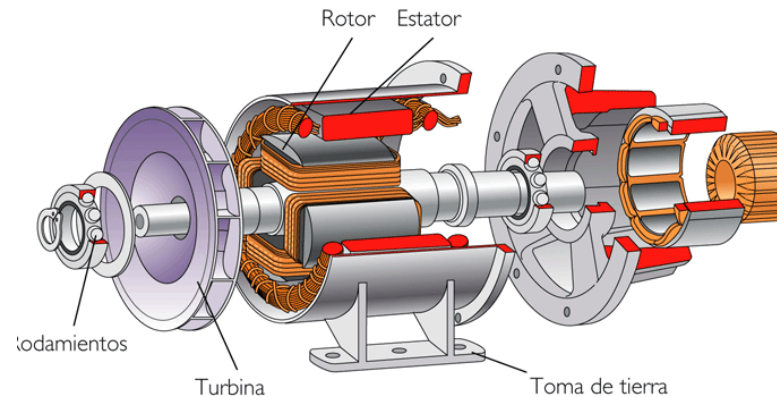
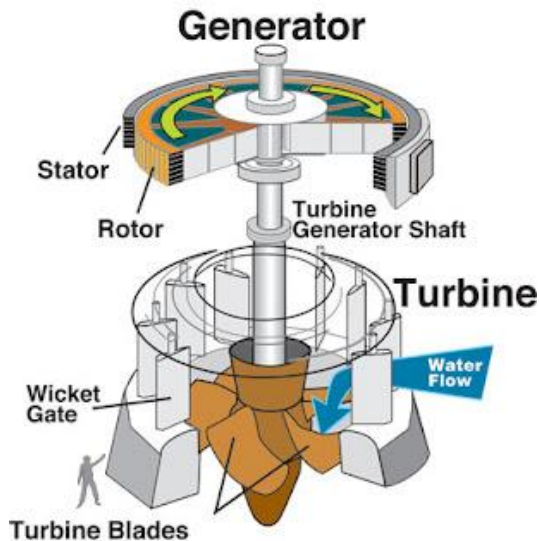


~

# La generación de electricidad

La energía eléctrica se produce, a escala industrial, en las centrales eléctricas. Una central eléctrica es una fabrica de corriente eléctrica. La forma mas habitual de producir energía eléctrica es usando un alternador.

Un alternador esta formado por un rollo de hilo conductor (bobina) que puede girar, y un imán que esta fijo.



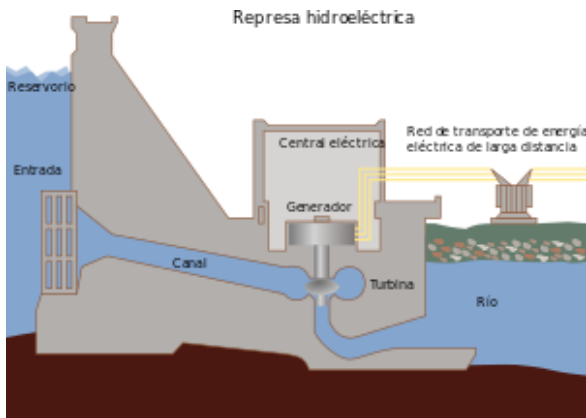
Uleam



# La generación de electricidad

La bobina gira dentro del imán, impulsada por el giro de una turbina que, a su vez, se hace girar gracias a un fluido en movimiento.

Por ultimo, la corriente eléctrica se modifica en un transformador, que la prepara para ser transportada.



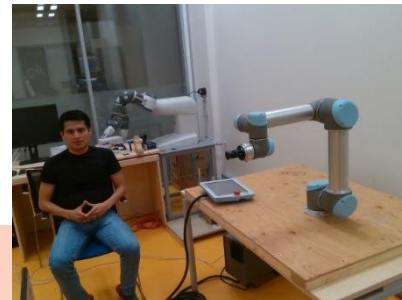
# Uleam

# Aplicaciones de la electricidad

## Motor eléctrico

El motor eléctrico es un dispositivo que transforma la energía eléctrica en energía mecánica por medio de la acción de los campos magnéticos generados en sus bobinas.

