



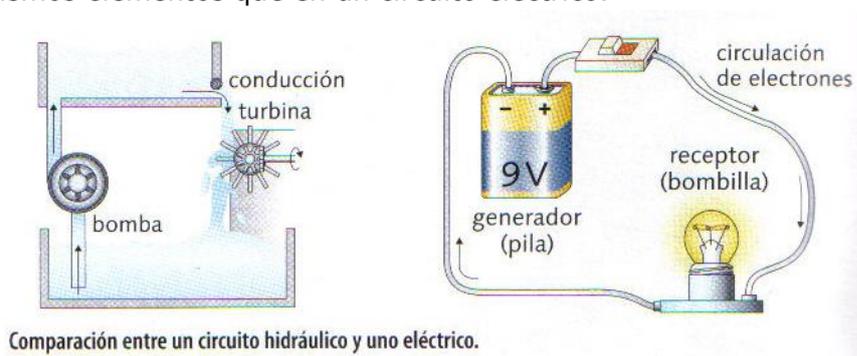
UD 4.- ELECTRICIDAD

1. EL CIRCUITO ELÉCTRICO
2. ELEMENTOS DE UN CIRCUITO
3. MAGNITUDES ELÉCTRICAS
4. LEY DE OHM
5. ASOCIACIÓN DE ELEMENTOS
6. TIPOS DE CORRIENTE
7. ENERGÍA ELÉCTRICA. POTENCIA
8. EFECTOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

1. EL CIRCUITO ELÉCTRICO

Se denomina **circuito eléctrico** a una serie de elementos o componentes eléctricos o electrónicos, tales como resistencias, generadores, etc, conectados entre sí mediante cables conductores con el propósito de transportar corriente eléctrica.

La corriente eléctrica es la circulación de electrones o carga eléctrica de forma continua. Para entender su funcionamiento utilizaremos un circuito hidráulico en el que podemos encontrar los mismos elementos que en un circuito eléctrico.



- El generador: es la bomba hidráulica, encargada de mantener la corriente continua de agua.
- Los conductores: son las tuberías, encargadas de conducir el agua.
- El receptor (bombilla): es la turbina, encargada de transformar la energía hidráulica en otro tipo de energía.
- El interruptor: es la válvula, encargada de cortar o mantener la corriente de agua.

2. ELEMENTOS DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO

Generadores

Proporcionan la energía necesaria para que los electrones se muevan.

Pilas y baterías.
A través de procesos químicos se genera la corriente eléctrica.



Símbolo de la batería.

Símbolo de la pila.



Receptores

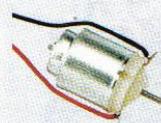
Son dispositivos que transforman la energía eléctrica en otro tipo de energía que nos resulte útil.

Bombillas. Producen luz.



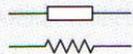
Símbolo de la bombilla.

Motores. Producen movimiento.



Símbolo del motor.

Resistencias. Producen calor.



Símbolo de la resistencia.

Timbres. Producen sonido.



Símbolo del timbre.

Elementos de control

Se utilizan para dirigir e interrumpir la corriente eléctrica.

Interruptores. Permiten o interrumpen de modo permanente el paso de la corriente eléctrica.



Símbolo del interruptor.

Pulsadores. Son interruptores que actúan solamente mientras son accionados. Constan de un muelle interno que hace que el dispositivo retorne a la posición inicial una vez que se suelta el botón.



Símbolo del pulsador.

Conmutadores. Permiten dirigir la corriente eléctrica por una rama del circuito, impidiendo que pase por la otra.



Símbolo del conmutador.

3. MAGNITUDES ELÉCTRICAS

3.1. Voltaje o diferencia de potencial

El **voltaje o tensión (V)** se define como la diferencia de potencial o "desnivel" eléctrico entre dos puntos de un circuito y se mide en **voltios (v)**. Para que circule corriente eléctrica entre dos puntos es necesario que exista una diferencia de potencial. Se ha establecido por convenio que el potencial de referencia es el de tierra o masa y equivale a cero voltios.

Para medir el voltaje se utiliza un aparato de medida llamado **voltímetro**, que se conecta en paralelo en los extremos del componente donde queremos medir la tensión.

3.2. Intensidad de corriente eléctrica

La **intensidad (I)** de corriente eléctrica es la carga o el número de electrones que atraviesan la sección de un conductor cada segundo: $I = \frac{Q}{t}$. Se mide en **amperios (A)**.

3.3. Resistencia eléctrica

La **resistencia** es la oposición de los materiales al paso de la corriente eléctrica y se mide en **ohmios (Ω)**. La resistencia eléctrica es una característica propia de cada material que indica la mayor o menor facilidad que presenta para conducir la corriente eléctrica. Su valor se calcula de la siguiente forma:



$$R = \rho \cdot \frac{l}{s} \quad , \text{ siendo: } R = \text{resistencia } (\Omega)$$

l = longitud (m)

s = sección (mm^2)

ρ = resistividad ($\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$). Es una constante de cada material.

