

Unidad 6. ELECTRICIDAD

1. INTRODUCCIÓN

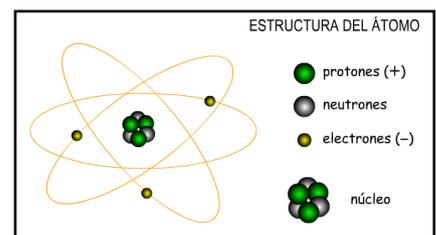
Estamos acostumbrados a utilizar aparatos eléctricos sin saber cómo funciona la electricidad. Pero, ¿por qué se enciende una bombilla cuando le damos al interruptor? ¿Por qué es más fácil que nos dé un calambrazo si estamos mojados? ¿Por qué los enchufes tienen dos agujeros en vez de uno? En este tema vamos a aprender cómo funciona la electricidad, para responder preguntas como estas, razonando sobre ello. Vamos a aprender también a diseñar circuitos eléctricos y conocer las principales magnitudes eléctricas.

2. CORRIENTE ELÉCTRICA

2.1. Carga eléctrica

Para poder entender los fenómenos eléctricos debemos conocer como está constituida la materia. Todos los materiales están formados por partículas muy pequeñas llamadas **átomos**. A su vez, los **átomos** están compuestos por otras partículas aún más pequeñas, que se clasifican, según la naturaleza de su carga, en:

- **Protones.** Son partículas con **carga positiva (+)** que se encuentran en el núcleo del átomo.
- **Neutrones.** Son partículas **sin carga** que también se hallan en el núcleo del átomo.
- **Electrones.** Son partículas con **carga negativa (-)** que se encuentran moviéndose en la corteza del átomo. Estas partículas se pueden desprender de los átomos de algunos materiales siendo responsables de la forma de energía que conocemos como electricidad.



Mientras que los neutrones no poseen carga eléctrica, la carga de un electrón es igual a la carga eléctrica de un protón, pero de distinto signo, y por convenio:

- **Los electrones tienen carga negativa.**
- **Los protones poseen carga positiva.**

Como la carga de un **electrón** es muy pequeña, en el **Sistema Internacional (S.I.)**, para expresar la cantidad de carga se emplea como unidad la carga de **$6,242 \cdot 10^{18}$ electrones** (6.242.000.000.000.000 electrones), llamada **Culombio (C)**.

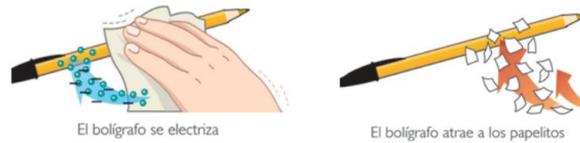
En general, los materiales son **neutros**, es decir, tienen tantos protones (+) como electrones (-), aunque este equilibrio se puede alterar. Sin embargo, en ciertas ocasiones los electrones pueden moverse de un material a otro originando **cuerpos con cargas positivas** (con defecto de electrones) y **cuerpos con carga negativa** (con exceso de electrones), pudiendo actuar sobre otros cuerpos que también están cargados.

Por tanto, para adquirir carga eléctrica, es decir, para electrizarse, los cuerpos tienen que ganar o perder electrones y cuando esto sucede, decimos que están cargados eléctricamente, y entonces se pueden producir **fuerzas de atracción y repulsión**.

Las cargas del mismo signo se repelen (tienden a alejarse) y las de signo contrario se atraen (tienden a acercarse entre sí).



Si frotamos una barra de plástico y la acercamos a un montón de trocitos de papel, serán atraídos por ella, debido a que los protones del papel son atraídos por la mayor cantidad de electrones de la barra. La barra se ha electrizado al frotarla.

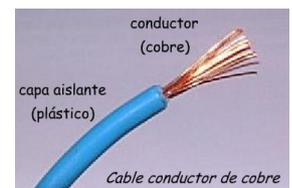


Un fenómeno similar ocurre cuando al bajar de un coche te da un chispazo. Lo que sucede es que la chapa del coche se ha ido cargando de electrones y se descarga al tocarla con la mano, ya que nosotros tenemos carga neutra; también puede ocurrir que nosotros nos quedemos cargados eléctricamente al frotar nuestra ropa cuando salimos del coche.

2.2. Materiales conductores y aislantes

Hay materiales, como los plásticos, la madera, los materiales cerámicos en los que los electrones no se mueven de un átomo a otro. Estos materiales se llaman **aislantes** y no permiten el paso de la electricidad

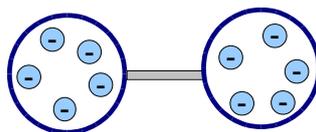
En otros materiales, los electrones se pueden mover con cierta facilidad. Estos materiales se denominan **conductores** y dejan pasar la electricidad. Son buenos conductores los materiales metálicos (oro, plata, cobre, aluminio...).



