# Los Circuitos Eléctricos

## *1.- LA CORRIENTE ELÉCTRICA.*

La electricidad es un movimiento de **electrones,** partículas con carga eléctrica negativa que giran alrededor del núcleo de los átomos. En los materiales conductores, y en determinadas circunstancias, los electrones salen de su órbita y pasan de un átomo a otro. Cuando hay millares de electrones circulando entre los átomos de un material conductor, tenemos una corriente de electrones. Esta transmisión de cargas eléctricas de átomo en átomo, se conoce con el nombre de corriente eléctrica.

## *2.- DEFINICIÓN DE CIRCUITO ELÉCTRICO.*

Un circuito eléctrico es un conjunto de operadores o elementos que unidos entre sí, permiten una circulación de electrones (corriente eléctrica)

Si una corriente eléctrica circula desde un punto de partida, recorre un camino y vuelve a ese mismo punto, podemos decir que se ha establecido un circuito eléctrico.

En todo circuito eléctrico podemos observar los siguientes elementos fundamentales:

### 2.1 El Generador eléctrico

Es todo aparato o máquina capaz de producir corriente eléctrica a expensas de cualquier otro tipo de energía. Se distinguen dos tipos fundamentalmente:

1. *Pilas y acumuladores*: en estos generadores se obtiene electricidad a partir de la conversión de energía química en eléctrica. Si tomamos una varilla de carbón y otra de cinc (electrodos) y las sumergimos en una disolución de ácido sulfúrico (electrolito), habremos construido una pila elemental.
2. *Dinamos y alternadores:* transforman energía mecánica en eléctrica. Se fundamentan en el principio de inducción electromagnética que dice: “ si movemos un conductor, de forma que corte las líneas de fuerza de un campo magnético, se puede hacer circular en él una corriente de electrones”

### 2.2 Conductores.

Son los operadores que transportan energía eléctrica. Son el camino por el que circulan los electrones.

Existen materiales que permiten el paso de la corriente, a estos materiales se les denomina **conductores**; sin embargo existen otros que no permiten o dejan pasar poca corriente eléctrica, a éstos últimos los denominamos **aislantes**.

Ejemplo de materiales conductores son los metales (cobre, plata, oro...) y de materiales aislantes: la madera, el corcho, los plásticos, etc.

### 2.3 Los receptores.

Son los operadores que reciben la energía eléctrica y la transforman en otros tipos de energía.

- Bombillas que transforman energía eléctrica en luminosa.
- Motores que transforman energía eléctrica en mecánica de rotación.

**2.4 Elementos de maniobra**

Son los elementos que nos permiten manejar el circuito a voluntad.

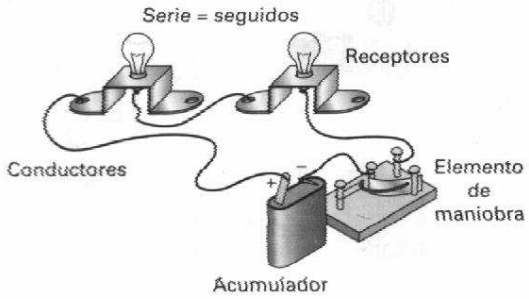
- Interruptores: sirve para realizar las operaciones de apertura o cierre de un circuito.
- Pulsador: Son operadores que cierran el circuito cuando se presiona sobre él. (timbres, cerraduras eléctricas, etc.)
- Conmutador: su forma exterior es igual a los interruptores. Su función consiste en cambiar (conmutar) la conexión de contacto entre un polo llamado común y cualquiera de los otros dos. Se utilizan en instalaciones de alumbrado donde queramos accionar la luz desde dos puntos diferentes (dormitorios, pasillos...)

**2.5 Elementos de protección.**

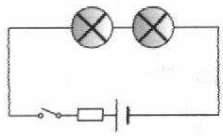
Son los elementos que protegen a los circuitos de sobrecargas (cortocircuitos) y protegen también a las personas de posibles accidentes.