La estructura atómica de cada material determina la mayor o menor facilidad con que se desplazan los electrones. Por tanto, podemos clasificar los materiales en:

- **Conductores**.- los electrones se mueven con facilidad en su interior por lo que oponen poca resistencia al paso de la corriente eléctrica. Los más importantes son los metales (plata, cobre y aluminio).
- **Aislantes**.- los electrones no pueden circular libremente por ellos por lo que impiden el paso de la corriente eléctrica. Son buenos aislantes la madera, el vidrio, el plástico, el aire, el aceite, etc.
- **Semiconductores**.- son materiales especiales por su estructura atómica, que dependiendo de la tensión que tengan se comportan como conductores o aislantes. Los más importantes son el silicio y el germanio, y se utilizan en electrónica.

4. LEY DE OHM

La intensidad de corriente que circula entre dos puntos de un circuito es el cociente entre la tensión aplicada y la resistencia que hay entre los dos puntos.

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

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

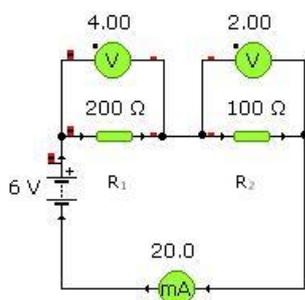
$$V = R \cdot I$$

5. ASOCIACIÓN DE ELEMENTOS

5.1. Circuito en serie

Dos o más elementos están en serie cuando el terminal de salida de uno está conectado con el terminal de entrada del siguiente. En esta disposición, la corriente que circula por todos los elementos es la misma, mientras que el voltaje total es la suma de las tensiones en los extremos de cada elemento.

La resistencia total o equivalente se calcula sumando la resistencia de cada elemento. De esta forma, las resistencias conectadas en serie aumentan el valor de la resistencia total. Cuando los generadores se conectan en serie, las tensiones también se suman.



$$V = V_1 + V_2$$

$$R \times I = R_1 \times I + R_2 \times I$$

$$R = R_1 + R_2$$



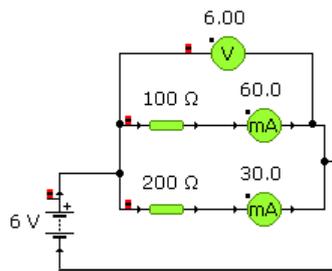
5.2. Circuito en paralelo

Dos o más componentes están en paralelo cuando los dos terminales de los componentes están conectados entre sí.

La característica más importante de esta forma de conexión es que la tensión en cada elemento es la misma, pero varía la intensidad que circula por cada componente.

La resistencia total o equivalente es la inversa de la suma de las resistencias inversas de cada elemento. De esta forma, las resistencias conectadas en paralelo disminuyen el valor de la resistencia total.

Si se conectan varios generadores iguales en paralelo, el voltaje será el mismo pero la corriente se dividirá entre ellos.



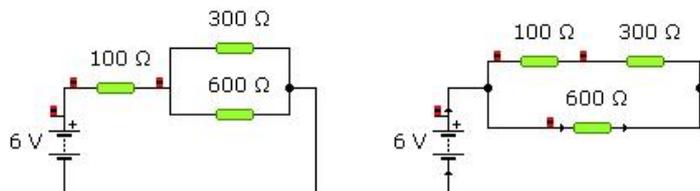
$$I = I_1 + I_2$$

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

5.3. Circuito mixto

Cuando en un circuito hay elementos conectados en serie y en paralelo, la resistencia equivalente o total se calcula hallando las parciales de cada tramo del circuito.



6. TIPOS DE CORRIENTE

La corriente eléctrica es un movimiento de electrones entre dos puntos de un circuito eléctrico. Si la tensión se mantiene constante en valor y en signo a lo largo del tiempo, la corriente también lo hará. Pero si la tensión cambia de valor y o de signo, también cambiará el valor y o el sentido de circulación de la corriente eléctrica.

6.1. Corriente continua (CC ó DC)

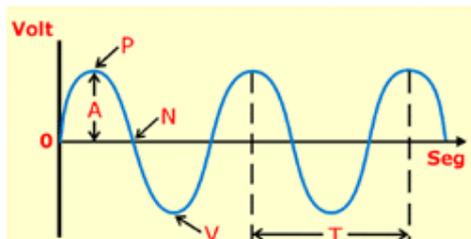
Es aquella que no cambia ni de valor ni de sentido a lo largo del tiempo, es decir, las cargas eléctricas (electrones) circulan siempre en la misma dirección. La corriente continua la proporcionan los generadores como pilas, baterías y dinamos.





6.2. Corriente alterna (CA ó AC)

Es aquella que cambia de valor o de sentido a lo largo del tiempo. La corriente alterna de la red es una señal periódica senoidal, caracterizada por el periodo (T), que es el tiempo que dura un ciclo, y la frecuencia (f), que es la inversa del periodo, es decir, los ciclos que hay por segundo y se mide en hercios (Hz).



T = Periodo
A = Amplitud
P = Pico
V = Valle
N = Nodo o cero

La corriente alterna que utilizamos en las viviendas tiene una frecuencia de 50 Hz y un valor eficaz de 230 v.