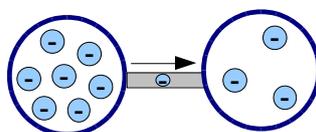
2.3. Corriente eléctrica

Los cuerpos cargados eléctricamente tienden a neutralizarse, es decir, a no tener carga. Por tanto, los cuerpos cuyos átomos están cargados positivamente tienden a tomar electrones de otros átomos que los contienen en exceso. Asimismo, un cuerpo cuyos átomos están cargados negativamente, es decir, con un exceso de electrones, tienden a cederlos.

Entonces, si se colocan 2 cuerpos, uno cargado positivamente y otro cargado negativamente, y se unen mediante un material conductor, se observa que se produce un desplazamiento de electrones desde el cuerpo que tiene un exceso hacia el cuerpo que tiene un defecto de ellos, originándose así una **corriente eléctrica**.



Entre estos dos cuerpos no se produce ningún paso de electrones (corriente eléctrica) cuando los conectamos con un cable conductor porque tienen la misma carga.



El cuerpo de la izquierda está cargado con más electrones (más negativamente) que el de la derecha. Cuando conectemos ambos con un material conductor pasarán electrones desde el cuerpo de la izquierda al de la derecha, hasta que ambos queden con la misma carga.

Para que exista corriente es necesario que los distintos elementos conformen un **circuito cerrado**.

La **corriente eléctrica** es el paso de electrones a través de un material conductor desde un cuerpo con carga negativa (exceso de electrones) a un cuerpo con carga positiva (con déficit de electrones).

La circulación de electrones no se genera de forma espontánea, sino que se necesita algún elemento que produzca ese desplazamiento de electrones. De eso se encargan los **generadores** que veremos más adelante.

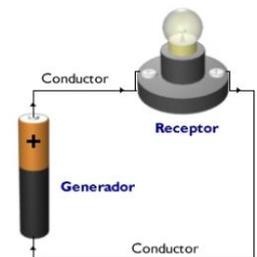
3. CIRCUITO ELÉCTRICO

Un **circuito eléctrico** es un conjunto de elementos conectados entre sí por los cuales circula una corriente eléctrica y que produce algún efecto (como luz, calor, sonido o movimiento).

La finalidad de un circuito eléctrico es transformar la energía eléctrica en otro tipo de energía útil (luminosa, calorífica, mecánica, sonora...), para realizar algún trabajo útil: iluminar una bombilla, calentar un horno, mover un motor, hacer que suene un zumbador, etc.

3.1. Elementos de un circuito eléctrico

Todo circuito eléctrico se compone, al menos, de unos elementos mínimos (**generador**, **conductor** y **receptor**). Sin embargo, en la mayoría de los circuitos suelen incorporarse otros dispositivos: elementos de control y elementos de protección.



a) Generadores

Los **generadores** son los elementos que suministran la energía eléctrica a un circuito. Proveen al circuito de la necesaria diferencia de cargas entre sus dos polos o bornes (**tensión o voltaje**) para que se produzca una corriente eléctrica, y, además, son capaces de mantenerla eficazmente durante el funcionamiento del circuito. Un **generador** consta de **dos polos**, uno negativo (**ánodo**) y otro positivo (**cátodo**). No basta con conectar un extremo del conductor al polo negativo del que salen los electrones. Hay que conectar el otro extremo al polo positivo, al que vuelven los electrones. Si cortamos el cable en un punto, los electrones se detienen en todo el cable (al igual que cuando cerramos un grifo el agua se detiene en toda la tubería).

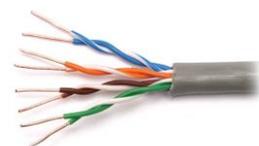
Cuando ambos polos se unen mediante el hilo conductor, los electrones se mueven a través de él, desde el polo negativo al polo positivo.

Hay muchos tipos de generadores que se clasifican según el tipo de corriente que generan:

- **Generadores de corriente continua:** pilas, baterías, células solares, ...
- **Generadores de corriente alterna:** alternadores (utilizados en las centrales eléctricas).

b) Conductores

Los **conductores** son los elementos que conectan los distintos elementos del circuito permitiendo el flujo de electrones. Para transportar la corriente eléctrica se utilizan cables formados por uno o varios hilos de un material conductor, normalmente **cobre**, envuelto por una capa de **plástico** que lo aísla del exterior.



c) Receptores

Los **receptores** son los elementos encargados de transformar la energía eléctrica en otros tipos de energía útil como luz, sonido, movimiento, calor, etc. Son receptores las **bombillas** (producen luz), **motores** (producen movimiento), **zumbadores o timbres** (producen sonido) las **resistencias** (producen calor)... En realidad, cualquier aparato o electrodoméstico que consuma energía eléctrica es un receptor.

d) Elementos de control

Los **elementos de control** son los que permiten controlar el funcionamiento del circuito, es decir, actúan de forma que permiten o interrumpen el paso de la corriente eléctrica. De no existir, el circuito funcionaría permanentemente o hasta que se agotase la pila. Los principales son los **interruptores**, los **pulsadores** y los **conmutadores**.