- Fusibles, Automáticos y Diferenciales

## *4.- CIRCUITOS EN SERIE*



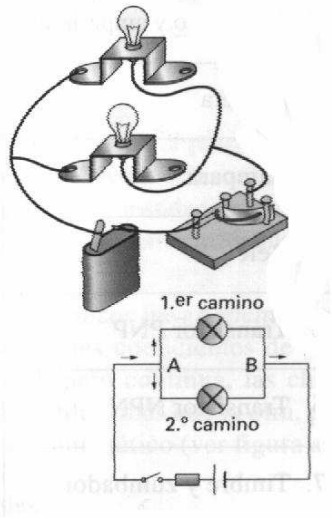

Un circuito está en serie cuando, la salida de una resistencia (receptor) se encuentra conectada a la entrada de la otra, es decir se encuentra uno a continuación del otro en el mismo cable.



Al realizar conexiones en serie dentro de un circuito eléctrico hemos de tener en cuenta los siguientes efectos:

- Cuantos más dispositivos conectemos, bien sean bombillas o motores, menos lucen las primeras o giran lo segundos.
- Si uno de ellos deja de funcionar, todos los demás dejan de funcionar pues el efecto que se produce es el mismo que si interrumpimos el circuito en cualquier punto.

## *5.- CIRCUITOS EN PARALELO*




Dos receptores están en paralelo, cuando todas las salidas están conectadas a un punto común y las entradas a otro, por tanto los receptores están en cables diferentes.

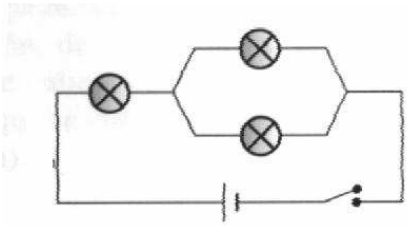
Cuando realizamos conexiones en paralelo dentro de un circuito eléctrico hemos de tener en cuenta los siguientes efectos:

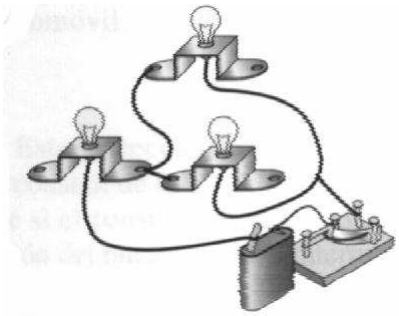
- Los receptores que conectamos funcionan independientemente del número de ellos que instalemos.

- Si un receptor deja de funcionar, los demás pueden seguir funcionando.

## *6.- CIRCUITOS MIXTOS*

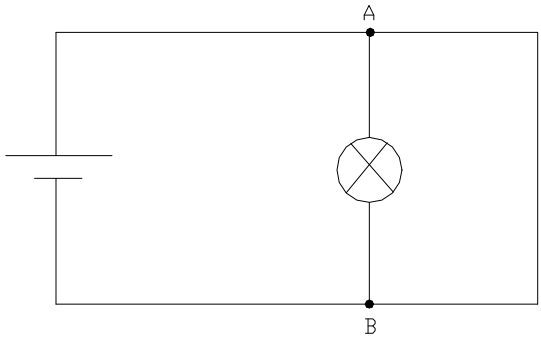
Nos encontramos a la vez con elementos en serie y paralelo.