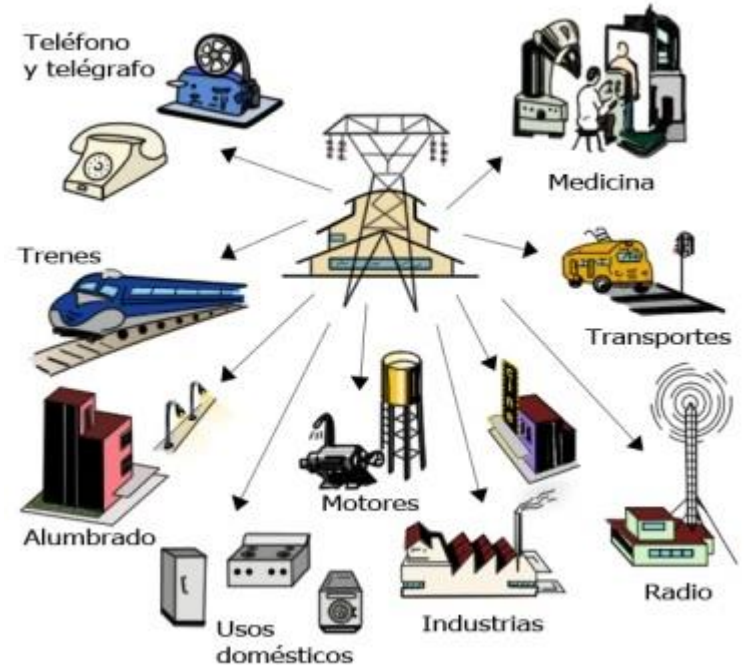
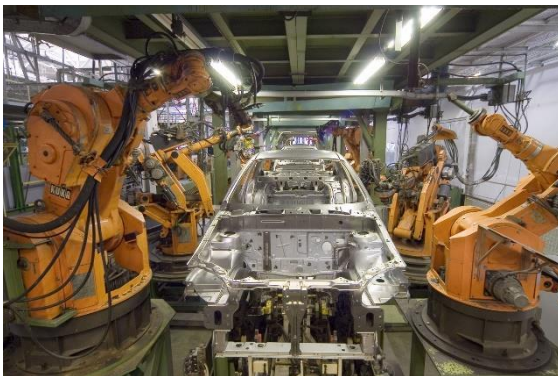
Son maquinas rotatorias utilizadas en infinidad de sectores tales como instalaciones industriales, comerciales, particulares. Su uso esta generalizado en ventiladores, vibradores para teléfonos móviles, bombas, electroválvulas y medios de transporte eléctrico, etc.



Uleam

# Aplicaciones de la electricidad

Transformador  
Iluminación  
Robótica  
Maquinas CNC  
Transporte  
Industria  
Medicina



uleam

# Materiales conductores, aislantes y semiconductores

Hay materiales por los que los electrones no pueden circular y otros por los que los electrones fluyen con mucha facilidad.

## Conductores

Los conductores son aquellos materiales que contienen electrones que pueden moverse libremente. Son los materiales que nos van a servir para hacer circuitos eléctricos.

Tenemos los metales, el agua salada, etc. Por estos materiales los electrones pueden desplazarse libremente de un punto a otro si le conectamos una fuente de tensión.



Uleam



# Materiales conductores, aislantes y semiconductores

Hay materiales por los que los electrones no pueden circular y otros por los que los electrones fluyen con mucha facilidad.

## Aislantes

Los aislantes son materiales donde los electrones no pueden circular libremente. Como por ejemplo la cerámica, el vidrio, plástico en general, el papel, la madera, etc. Estos materiales no conducen la corriente eléctrica.



# Materiales conductores, aislantes y semiconductores

Hay materiales por los que los electrones no pueden circular y otros por los que los electrones fluyen con mucha facilidad.

## Semiconductores

Los semiconductores, como el silicio o el germanio, presentan propiedades eléctricas que están entre los conductores y los aislantes. Se utilizan principalmente como elementos de los circuitos electrónicos.