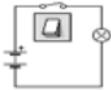
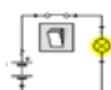
■ **Interruptores.** Abren o cierran el circuito y permanecen así hasta que volvamos a actuar sobre ellos. Cuentan con dos terminales de conexión o patillas y dos posiciones estables.



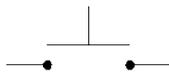
Ejemplos de interruptores



Símbolo

Posición del interruptor	Representación	Estado del circuito
 Abierto		Apagado: no luce
 Cerrado		Encendido: luce

■ **Pulsadores.** Tienen una posición estable, de forma que, si se aprietan, cambian de estado, pero solamente durante el tiempo que se mantienen pulsados. Al dejar de pulsarlos, un muelle hace que vuelvan a su estado de reposo. Pueden ser **normalmente abiertos (NA)** o **normalmente cerrados (NC)**, dependiendo de cómo estén antes de accionarlos. Cierran o abren el circuito (según sean normalmente abiertos o cerrados) mientras estamos actuando sobre ellos.



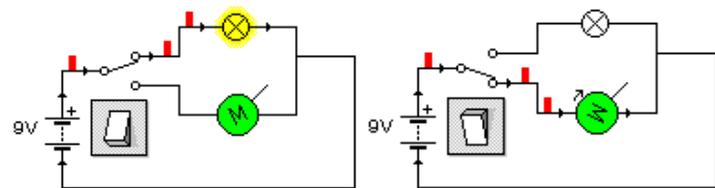
Pulsador normalmente abierto (NA)



Pulsador normalmente cerrado (NC)

Tipo de pulsador	Mientras es pulsado...	Ejemplo
Normalmente abierto (NA)	El circuito funciona.	El timbre de una puerta
Normalmente cerrado (NC)	El circuito no funciona.	La luz de una nevera

■ **Conmutadores.** Tienen dos posiciones, de forma que, al pulsarlos, se cambian (se conmutan) de una posición a la otra. Selecciona entre dos circuitos, al tiempo que abre un circuito, cierra otro. Los **conmutadores simples** presentan 3 terminales de conexión o patillas (*entrada, salida por circuito 1, salida por circuito 2*).



Aplicación de un conmutador simple.

e) Elementos de protección

Son los elementos encargados de proteger al resto de los elementos del circuito frente a corrientes demasiado elevadas o frente a derivaciones o fugas de corriente. Son los fusibles, interruptores diferenciales y los interruptores magnetotérmicos.

3.2. Simbología normalizada

Para representar circuitos eléctricos se utilizan símbolos normalizados, con lo cual podemos entenderlos o dibujarlos fácilmente. En la siguiente tabla se recogen algunos de ellos, así como su función:

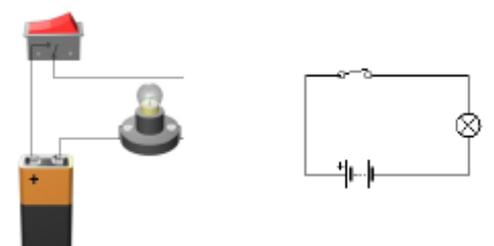
	SÍMBOLOS	DISPOSITIVO	FUNCIÓN
GENERADORES		Pila	Generan corriente continua
		Batería	
RECEPTORES		Lámpara o bombilla	Produce luz
		Resistencia	Produce calor y limita el paso de corriente
		Motor de corriente continua	Genera movimiento
		Timbre o zumbador	Produce sonido
		Altavoz	Produce sonido
ELEMENTOS DE CONTROL O MANIOBRA		Interruptor	Permite o impide el paso de corriente
		Conmutador	Permite alternar la corriente entre dos circuitos
		Pulsador (NC)	Interruptor que permite el paso de corriente mientras no es accionado, impidiéndolo en caso contrario.
		Pulsador (NA)	Interruptor que permite el paso de corriente sólo mientras es presionado, impidiéndolo en caso contrario.
ELEMENTO DE PROTECCIÓN		Fusible	Protege al circuito

EJEMPLOS DE CIRCUITOS

A la derecha podemos ver un circuito formado por:

- > una pila de 9 V
- > una bombilla
- > y un interruptor.

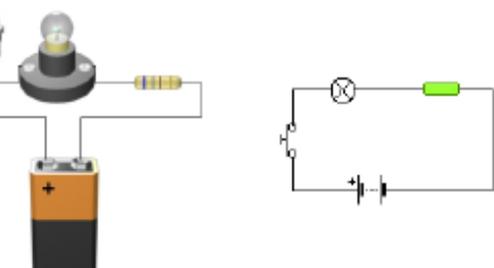
A su derecha figura el esquema simbólico del mismo



A la derecha podemos ver un circuito formado por:

- > una pila de 9 V
- > una resistencia
- > una bombilla
- > un pulsador

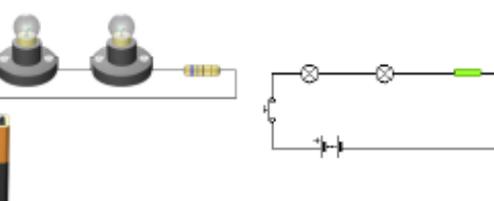
A su derecha figura el esquema simbólico del mismo



A la derecha podemos ver un circuito formado por:

- > una pila de 9 V
- > una resistencia
- > dos bombillas
- > y un pulsador.