7. ENERGÍA ELÉCTRICA. POTENCIA

La **energía** es la capacidad de los cuerpos para producir trabajo. En el caso de la energía eléctrica, este trabajo puede ser en forma de calor, movimiento, luz, etc.. En un circuito eléctrico, los generadores aportan energía y los receptores la consumen. De este modo, la energía consumida o generada en un circuito eléctrico será:

$$E = V \times I \times t$$

La energía se mide en **julios (J)**, aunque también puede utilizarse como unidad la **caloría (cal)**. Para medir la energía eléctrica también se usa el **kilovatio por hora (kw h)**

La **potencia** es la energía consumida o generada por unidad de tiempo. Se calcula hallando el producto de la tensión por la intensidad de corriente en un circuito eléctrico.

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow P = V \times I$$

La potencia se mide en **vatios (w)**. Si aplicamos la Ley de Ohm, se obtienen las siguientes relaciones:

$$P = V \cdot \frac{V}{R} = \frac{V^2}{R} \qquad P = R \cdot I \cdot I = R \cdot I^2$$

8. EFECTOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

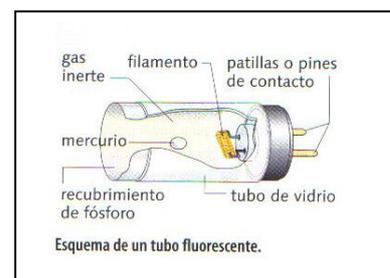
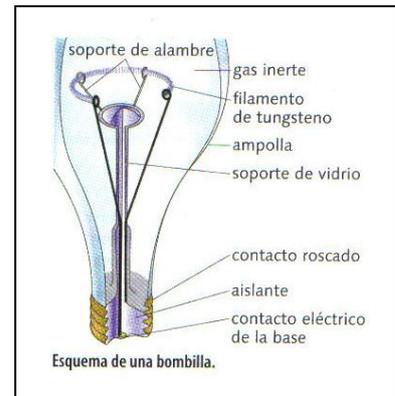
La circulación de corriente eléctrica por los materiales, produce distintos efectos que se pueden utilizar en múltiples aplicaciones:



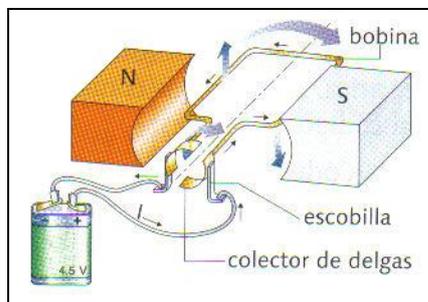
- **Luz.**- existen dos formas de producir luz mediante electricidad:

La primera es el calentamiento de un hilo metálico por el paso de la corriente eléctrica que produce la emisión de luz. Este es el caso de la lámpara de **incandescencia** (bombilla), cuyo filamento es de tungsteno alcanza una temperatura de más de 2000° C encerrado en una ampolla de vidrio al vacío.

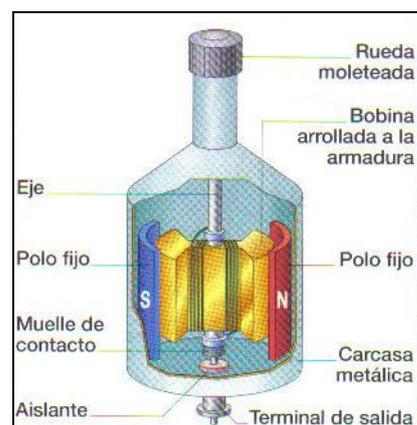
La segunda forma es la excitación de un gas sometido a descargas eléctricas. Esto es lo que se produce en los **tubos fluorescentes** en los cuales un filamento (tungsteno) se encuentra encerrado en un vidrio rodeado de un gas inerte (argón) y una pequeña cantidad de mercurio. El vidrio está recubierto en su interior por una capa de fósforo. Debido a la corriente eléctrica, los átomos de mercurio provocan la emisión de luz ultravioleta, que es absorbida por el fósforo que la transforma en luz visible.



- **Electromagnetismo.**- la corriente eléctrica genera campos magnéticos creando así los electroimanes y, por tanto, los relés. Siempre que exista movimiento entre un campo magnético y un circuito eléctrico, se puede producir corriente eléctrica, y viceversa. Este es el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas (motores, dinamos, alternadores y transformadores). Un **motor** es un dispositivo capaz de transformar la energía eléctrica en energía mecánica. Una **dinamo** (corriente continua) y un **alternador** (corriente alterna) son dispositivos que transforman energía mecánica en eléctrica.



Esquema de un motor eléctrico



Esquema de una dinamo

- **Calor.**- es debido a los choques y rozamientos de los electrones al moverse. La energía generada en forma de calor por una corriente eléctrica se conoce con el nombre de **efecto Joule** y se calcula así: $Q = I^2 \times R \times t$. Se aprovecha en calefactores, lámparas, etc.