

Fundamentos eléctricos

Una corriente eléctrica es un flujo de cargas eléctricas en un circuito: el flujo de electrones libres entre dos puntos de un conductor. Dichos electrones libres en movimiento es lo que constituye la energía eléctrica. La producción de electricidad consiste en obligar a los electrones a moverse juntos en un material conductor mediante la creación de un déficit de electrones en un lado del conductor y un excedente en el otro.

El dispositivo que produce dicho desequilibrio se llama generador. El terminal del lado del superávit está marcado con + y el del lado del déficit, con -.

Cuando se conecta una carga a los terminales del generador, este empuja los electrones: absorbe las partículas con carga positiva y devuelve las de carga negativa. En un circuito, los electrones circulan desde el terminal - al terminal +.

Para poder utilizar los equipos eléctricos de manera adecuada y segura, es importante entender cómo funciona la electricidad. Resulta fundamental comprender los tres elementos básicos necesarios para manipular y utilizar la electricidad (tensión, intensidad y resistencia) y la forma en que se relacionan entre sí.

Carga eléctrica

La electricidad consiste en el movimiento de electrones. Los electrones crean cargas, que se aprovechan para producir energía. Un aparato eléctrico (una bombilla, un teléfono, un refrigerador) aprovecha el movimiento de los electrones para funcionar. Los tres principios básicos de esta guía se pueden explicar mediante los electrones, o más específicamente, la carga que crean:

- **Voltaje o tensión:** la diferencia de carga entre dos puntos.
- **Corriente o intensidad (amperio) :** la velocidad a la que fluye una carga determinada.
- **Resistencia:** la tendencia de un material a resistir el flujo de carga (corriente).

Estos valores describen el movimiento de la carga y, por tanto, el comportamiento de los electrones.

Un **circuito** es un bucle cerrado que permite que la carga se mueva de un lado a otro. Los componentes del circuito permiten controlar esta carga y usarla para realizar su trabajo.

Medidas eléctricas

- **Potencia:** la cantidad de energía que consume la carga.
- **Energía:** la cantidad de electricidad consumida o producida durante un período de tiempo determinado.

Diferencia de potencial eléctrico (voltaje)

El voltaje o tensión (U) se define como la cantidad de energía potencial entre dos puntos de un circuito. La diferencia de carga entre los polos + y - en un generador se mide en voltios, cuyo símbolo es la letra "V". A veces, el voltaje se puede llamar "presión eléctrica", una analogía que resulta apropiada porque la fuerza proporcionada por la diferencia de potencial eléctrico a los electrones que pasan a través de un material conductor se puede comparar con la presión del agua cuando esta se mueve por una tubería; de modo que cuanto más voltios hay, mayor es la "presión del agua".

La energía disponible de los electrones libres en movimiento es lo que constituye la energía eléctrica. La producción de electricidad consiste en obligar a los electrones a moverse juntos a través de un material conductor mediante la creación de un déficit de electrones en un lado del conductor y un excedente en el otro. El terminal del lado del superávit está marcado (+) y el del lado del déficit, (-).

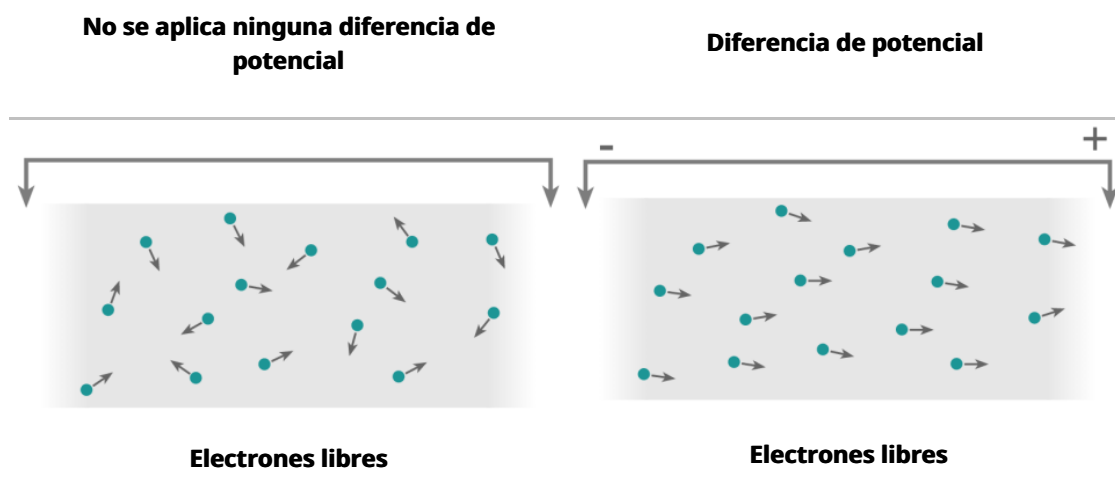
El voltaje viene determinado por la red de distribución. Por ejemplo, 220 V entre los terminales de la mayoría de los enchufes eléctricos o 1,5 V entre los terminales de una batería.