A su derecha figura el esquema simbólico del mismo

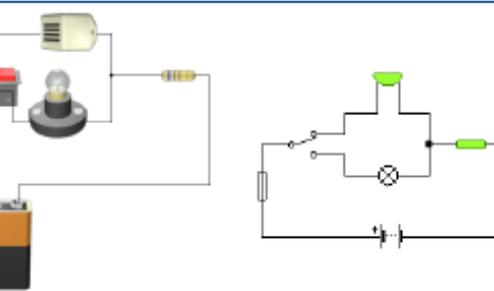


A la derecha podemos ver un circuito formado por:

- > una pila de 9 V
- > una resistencia
- > una bombilla
- > un zumbador
- > y un conmutador

Fíjate que a diferencia del interruptor, el conmutador tiene tres contactos (en lugar de 2).

A su derecha figura el esquema simbólico del mismo.

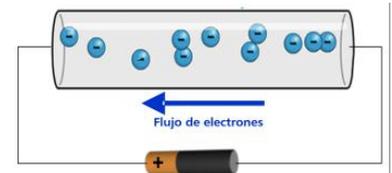


4. MAGNITUDES ELÉCTRICAS

4.1. Tensión o voltaje

Si conectamos dos cuerpos entre sí (por medio de un material conductor) y uno de ellos tiene mayor carga eléctrica negativa que el otro, decimos que entre ellos hay una **diferencia de cargas**. A esa diferencia de cargas se llama **TENSIÓN** o **VOLTAJE** y es necesaria para que se mueva los electrones y por tanto que se genere una **corriente eléctrica**.

Por tanto, para que la corriente eléctrica se produzca es necesario que entre los extremos del conductor exista **desnivel eléctrico o tensión (V)**.



La **tensión** o **voltaje (V)** es el trabajo que hay que realizar para transportar una carga entre dos puntos de un circuito; es decir, mide la desigualdad de cargas entre dos puntos del circuito. Se mide en **Voltios (V)**. La tensión entre dos puntos del circuito se mide con un aparato llamado **voltímetro**.

Cuanto mayor sea la tensión eléctrica entre dos puntos, con más velocidad se moverán los electrones. Por tanto, si no hay tensión o voltaje entre dos puntos no habrá corriente eléctrica.

4.2. Intensidad de corriente eléctrica (I)

La **intensidad de corriente eléctrica** es la cantidad de carga (Q) que circula por un punto del circuito por unidad de tiempo (t). Matemáticamente se expresa mediante la ecuación:

$$\text{Intensidad (I)} = \frac{\text{Carga (Q)}}{\text{tiempo (t)}}$$

La unidad de intensidad de corriente eléctrica es el **Amperio (A)** que equivale a la intensidad de corriente que transporta cada segundo un **culombio (C)** de carga.

$$1 \text{ Amperio} = \frac{1 \text{ Culombio}}{1 \text{ segundo}}$$

La intensidad de corriente se mide con un dispositivo llamado **amperímetro**.

Cuanto **mayor sea la tensión en los extremos de la pila**, mayor será la **intensidad de corriente** que circule por el circuito, es decir, más cantidad de electrones por segundo estarán atravesando el hilo conductor.

4.3. Resistencia eléctrica (R)

En cualquier conductor, las cargas encuentran oposición o resistencia a su movimiento.

La **resistencia eléctrica (R)** es la oposición que ofrece un material al paso de la corriente eléctrica. Se mide con un aparato llamado **óhmetro** y su unidad de medida es el **ohmio (Ω)**.

Esta **resistencia eléctrica (R)** depende del material con qué está hecho (de la resistividad), de la longitud del cable, y de su grosor.

Todos los materiales (conductores y aislantes) y los elementos que componen los circuitos ofrecen o presentan cierta resistencia. Sin embargo, la resistencia de los conductores es muy baja, mientras que la resistencia de los aislantes es altísima.

5. CIRCUITOS SERIE, PARALELO Y MIXTO

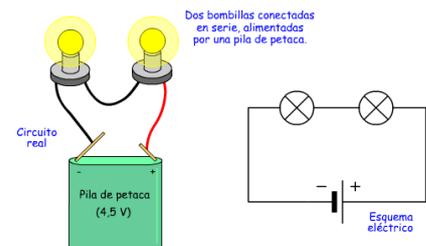
Los receptores se pueden conectar en los circuitos de diversas formas, pero las más empleadas son el **circuito serie**, el **circuito paralelo** y el **circuito mixto**.

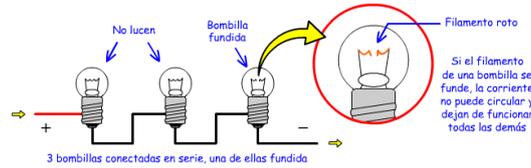
5.1. Circuito serie

En un circuito serie se conectan todos los receptores seguidos (uno a continuación del otro), de forma que toda la intensidad de corriente eléctrica va recorriendo todos los receptores. Hay un solo camino posible para la corriente.

