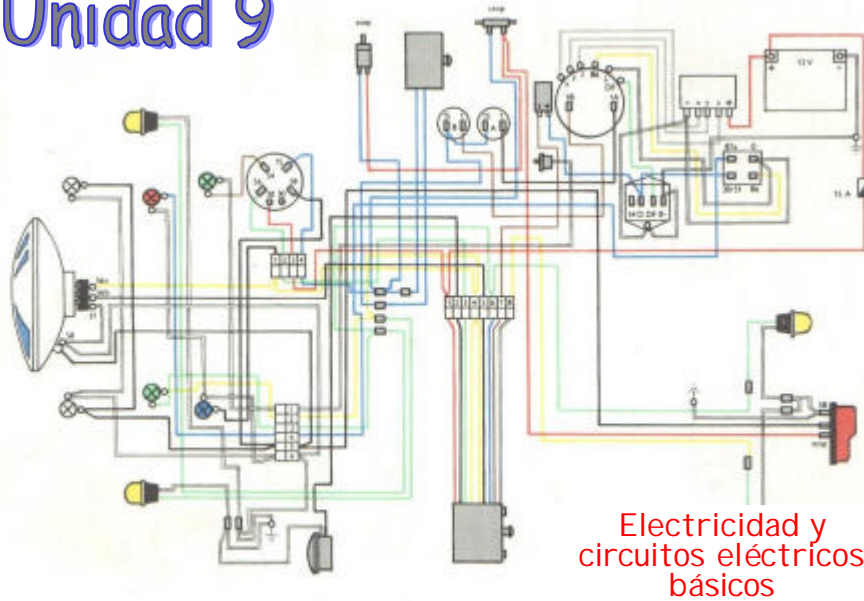


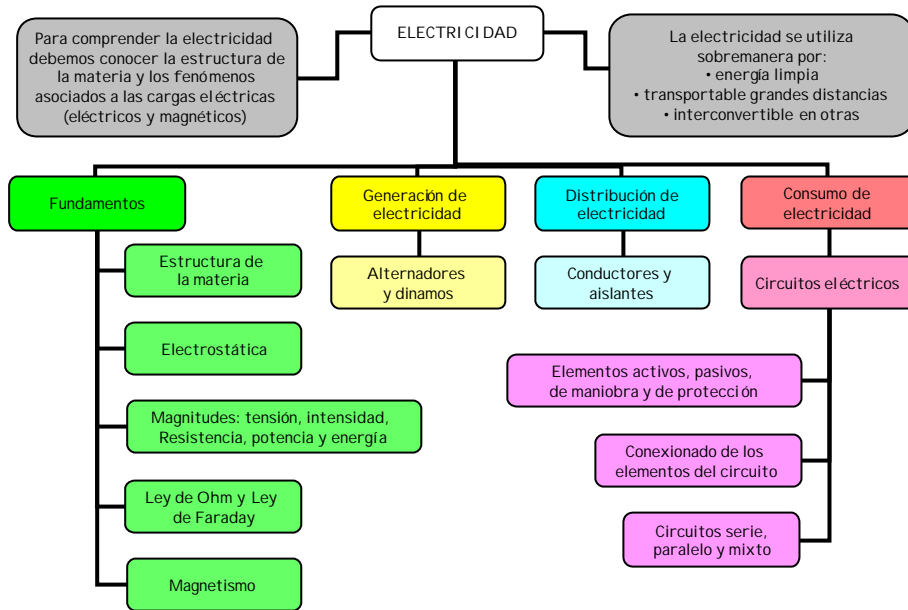
Unidad 9



Indice

- 1.- Mapa conceptual.
- 2.- La electricidad en nuestras vidas.
- 3.- Estructura de la materia. Modelo de Bohr.
- 4.- Algo de historia de la electricidad.
- 5.- Generación, distribución y consumo de electricidad.
- 6.- La corriente eléctrica.
- 7.- Magnitudes fundamentales de un circuito eléctrico.
- 8.- Componentes de un circuito eléctrico.
- 9.- Ley de Ohm
- 10.- Ley de Ohm generalizada.
- 11.- Energía y potencia eléctrica.
- 12.- Tipos de circuitos eléctricos. Serie y paralelo.
- 13.- Conexiones de los elementos de un circuito eléctrico
- 14.- Magnetismo.
 - 14.1.- Efecto magnético de la corriente eléctrica.
 - 14.2.- Electroimanes y sus aplicaciones.
 - 14.3.- Generadores de electricidad.
 - 14.4.- Motor eléctrico de corriente continua.

1.- Mapa conceptual.



2.- La electricidad en nuestras vidas.

En la sociedad actual, es fundamental disponer de electricidad para poder desarrollar nuestra vida cotidiana con normalidad.

Sería difícil imaginar todas las actividades que realizamos al cabo del día sin los aparatos y electrodomésticos que funcionan con energía eléctrica.