# Magnitudes eléctricas



Uleam

# Magnitudes eléctricas

Para comprender el funcionamiento de los circuitos eléctricos y electrónicos y poder diseñarlos necesitamos conocer las magnitudes eléctricas que los caracterizan y saber como medirlas.

***Voltaje, resistencia, intensidad, potencia y energía.***

## ***Recordar***

Una magnitud es una propiedad que se puede medir.

La longitud, el tiempo, la velocidad, la temperatura, etc. Todas ellas son magnitudes.

Uleam



# Voltaje, tensión o diferencia de potencial

La pila o batería suministra la energía necesario para que las cargas eléctricas circulen por un circuito. Todas las pilas y baterías indican en sus características el voltaje que nos proporcionan

***La tensión o voltaje (V) es la energía por unidad de carga que proporciona un pila o fuente de alimentación. Se mide en voltios (V)***

***El voltaje a través de un elemento es el trabajo necesario para mover una carga eléctrica unitaria y positiva desde el terminal – a la terminal +.***

***El la magnitud física que, en un circuito eléctrico, impulsa a los electrones a lo largo de un conductor. Es decir conduce la energía eléctrica con mayor o menor potencia.***

## **Recordar**

Un magnitud es una propiedad que se puede medir.

La longitud, el tiempo, la velocidad, la temperatura, etc.

Uleam

# Resistencia eléctrica

Los materiales conductores tienen poca resistencia, pues permiten que la corriente eléctrica circule por ellos.

Los materiales aislantes presentan una resistencia muy alta, tan alta que no permite el paso de electrones.

Todos los receptores (lámparas, motores, etc.) que pongamos en un circuito tienen resistencia y, por lo tanto, a los electrones les resulta más difícil circular cuanto más elementos de esos conectemos.

***La resistencia eléctrica ( $R$ ) indica la oposición que presentan los conductores al paso de la corriente eléctrica. Se mide en Ohmios ( $\Omega$ ).***

Uleam

# Resistividad

La resistencia de un conductor depende de las características del material, es decir, de su resistividad, así como de la longitud y la sección del conductor.

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

Donde R es la resistencia y su unidad es el ohmio ( $\Omega$ ),  $\rho$  es la resistividad del material y se mide en  $\Omega.m$ , l la longitud del hilo conductor (m) y s la sección del hilo conductor.

***Propiedad de los materiales que se opone al paso de la corriente eléctrica.***



# Resistividad

## Ejercicio

Se necesita un hilo de cobre que ofrezca mucha resistencia eléctrica, ¿Cuál de los siguientes deberíamos elegir?

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

- A. Un hilo largo y grueso.
  - B. Un hilo corto y grueso.
  - C. Un hilo largo y delgado.
  - D. Un hilo corto y delgado.
- C) Un hilo largo y delgado.

La resistencia de un conductor es mayor a medida que aumenta su resistividad y longitud y disminuye su sección.



Uleam

# Intensidad de corriente eléctrica

La intensidad de corriente ( $I$ ) es la cantidad de carga eléctrica que atraviesa la sección de un conductor en un segundo. Se mide en amperios (A)

$$I = q/t$$

Donde  $I$  es la intensidad de corriente y se mide en amperios (A),  $q$  es la carga que atraviesa el conductor y su unidad es el culombio (C), y  $t$  es el tiempo y se mide en segundo (s)

## **Ejercicio**

Si la intensidad de corriente que circula a través de la sección de un conductor es 30mA,  
¿Cuánta carga habrá atravesado dicha sección durante 2 minutos?  
¿Cuántos electrones habrán circulado?

**Recuerda:**

$$1 \text{ Culombio} = 6,25 \times 10^{18}$$

*resultado:*

$$q = 3,6 \text{ C}$$
$$\underline{N_e = 2,25 \times 10^{19}}$$

# Uleam

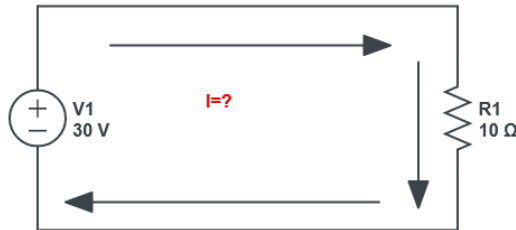
# Ley de Ohm

La intensidad de corriente que atraviesa un circuito es directamente proporcional al voltaje o tensión del mismo e inversamente proporcional a la resistencia que representa.