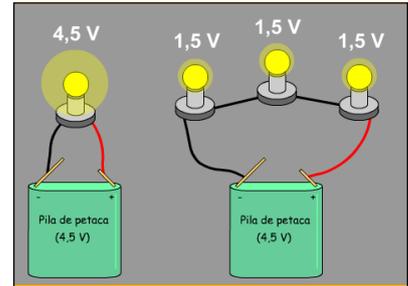
Las características de este circuito son:

- **Si uno de los receptores deja de funcionar, no funcionará ninguno, ya que se abre el circuito.**
Esto ocurre cuando uno de los receptores se funde, tiene una avería o está mal conectado al circuito.





- **El voltaje de la pila se reparte entre todos los receptores en serie.** Si todos los receptores son iguales, todos estarán sometidos a la misma tensión. Por ejemplo: si conectamos 3 bombillas iguales a una pila de 4,5V, a cada una le corresponderá sólo 1,5V. Si son bombillas fabricadas para funcionar a 3,5V, iluminarán muy poco.

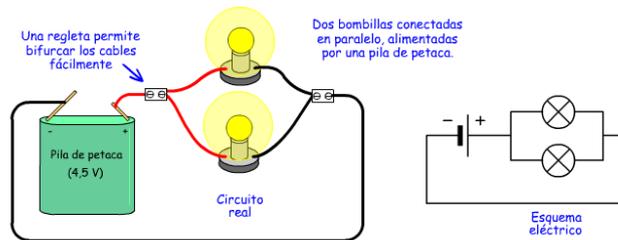


- **Por todos los receptores circula la misma intensidad.**

5.2. Circuito paralelo

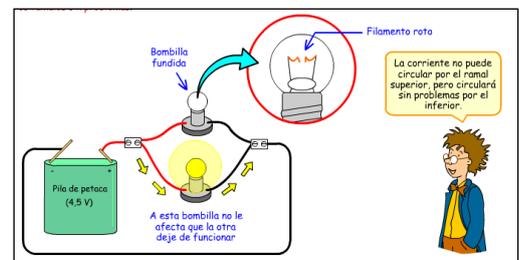
En un circuito paralelo se conectan los receptores en ramales independientes. Hay varios caminos posibles para la corriente.

Los dispositivos eléctricos de nuestras viviendas están conectados en paralelo.

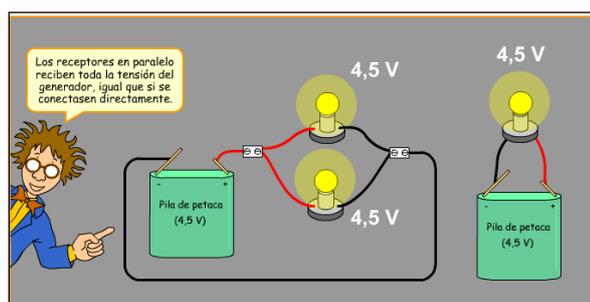


Las características de este circuito son:

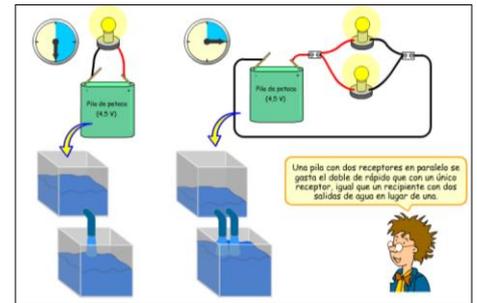
- **Si uno de los receptores deja de funcionar, los demás siguen funcionando,** porque la corriente puede llegar por otro camino (el circuito se cierra por otro camino).



- **Todos los receptores funcionan con la misma tensión, la del generador, como si estuviesen conectados directamente.** Por ejemplo, si conectamos 2 bombillas a una pila de 4,5V, cada una estará sometida a una tensión de 4,5V. Las bombillas lucirán igual que si estuviesen conectadas directamente a la pila.



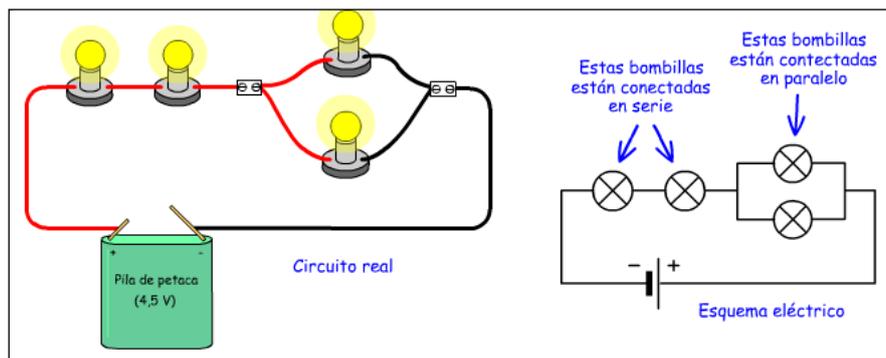
- La intensidad de corriente que sale del generador se reparte entre todos los ramales, circulando más corriente por aquel ramal que oponga menor resistencia.
- Cuantos más receptores en paralelo se conecten, más corriente eléctrica deberá suministrar el generador. En el caso de las pilas y baterías, la consecuencia será que se descargarán antes. Lo podemos comparar con un depósito de agua que tiene un tubo de salida. Si le añadimos nuevas salidas, el depósito se quedará sin agua antes.