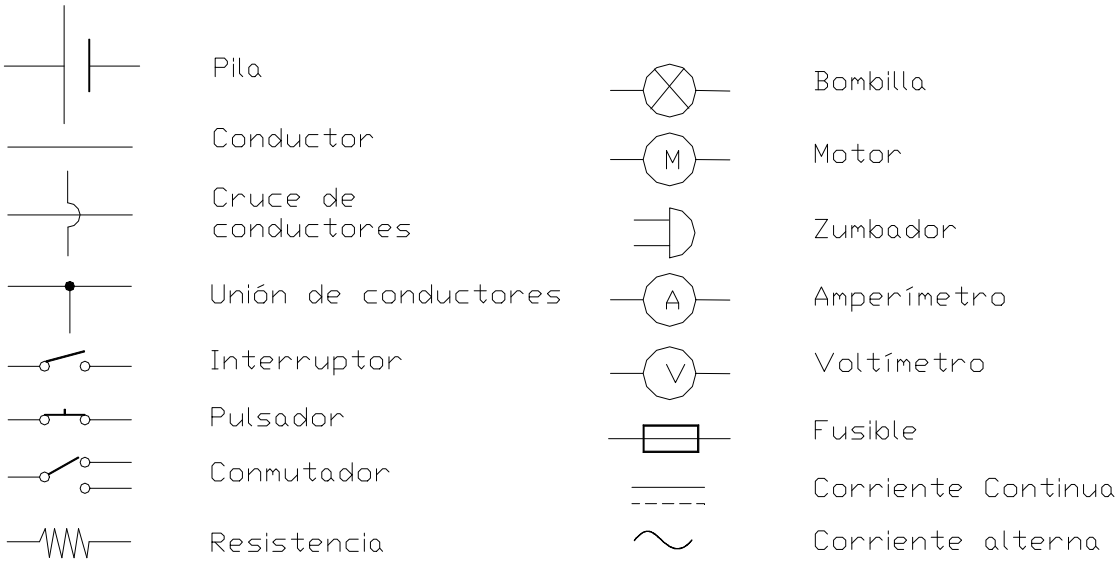


## *7.- EL CORTOCIRCUITO*

En un circuito eléctrico se produce un cortocircuito cuando no alimentamos a ningún receptor, se produce una situación como la de la figura, en donde todos los electrones van por el camino que hay entre los puntos A y B, ninguno circula por el camino donde haya un receptor o una resistencia.




## *8.- SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA*

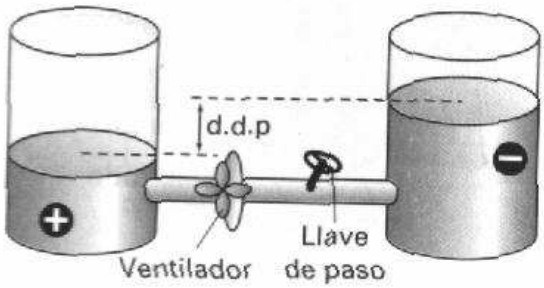


# Magnitudes Eléctricas

## *1.- SIMIL HIDRAULICO*

Si comparamos un circuito hidráulico y uno eléctrico podremos entender mejor su funcionamiento y el conjunto de magnitudes que los caracterizan.

Podemos suponer que la corriente eléctrica está formada por gotas de agua que se encuentran en un vaso (pila) en dos compartimentos separados marcados con (+) y (-) en la figura,. En este doble vaso (pila) encontraremos que uno de ellos está casi lleno y el otro casi vacio. Cuando abrimos la llave de paso (interruptor) el agua (electrones) comenzará a circular por las tuberías (conductores), gracias al desnivel existente y moverá el ventilador (receptor) dispuesto en la tubería.




En este circuito hidráulico se pueden definir tres magnitudes fundamentales, las mismas que a continuación definiremos para un circuito eléctrico:

- **Desnivel**: diferencia de altura entre los niveles superiores del agua en los dos depósitos.
- **Caudal**: cantidad de agua que circula en cada unidad de tiempo. Se mide en litros por segundo, que podemos medir calculando la capacidad de un deposito y el tiempo que tarda en vaciarse.
- **Resistencia**: todo aquello que se opone a la circulación del agua en el circuito. Viene determinada por las longitudes, diámetros y formas de las tuberías.

## *2.- SENTIDO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA.*

La corriente eléctrica que circula siempre en el mismo sentido se llama **corriente continua,** esto es, del polo negativo al positivo del generador a través del circuito. A este sentido de circulación se le llama **sentido real**. Es el tipo de corriente que obtenemos de las dinamos, las pilas y los acumuladores. Sin embargo se suele tomar como sentido de la corriente el que va del polo positivo al negativo, que fue el que adoptaron los primeros descubridores de la electricidad. A esto se le conoce como **sentido convencional**.