Corriente eléctrica

Una corriente eléctrica (I) es el flujo de electrones libres entre dos puntos de un conductor. A medida que los electrones se mueven, también lo hace con ellos una cantidad de carga, denominada corriente. La cantidad de electrones que pueden moverse a través de una sustancia determinada se rige por las propiedades físicas de la sustancia misma que conduce la electricidad; algunos materiales permitirán que la corriente se mueva mejor que otros. La corriente eléctrica (I) se expresa y se mide en amperios (A) como unidad básica de corriente eléctrica. Por lo general, cuando se trabaja con equipos o instalaciones eléctricas, la corriente se suele denominar en amperios. Si los voltios (V) se comparan con la presión del agua que pasa a través de una tubería, los amperios (A) se pueden equiparar al volumen total de agua capaz de fluir a través de la tubería en un momento dado.

El movimiento de los electrones libres es normalmente aleatorio, por lo que no se produce un movimiento general de carga. Si una fuerza actúa sobre los electrones para moverlos en una dirección determinada, todos se desviarán en la misma dirección.

Diagrama: Electrones libres en un material conductor con y sin aplicación de corriente



Cuando se conecta una bombilla a un generador, una cierta cantidad de electrones pasa a través de los cables (filamentos) de la bombilla. Este flujo de electrones corresponde a la corriente o intensidad (I) y se mide en amperios (A).

La intensidad es una función de: la potencia (P), la tensión (V) y la resistencia (R).

$$I = U / R$$

Resistencia

A veces, los electrones se mantienen dentro de sus respectivas estructuras moleculares, mientras que en otras ocasiones pueden moverse con relativa libertad. La resistencia de un objeto es la tendencia de este a oponerse al flujo de corriente eléctrica. En términos de electricidad, la resistencia de un material conductor es una medida de cómo el dispositivo o material reduce la corriente eléctrica que lo atraviesa. Todo material tiene cierto grado de resistencia; puede ser muy bajo, como el cobre (1-2 ohmios por 1 metro), o muy alto, como la madera (10000000 ohmios por 1 metro). Si se utiliza una analogía con el agua que fluye a través de una tubería, la resistencia es mayor cuando la tubería es más estrecha, lo que disminuye el flujo de agua.

En dos circuitos con voltajes iguales y resistencias diferentes, el circuito con mayor resistencia permitirá que fluya menos carga, lo que significa que fluirá una corriente menor a través de él.



La resistencia (R) se expresa en ohmios. Ohm define la unidad de resistencia de "1 ohmio" como la resistencia entre dos puntos de un conductor donde la aplicación de 1 voltio empujará 1 amperio. Este valor se representa generalmente en diagramas y esquemas con la letra griega " Ω ", que se llama omega, y se pronuncia "ohm".

Para una determinada tensión, la intensidad es proporcional a la resistencia. Dicha proporcionalidad, expresada como una relación matemática, se conoce como Ley de Ohm:

$$U = I \times R$$

Tensión = Intensidad $\times$ Resistencia

Para una tensión constante, al aumentar la resistencia se reducirá la intensidad. Por el contrario, la intensidad aumentará si se reduce la resistencia. A una resistencia constante, si la tensión aumenta, también lo hará la intensidad. La ley de Ohm es válida solo para resistencia pura, es decir, para dispositivos que convierten energía eléctrica en energía puramente térmica. No es el caso, por ejemplo, de los motores.

Los dispositivos eléctricos pueden tener resistencias especialmente diseñadas que limitan la corriente que fluye a través de un componente de modo que este no se dañe.

Resistencia determinada por carga. Por ejemplo, los conductores de alambre con una sección transversal más grande ofrecen menos resistencia al flujo de corriente, lo que provoca una menor pérdida de tensión. A la inversa, la resistencia es directamente proporcional a la

longitud del cable. Para minimizar la pérdida de tensión, una corriente necesita un cable lo más corto posible con una sección transversal grande (consúltese el apartado sobre [cableado](#)). Debe tenerse en cuenta que el tipo de cable (cobre, hierro, etc.) también afecta la resistencia de este.