5.3. Circuito mixto

En un circuito mixto hay elementos conectados en serie y otros conectados en paralelo. Posee las características de los dos circuitos, por lo que se tiene que resolver por partes: primero los receptores que están en paralelo y luego los que están en serie.

La resistencia total del circuito se calcula hallando las resistencias parciales de cada tramo del circuito.



6. LEY DE OHM

¿Qué relación hay entre las tres magnitudes que hemos estudiado anteriormente?

Parece claro que **a más voltaje obtendremos más intensidad**, y que, **cuanta más resistencia haya, menos intensidad circulará**.

En el año 1827, el físico alemán **Georg Simon Ohm** publicó la ley del mismo nombre, en la que relacionaba esas tres magnitudes mediante la ecuación:

La Ley de Ohm se expresa matemáticamente con la siguiente ecuación:

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

← Tensión
← Resistencia

← Intensidad de la corriente eléctrica

Como la **Ley de Ohm** relaciona **intensidad**, **tensión** y **resistencia**, la podemos emplear para calcular cualquiera de estas magnitudes, sin más que despejar la ecuación.

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

Actividades UNIDAD 6. ELECTRICIDAD

1. Dibuja un átomo y las partículas que lo componen, indicando su carga.

2. ¿Qué tipo de partículas se mueven por los circuitos eléctricos? ¿Dónde se sitúan y que carga tienen?

3. ¿Cómo se clasifican los materiales en base a si dejan o no que circule la corriente eléctrica? Pon un ejemplo de cada tipo.

4. Si disponemos de dos objetos con la misma carga eléctrica y los conectamos mediante un material conductor eléctrico, ¿pasará algo?

5. Si disponemos de dos objetos con diferente carga eléctrica y los conectamos mediante un material conductor eléctrico, ¿pasará algo?

6. ¿Cuál es la condición necesaria para que circulen una corriente eléctrica entre dos cuerpos conectados mediante un material conductor?

7. ¿Qué es una corriente eléctrica?

8. Indica cuales de las siguientes frases son falsas y corrígelas para que sean verdaderas:
 - a) Los electrones poseen carga positiva.
 - b) Las cargas con mismo signo se atraen, mientras que las cargas con distinto signo se repelen.
 - c) Las partículas que circulan por los circuitos eléctricos son los protones.
 - d) La unidad de carga eléctrica en el Sistema Internacional es el electrón.
 - e) Los electrones circulan desde el polo negativo al polo positivo de la pila o batería.
 - f) En un circuito donde no exista tensión o voltaje no se producirá ninguna corriente eléctrica.

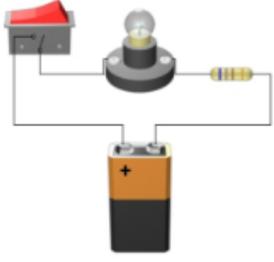
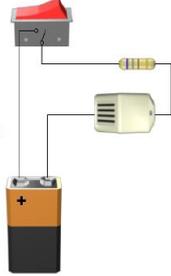
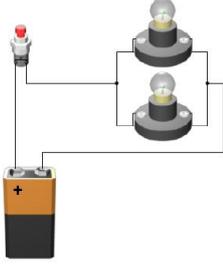
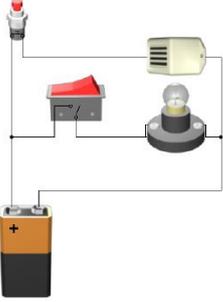
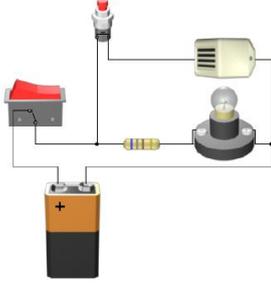
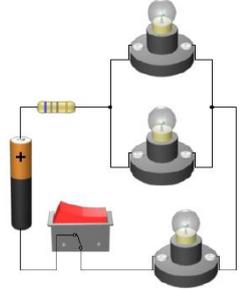
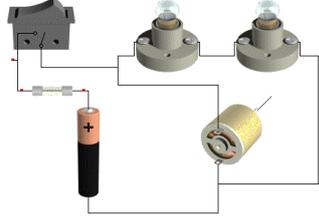
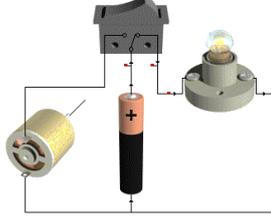
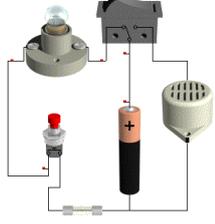
9. ¿Qué tipo de elemento se necesita en un circuito eléctrico para que se produzca una corriente eléctrica? Pon un ejemplo.
10. ¿Cuál es la función de los elementos de control en un circuito eléctrico?
11. Clasifica cada uno de los siguientes elementos de un circuito, indicando de que tipo de elemento se trata (asocia cada elemento con el número de tipo de elemento que corresponda).