Otro tipo de corriente es aquella en la que la circulación de electrones va alternando su sentido y se denomina **corriente alterna.** Es la que se usa en las ciudades e industrias.

## *3.- TENSIÓN O DIFERENCIA DE POTENCIAL*

En un circuito eléctrico, la diferencia de potencial existente entre los polos del generador, o entre dos puntos cualesquiera del circuito se llama tensión y es la causa de que

los electrones circulen por el circuito si este se encuentra cerrado. Es la magnitud similar al desnivel en un circuito hidráulico.

Se simboliza por la letra **V** y su unidad es el **voltio** que se simboliza por **v.**

### *4.- INTENSIDAD DE CORRIENTE.*

La cantidad de **carga eléctrica** (nº de electrones) que circula por un circuito se expresa en Culombio (C) y se simboliza por la letra Q. Un Culombio equivale a 6,3 trillones de electrones.

La cantidad de carga que circula por un circuito en la unidad de tiempo se llama **intensidad de corriente**. Es una característica equivalente al caudal en un circuito hidráulico.

Se simboliza con la letra **I** y su unidad es el **Amperio (A).**Matemáticamente se expresa con la siguiente fórmula:

$$\boxed{I = \frac{Q}{t}}$$

I = Intensidad de corriente (Amperio)
Q = Carga eléctrica (Culombio)
t = tiempo (segundos)

### *5.- RESISTENCIA ELÉCTRICA*

Es la dificultad que opone un material al paso de la corriente eléctrica. Se expresa con la letra **R.** Su unidad es el **Ohmio (Ω).**

**La resistencia** de un conductor depende del tipo de material del que esté compuesto y de su longitud y sección:

- A mayor grosor menor resistencia.
- A mayor longitud mayor resistencia.

En cualquier circuito eléctrico que se monte debemos saber que todo receptor o consumidor de corriente eléctrica, se debe considerar como una resistencia.

### *6.- EL PRINCIPO FUNDAMENTAL DE LA ELECTRICIDAD*

El valor de la intensidad de corriente eléctrica que recorre un circuito depende directamente de la tensión existente entre los extremos del mismo e inversamente de la resistencia eléctrica.

Fue George Ohm quién descubrió la relación matemática entre la intensidad y la diferencia de potencial. Hoy se conoce esta relación como **Ley de Ohm** y se expresa así:

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

I = intensidad de corriente (Amperios)
V= tensión o diferencia de potencial (voltios)
R = resistencia (Ohmiso)

De esta fórmula se deduce: $\boxed{V = R.I}$ y $\boxed{R = \frac{V}{I}}$

Las expresiones anteriores nos facilitan el cálculo de cualquiera de las magnitudes (V, R I) si conocemos las otras dos. De la formulación se puede sacar las siguientes conclusiones:

1. Manteniendo la resistencia constante, la intensidad de corriente que recorre un circuito eléctrico varía en proporción directa con la tensión.
2. Si se mantiene la tensión constante y variamos el valor de la resistencia, la intensidad de corriente varía en razón inversa con el valor de la resistencia.

## *7.- POTENCIA ELÉCTRICA*

Es la cantidad de energía eléctrica consumida en un tiempo determinado.

Se representa con la letra **P** y su unidad es el **watio (w)**, matemáticamente se expresa así

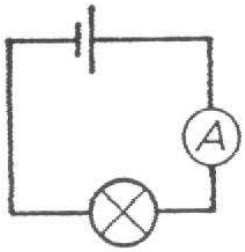
$$\boxed{P = V.\,I}$$

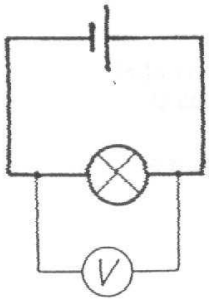
P = potencia (watios)
V = Tensión (voltios)
I = Intensidad (Amperios)

## *8.- INTRUMENTOS DE MEDIDA ELÉCTRICA*

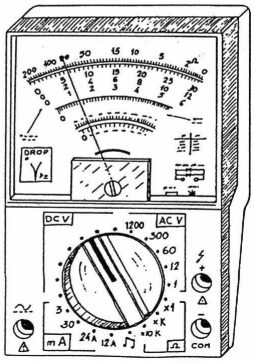
**8.1 Amperímetro**: sirve para medir la intensidad de corriente eléctrica. Este aparato se debe conectar siempre en serie con lo que se desee medir.