$$I = V/R$$

Donde I es la intensidad de corriente y se mide en amperios (A), V el voltaje que se mide en voltios (V); y R la resistencia que se mide en ohmios ( $\Omega$ )

## Ejercicio



**Resultado:**

$$I=3A$$

# Uleam

# Contenido

## ☐ Magnitudes eléctricas

- ☐ Energía
- ☐ Potencia eléctrica
- ☐ Unidades eléctricas y equivalentes

## ☐ Circuitos eléctricos

- ☐ ¿Qué es un circuito eléctrico?
- ☐ Partes de un circuito eléctrico
- ☐ Símbolos eléctricos
- ☐ Leyes de kirchhoff

## ☐ Tipos de circuitos

- ☐ Circuito serie
- ☐ Circuito paralelo
- ☐ Circuito mixto

Uleam

# Energía

La energía, E, o trabajo eléctrico, W, se puede definir como el trabajo necesario para desplazar una carga eléctrica entre dos puntos sometidos a una diferencia de potencial.

$$E=W= Q.V = I.t.V$$

Se mide en Julios (J) o kWh (kWh=3,6x10<sup>6</sup>)

## **Ejercicio**

A un conductor se le aplica una tensión de 3,6 voltios y circula una intensidad de 15mA.  
¿Cuál será la energía consumida durante 25minutos?

Uleam



# Potencia

La potencia eléctrica (P) es la energía consumida en unidad de tiempo.

Cuanta más potencia tenga un aparato eléctrico

Mas energía eléctrica consume en la unidad de tiempo  
menos tiempo tardará en realizar un trabajo eléctrico

$$P = \frac{W}{t} = IV$$

Por ejemplo, para calentar una prensa de calor o estampadora necesitamos que la plancha este a una determinada temperatura,  $165^{\circ}\text{C}$ .

## **Ejercicio**

Existe dos prensas de calor, la una trabaja a 110V, y la otra a 220V. ¿Cuál de las dos prensas alcanzara la temperatura deseada en menor tiempo?

# Uleam

# Potencia

- $E=W= V.I.t$

- $P= V.I$

De las expresiones anteriores, se obtiene que

$$W=P.t$$

Esta expresión matemática permite calcular la energía consumida por un receptor, de donde se deduce que dicha energía depende de la potencia y del tiempo que el receptor se encuentre funcionando.

En algunas ocasiones, la energía viene expresada en kilovatios hora (kW.h); en este caso, la potencia se medirá en kilovatios, y el tiempo en horas.



Uleam

# Potencia

## Ejercicio

Hallar el consumo de energía en dólares, en el transcurso de un mes, de una lavadora (1200W) y un frigorífico (200W) si la lavadora se conecta dos horas, tres días a la semana y el frigorífico esta siempre encendido. Si el costo del kWh es de 0,14 dólares.

$$W=P.t$$

resultado

E=868,8kWh

\$121,63

Uleam

# Unidades eléctricas y equivalencias

Parámetro Eléctrico	Unidad de Medida	Símbolo	Descripción
Voltaje	Volt	V ó E	Unidad de Tensión Eléctrica
Corriente	Amper	I ó i	Unidad de Corriente Eléctrica
Resistencia	Ohm	R ó $\Omega$	Unidad de Resistencia en CD
Conductancia	Siemen	G	Recíproco de la Resistencia
Capacitancia	Faradios	C	Unidad de Capacitancia
Carga	Coulomb	Q	Unidad de Carga Eléctrica
Inductancia	Henrys	L ó H	Unidad de Inductancia
Potencia	Watts	W	Unidad de Potencia Eléctrica
Impedancia	Ohm	Z	Unidad de Resistencia en CA
Frecuencia	Hertz	Hz	Unidad de Frecuencia