ELEMENTO		TIPO DE ELEMENTO
a) Hilo de cobre	h) Pulsador	1. Generador
b) Fusible	i) Motor	2. Conductor
c) Lámpara	j) Interruptor diferencial	3. Elemento de control
d) Resistencia	k) Interruptor	4. Receptor
e) Conmutador	l) Pila	5. Elemento de protección
f) Batería		
g) Zumbador		

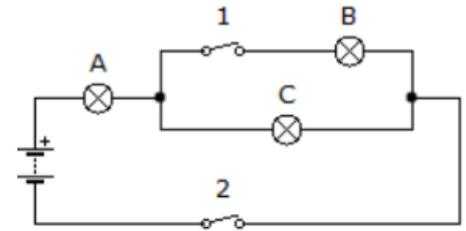
12. En la siguiente tabla se muestran imágenes de diferentes elementos que componen los circuitos eléctricos. Escribe debajo de cada una de ellas su **nombre**, qué **tipo de elemento** es (generador, conductor, elemento de control, receptor o elemento de protección) y dibuja su **símbolo**.

13. Dibuja los **esquemas eléctricos** de los siguientes circuitos:

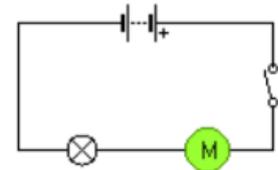
		
		
		

14. Observa el siguiente circuito y responde a las preguntas:



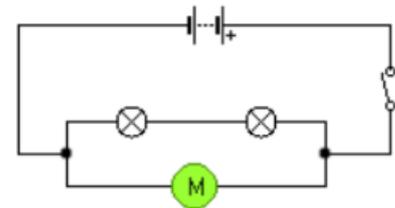
- a) Tal y como se muestra el circuito, ¿qué bombillas están alumbrando?
- b) ¿Qué bombillas se iluminan cuando cerramos el interruptor nº2?
- c) ¿Qué bombillas se iluminan cuando cerramos los dos interruptores?

15. Indica que pasará en el circuito de la figura en los siguientes casos:



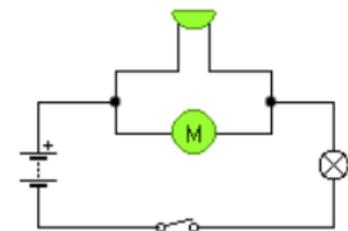
- a) Se cierra el interruptor.
- b) Se funde el motor con el interruptor cerrado.
- c) Se abre el interruptor.
- d) Se funde la lámpara con el interruptor cerrado.

16. Indica que pasará en el circuito de la figura cuando:



- a) Se abre el interruptor
- b) Se cierra el interruptor
- c) Se funde el motor con el interruptor cerrado
- d) Se funde cualquiera de las lámparas con el interruptor cerrado.

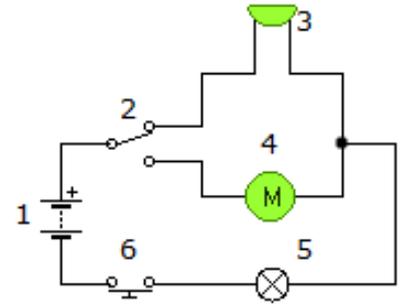
17. Indica que pasará en el circuito de la figura cuando:



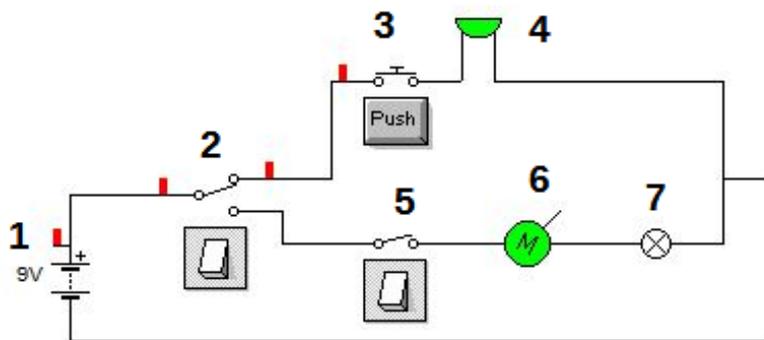
- a) Se abre el interruptor
- b) Se cierra el interruptor
- c) Se funde el motor con el interruptor cerrado
- d) Se funde el zumbador con el interruptor cerrado
- e) Se funde la lámpara con el interruptor cerrado.