**8.2 Voltímetro:** este aparato sirve para medir la diferencia de potencial o tensión que existe entre dos puntos de un circuito. Es imprescindible conectar el voltímetro siempre en paralelo con lo que se desee medir.




**8.3 Polímetro:** es un instrumento que puede medir tensión, intensidad y resistencia, así como otras magnitudes. Posee varias escalas y están dotadas de una rueda giratoria o unos agujeros con los que se selecciona la magnitud que se desee medir. Sirven tanto como para corriente continua como para corriente alterna.



# Ejercicios de Electricidad

1) Diseñar un circuito con dos interruptores ($I_1$, $I_2$) y una bombilla de manera que la bombilla funcione cuando ambos interruptores estén cerrados.

2) Diseñar un circuito con dos interruptores ($I_1$, $I_2$) y una bombilla de manera que la bombilla funcione cuando alguno de los interruptores esté cerrados.

3) Diseñar un circuito con dos bombillas y dos interruptores de forma que:
- La bombilla uno luce cuando cierro el interruptor uno.
- La bombilla dos luce cuando cierro el interruptor $I_2$

4) Diseñar un circuito con tres bombillas y tres interruptores de manera que:
- La bombilla uno luce cuando $I_1$ e $I_3$ estén cerrados.
- La bombilla dos luce cuando $I_2$ e $I_3$ estén cerrados.
- La bombilla tres luce cuando $I_3$ está cerrado y también lo está el $I_2$ o el $I_1$ .

5) Diseñar un circuito eléctrico con dos ramas en paralelo, cada una de ellas con un motor, una bombilla, un zumbador y un interruptor en serie. El circuito debe disponer de un interruptor general y de una pila.

6) ¿Cuántos Culombio pasarán por un hilo conductor, si se ha creado una intensidad de 10 A durante veinte minutos?

7) ¿Cuánto tiempo deberán circular 8000 Cu para crear una intensidad de 10 A?

8) ¿Qué diferencia de potencial se creará en una resistencia de 5 Ω si circula por ella una intensidad de de 10 Amperios?

9) Calcular la intensidad de una corriente si por el conductor pasaran 100 Cu en veinte segundos?

10) Una diferencia de potencial de 10 v produce una corriente de 3 A en una resistencia. ¿Cuánto vale dicha resistencia?. ¿Cuál será la intensidad de corriente si se conecta a 50V?

11) La resistencia del filamento de una bombilla de una linterna es de 900 Ω. Si esa bombilla se conecta a una pila de petaca (4,5V) ¿Cuál será la intensidad de la corriente que circula por la bombilla?

12) En el circuito de la figura, hallar el valor de la resistencia. ¿qué corriente circulará si reducimos la tensión a la mitad?

13 En el circuito de la figura, hallar el valor que marcaría el amperímetro. ¿qué corriente circularía si reducimos la resistencia a la mitad?

14 En las instrucciones de un secador de pelo se lee "conectar a la red de 220 v. I = 0,25 A", ¿cuál es la resistencia eléctrica del circuito interno del secador?

15) En el circuito de la figura el Amperímetro marca 0,05 A y el voltímetro 12 V.¿Cuál es la resistencia del motor?

16) ¿Cuál es la resistencia de una bombilla de 100W y 220V?, ¿qué intensidad circula por ella si la conectamos a 125 V?

17) Calcula la intensidad de corriente que circula por un circuito eléctrico que tiene una lámpara de 3Ω, si la pila es de 4,5 v.

18) ¿Cuál es la R que ofrece un motor eléctrico si conectado a una fuente de alimentación consume 0,05 A cuando su tensión es de 6v?