# Unidades eléctricas y equivalencias

PREFIJO	SIMBOLO	EQUIVALENCIA DECIMAL
TERA	T	1 000 000 000 000
GIGA	G	1 000 000 000
MEGA	M	1 000 000
KILO	K	1 000
UNIDAD	UNIDAD	1
MILI	m	0.001
MICRO	$\mu$ - u	0.000 001
NANO	n	0.000 000 001
PICO	p	0.000 000 000 001

## Prefijos del sistema internacional

	Factor	Nombre	Símbolo
MÚLTIPLOS	$10^{24}$	yotta	Y
	$10^{21}$	zetta	Z
	$10^{18}$	exa	E
	$10^{15}$	peta	P
	$10^{12}$	tera	T
	$10^9$	giga	G
	$10^6$	mega	M
	$10^3$	kilo	k
	$10^2$	hecto	h
	$10^1$	deca	da
SUBMÚLTIPLOS	$10^{-1}$	deci	d
	$10^{-2}$	centi	c
	$10^{-3}$	mili	m
	$10^{-6}$	micro	$\mu$
	$10^{-9}$	nano	n
	$10^{-12}$	pico	p
	$10^{-15}$	femto	f
	$10^{-18}$	atto	a
	$10^{-21}$	zepto	z
	$10^{-24}$	yocto	y

# Uleam

# Circuito eléctrico

Conjunto de operadores unidos de tal forma que permitan el paso o circulación de la corriente eléctrica para conseguir algún efecto útil (luz, calor movimiento, etc.)

Un circuito eléctrico es un recorrido cerrado cuyo fin es llevar energía eléctrica desde unos elementos que la producen hasta otros elementos que la consumen.

Un circuito eléctrico es un conjunto de elementos conectados entre si por los que puede circular una corriente eléctrica (electrones).

Un circuito eléctrico es el conjunto de elementos eléctricos conectados entre sí que permiten generar, transportar y utilizar la energía eléctrica con la finalidad de transformarla en otro tipo de energía, por ejemplo, energía calorífica, energía lumínica o energía mecánica.

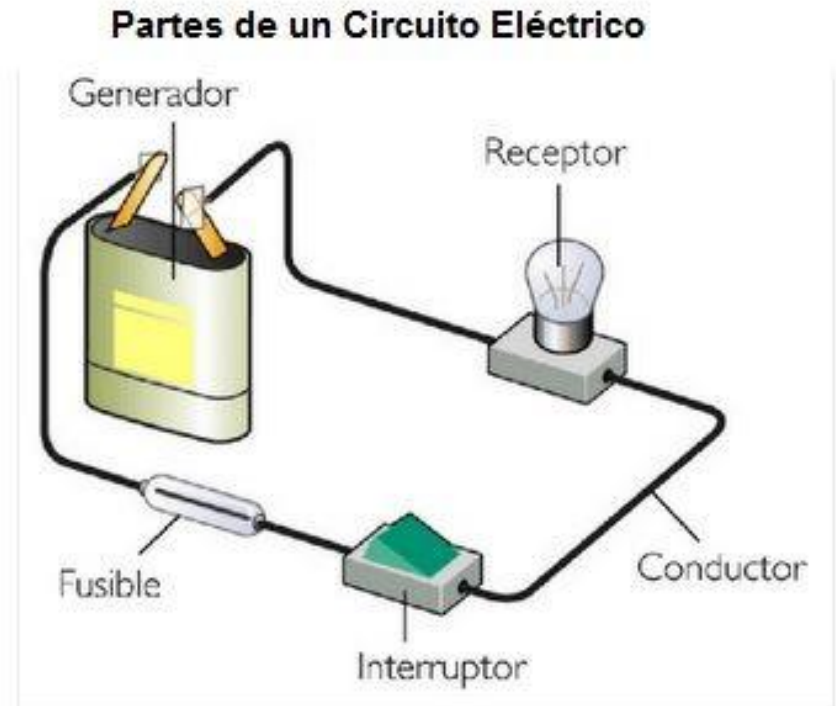
Uleam

# Partes de un circuito eléctrico

Cinco tipos de elementos fundamentales:

- Elementos generadores
- Elementos conductores
- Elementos receptores
- Elementos de maniobra y control
- Elementos de protección






Para que exista un circuito, tiene que haber por lo menos un generador, un medio conductor y un receptor.