18. A la vista del siguiente circuito, contesta a las siguientes preguntas:

- Indica para cada símbolo numerado el dispositivo eléctrico que representa.
- ¿Qué ocurre cuando el circuito se muestra en el estado representado? Indica mediante flechas el sentido de la corriente.
- ¿Qué ocurrirá cuando accionemos el elemento nº6?
- ¿Qué pasará si accionamos el elemento nº2, y después el elemento nº6?
- ¿Qué pasará si se funde el dispositivo nº5?

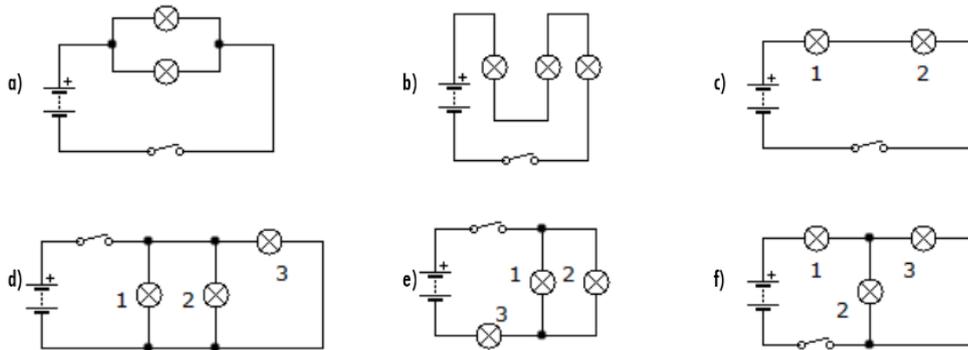


19. Observa el siguiente circuito y responde a las siguientes preguntas:



- Indica el nombre de cada elemento numerado en el circuito.
- Tal y como se muestra conectado, ¿funciona algún elemento? En caso afirmativo, indica cuál/es.
- ¿Qué ocurre al activar el elemento 3?
- ¿Qué ocurre al cambiar de posición el elemento 5?
- ¿Qué ocurre al cambiar de posición los elementos 2 y 5?
- ¿Es posible que funcionen al mismo tiempo los tres receptores? Justifica la respuesta.
- Si están funcionando los elementos 5 y 6 y se estropea alguno de los dos, ¿cómo le influye al otro elemento?

20. Identifica qué elementos de los siguientes circuitos están en serie y cuales en paralelo:



21. Dibuja los **esquemas eléctricos** de los circuitos que se describen a continuación:

- a) Circuito con un zumbador gobernado por un pulsador y 2 bombillas conectadas en paralelo controladas a través de un interruptor.

- b) Circuito con una pila, un pulsador, un conmutador, un motor y una bombilla, conectados de forma que en una de las posiciones del conmutador funcione el motor y, en la otra, funcione la bombilla cuando además se accione un pulsador.

- c) Circuito que permita hacer funcionar **de forma alternativa** los siguientes receptores: un **zumbador en serie con una resistencia** cuando se acciona un **pulsador y tres bombillas en paralelo** cuando se acciona un **interruptor**.

22. Completa la siguiente tabla de magnitudes eléctricas:

MAGNITUD ELÉCTRICA	SÍMBOLO	UNIDAD (Símbolo)
	V	
Intensidad de corriente		
		Ohmio (Ω)
Cantidad de carga		

23. Relaciona mediante flechas los términos de las siguientes columnas:

ABREVIATURA MAGNITUD	MAGNITUD	DEFINICIÓN	UNIDAD
● I	● Resistencia	● Cantidad de carga que circula por un punto determinado de un circuito por unidad de tiempo.	● Amperio
● V	● Intensidad	● Desnivel eléctrico entre dos puntos de un circuito.	● Ohmio
● Q	● Cantidad de carga	● Cantidad de carga que circula por un circuito	● Voltio
● R	● Tensión	● Oposición que ofrecen los elementos del circuito al paso de corriente.	● Culombio

24. Es importante saber que no podemos variar la intensidad de un circuito de forma directa. Según la Ley de Ohm, para hacerlo tendremos que, obligatoriamente, modificar la tensión o la resistencia. Di cuáles de las siguientes frases son verdaderas con respecto a la ley de Ohm:

- a) Al aumentar la resistencia de un circuito, disminuye la intensidad de corriente.
- b) Al disminuir la tensión, disminuye la intensidad de corriente que circula por el circuito.
- c) Al disminuir la resistencia, disminuye la intensidad de corriente que circula por el circuito.
- d) En un circuito dado, el producto de la resistencia por la intensidad permanece constante.

25. Calcula qué resistencia hay que colocar en un circuito simple con una pila y una resistencia para que circulen 250mA con una pila de 30V.

26. Un motor presenta una resistencia da la corriente de $1,1k\Omega$. Las instrucciones del motor indican que para funcionar requiere una intensidad de 5mA. ¿Qué voltaje debe tener, como mínimo, la pila para que funcione el motor?

27. En el circuito de la figura, en el que un pequeño panel solar proporciona 2V de tensión, ¿cuál será la intensidad de corriente que atravesará la resistencia?