Cuando la resistencia de un circuito eléctrico se acerca a cero, la intensidad puede llegar a ser enorme, lo que a veces da lugar a lo que se conoce como un "cortocircuito". Un cortocircuito provocará una sobrecorriente dentro del circuito eléctrico y puede dañar tanto el circuito como el dispositivo.

Potencia

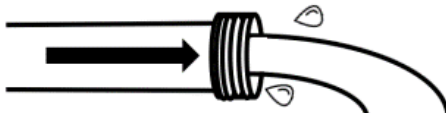
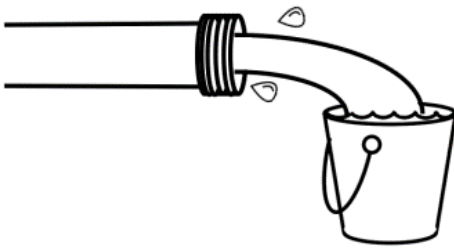
La potencia eléctrica (P) es la cantidad de trabajo realizado por una corriente eléctrica en una unidad de tiempo. Representa la cantidad de energía consumida por un dispositivo conectado a un circuito. Se calcula multiplicando la tensión por la intensidad y se expresa en vatios (W).

$$P = U \times I$$

$$\text{Power} = \text{Voltage} \times \text{Current}$$

Cuanta más potencia tiene la carga, más intensidad se logra. Este cálculo es útil al analizar las necesidades de potencia.

Potencia frente a energía

POTENCIA	• Vatios • Kilovatios		"un caudal de agua"
ENERGÍA	• Vatios-horas • Kilovatios-hora		"el agua que acaba en el cubo"

La potencia está determinada por la carga.

Una bombilla de 40 W enchufada a una toma de 220 V consume una corriente de $40/220 = 0,18$ A.

Ejemplo:

Una bombilla de 60 W enchufada a una toma de corriente de 220 V consume una corriente de $60/220 = 0,427$ A.

Consumo de energía

El consumo de energía es la cantidad de electricidad producida o consumida durante un período de tiempo determinado. Se calcula multiplicando la potencia de un dispositivo por la duración de su uso en horas y se expresa en kilovatios-hora (kWh).

Ejemplo: Una luz de 60 W que se deja encendida durante 3 horas consumirá 180 Wh o 0,18 kWh.

Es la unidad de consumo que aparece en el contador de luz para determinar la factura de **electricidad**.

La energía eléctrica a menudo se confunde con la potencia eléctrica, pero son dos cosas diferentes:

- La potencia mide la capacidad para suministrar electricidad.
- La energía mide la electricidad total suministrada

La energía eléctrica se mide en vatios-hora (Wh), aunque la mayoría de las personas están más familiarizadas con la medida que aparece en sus facturas de la luz, kilovatios-hora (1 kWh = 1.000 vatios-hora). Las compañías eléctricas funcionan a mayor escala, por lo que normalmente utilizan megavatios-hora (1 MWh = 1.000 kWh).

Efectos

Dependiendo de la naturaleza de los elementos por los que pasa, la corriente eléctrica puede tener diversos efectos físicos:

Efecto	Descripción	Ejemplos de aplicación
Efecto térmico	• Cuando una corriente pasa a través de un material con resistividad eléctrica, la energía eléctrica se convierte en energía térmica (calor).	• Iluminación, calefacción eléctrica.
Efecto químico	• Cuando una corriente pasa entre dos electrodos en una solución iónica, se produce un intercambio de electrones y, por lo tanto, de materia entre ambos electrodos. Es lo que se denomina electrólisis: la corriente provoca una reacción química. • El efecto se puede invertir: al provocar la electrólisis en un recipiente, la reacción química puede crear corriente eléctrica.	• La corriente crea una reacción química: refinado de metales, galvanoplastia. • La reacción química crea una corriente: baterías, celdas de almacenamiento.

Efecto	Descripción	Ejemplos de aplicación
Efecto magnético	- La corriente eléctrica que atraviesa una varilla de cobre produce un campo magnético. - El efecto puede invertirse: al girar un motor eléctrico se produce corriente de forma mecánica.	- La corriente produce un campo magnético: motores eléctricos, transformadores, electroimanes. - El campo magnético produce corriente: generadores eléctricos, dinamos de bicicleta.
Efecto fotovoltaico	Cuando la luz u otra energía radiante incide sobre dos materiales diferentes en contacto estrecho, se produce tensión eléctrica.	Una celda solar para producir electricidad.

Adaptado de MSF