Uleam

# Símbolos eléctricos

Los símbolos representan los elementos del circuito de forma simplificada y fácil de dibujar

  
Cable conductor  
Interruptor  
Pila  
Batería  
Bombilla  
Amperímetro  
Voltímetro  
Condensador  
Resistencia  
Resistencia  
Resistencia variable  
Elemento termoelectrico  
Termistor o  
resistencia térmica  
RDL (resistencia  
dependiente de la luz)  
Diodo sentido permitido  
(convencional)  
Inductancia  
Fuente de  
corriente alterna  
Motor  
Diodo emisor de luz  
Toma de tierra

# Uleam



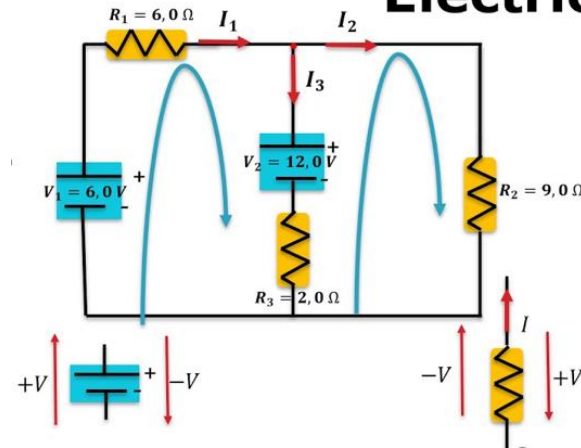
# Leyes de kirchhoff

## Ley de los nodos de kirchhoff

La suma de las corrientes que entran en un nodo es igual a la suma de las corrientes que salen.

Esto también se puede expresar diciendo que, la suma algebraica de las corrientes que concurren en un nodo es igual a cero:

## Leyes de Kirchhoff – Circuitos Eléctricos



### 1ra Ley de kirchhoff

$$\sum I_i = 0$$

Suma de corrientes en un nodo

### 2ra Ley de kirchhoff

$$\sum v_i = 0$$

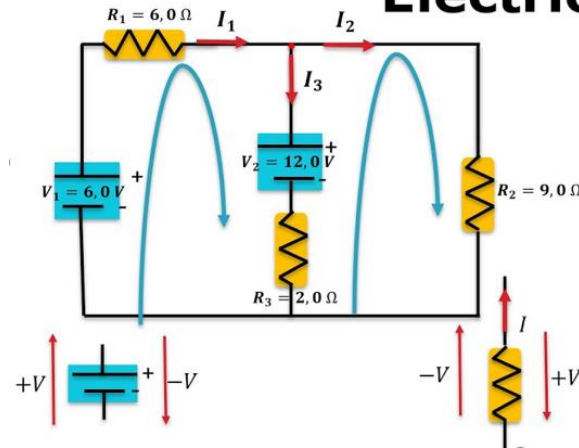
Suma de voltajes en una malla

# Leyes de kirchhoff

## Ley de voltajes de kirchhoff

La suma algebraica de los voltajes alrededor de cualquier lazo (camino cerrado) es un circuito, es igual a cero en todo instante.

## Leyes de Kirchhoff – Circuitos Eléctricos



### 1ra Ley de kirchhoff

$$\sum I_i = 0$$

Suma de corrientes en un nodo

### 2ra Ley de kirchhoff

$$\sum v_i = 0$$

Suma de voltajes es una malla

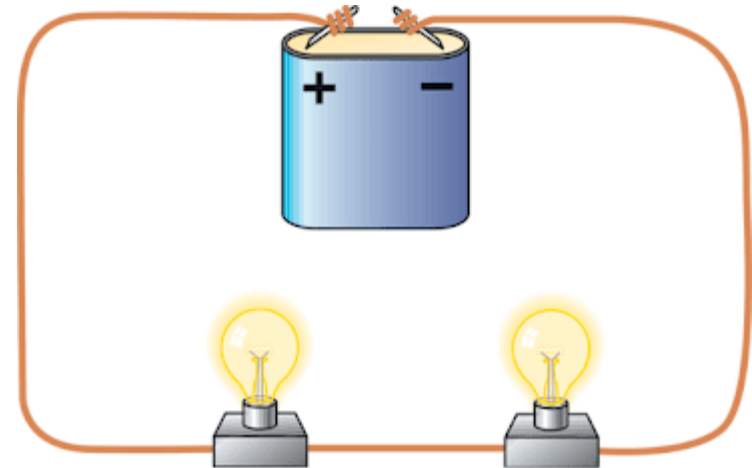
uleam

# Circuito en serie

Los circuitos serie son aquellos que disponen de dos o más receptores conectados seguidos, es decir, en el mismo cable o conductor.

Dicho de otra forma, en este tipo de circuitos, para pasar de un punto a otro, la corriente eléctrica se ve en la necesidad de atravesar todos los operadores.

El circuito serie, o con receptores en serie, es aquel que tiene conectados los receptores en cadena, uno a continuación del otro:



# Uleam

# Circuito en serie

## La resistencia total R

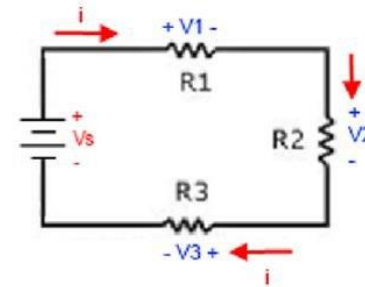
La resistencia total  $R_{total}$  equivalente en serie, es igual a la suma de todas y cada una de las resistencias asociadas:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

## La voltaje total V

La  $V_{total}$  es igual a la suma de las diferencias de potencial o voltajes en los bornes de cada receptor.

$$V_t = V_1 + V_2 + V_3$$



## La intensidad de corriente total I

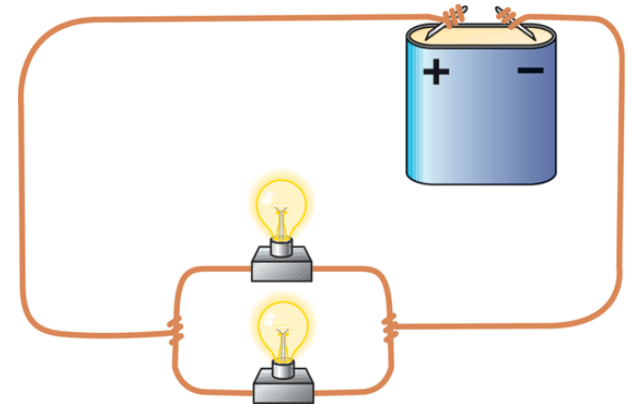
La  $I_{total}$  total es igual en todos los receptores, ya que solo hay un camino para el paso de los electrones.

$$I_t = I_1 = I_2 = I_3$$

# Circuito en paralelo

Se denomina circuito paralelo cuando dos o más elementos están conectados al mismo nodo de energía.

El circuito paralelo, o con receptores en paralelo, es aquel que tiene conectadas todas las patas de un lado entre si y todas las del otro entre si:



El circuito en paralelo es el modelo empleado en la red eléctrica

# Circuito en paralelo

## La resistencia total R

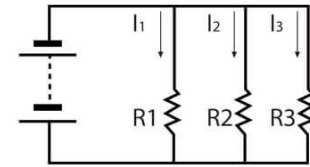
La resistencia total  $R_{total}$  equivalente será igual a la inversa de la suma de las inversas de las resistencias asociadas:

$$1/R_t = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

## La voltaje total V

La  $V_{total}$  es será el mismo en todo los receptores, ya que la diferencia de potencial es la misma, al estar conectados todos a los mismos puntos.

$$V_t = V_1 = V_2 = V_3$$



CIRCUITO PARALELO

## La intensidad de corriente total I

La  $I_{total}$  total es igual a la suma de todas las intensidades por cada receptor, se puede comparar con una tubería general de la que derivasen otras tuberías secundarias, el agua de la tubería principal se parte.

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3$$



# Gracias

**SIEMENS**

Ing. César Sinchiguano, MSc  
[cesar.sinchiguano@uleam.edu.ec](mailto:cesar.sinchiguano@uleam.edu.ec)



# uleam