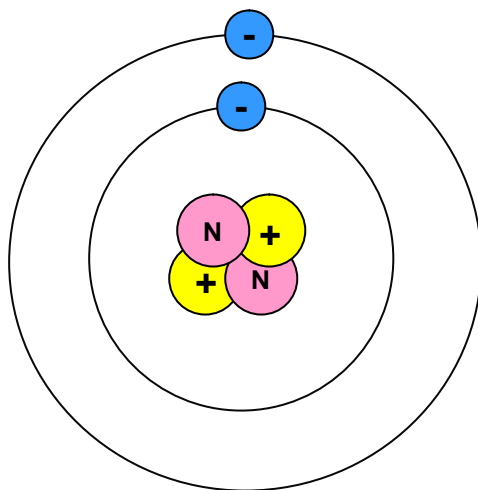
Líneas de alta tensión aéreas para transportar la electricidad.



La electricidad es un fenómeno físico originado por cargas eléctricas en reposo o movimiento. Existen cargas eléctricas de dos tipos: cargas positivas y negativas. Las cargas del mismo signo se repelen y las cargas de diferente signo se atraen.

Para comprender bien la electricidad debemos antes estudiar la estructura de la materia.

3.- Estructura de la materia. Modelo atómico de Bohr.



El físico danés Niels Bohr intentó dar una explicación sencilla de la constitución de la materia desarrollando este modelo que lleva su nombre. Es un modelo antiguo (1922), hoy día sabemos que la estructura de la materia es algo más compleja.

Los elementos de la naturaleza están formados por átomos. Los átomos se dividen en corteza y núcleo.

En el núcleo se disponen los nucleones, que son los protones o cargas + y los neutrones (exentos de carga).

En la corteza se encuentran los electrones o cargas - que orbitan alrededor del núcleo.

4.- Algo de la historia de la electricidad.

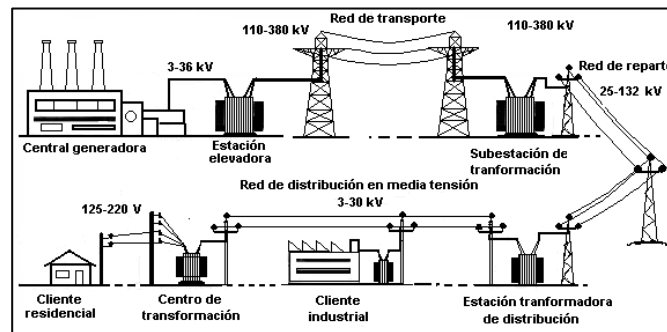
<p>600 AC: el griego Tales de Mileto descubre que el ámbar al ser frotado intensamente es capaz de producir la atracción de algunos cuerpos. En griego ámbar se traduce como "elektron", de ahí el origen del término "electricidad".</p>		
		<p>1752: El científico estadounidense Benjamín Franklin descubrió la naturaleza eléctrica de los rayos de las tormentas y posteriormente inventó el PARARRAYOS.</p>
<p>1800: El ingeniero militar francés Charles Coulomb descubrió la fórmula matemática que explicaba correctamente los procesos de atracción y repulsión entre cargas eléctricas (Ley de Coulomb).</p>		
		<p>1879: Thomas Alva Edison, hombre de negocios estadounidense, consiguió fabricar una lámpara de incandescencia capaz de permanecer encendida durante 48 horas ininterrumpidas. Utilizó un filamento de bambú carbonizado.</p>

5.- Generación, distribución y consumo de electricidad.

1.- La electricidad se genera mediante unas máquinas llamadas **alternadores** en las centrales térmicas, hidráulicas, eólicas, nucleares, etc.

2.- La electricidad se transporta desde los centros de producción hasta los centros de consumo.

3.- En la industria se consume electricidad en alumbrado y grandes maquinarias. **En las viviendas se utiliza para alumbrado y los aparatos domésticos.**



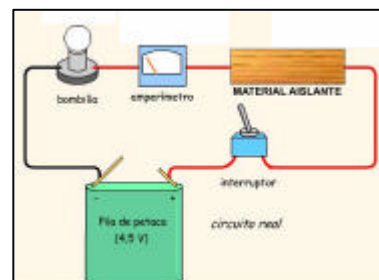
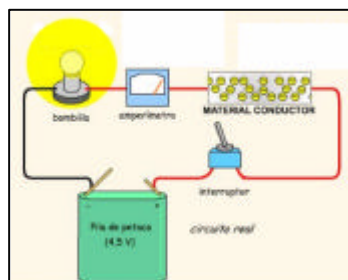
6.- La corriente eléctrica.

Existen materiales conductores y materiales aislantes de la electricidad. Los materiales conductores permiten el paso de la electricidad mientras que los aislantes no.

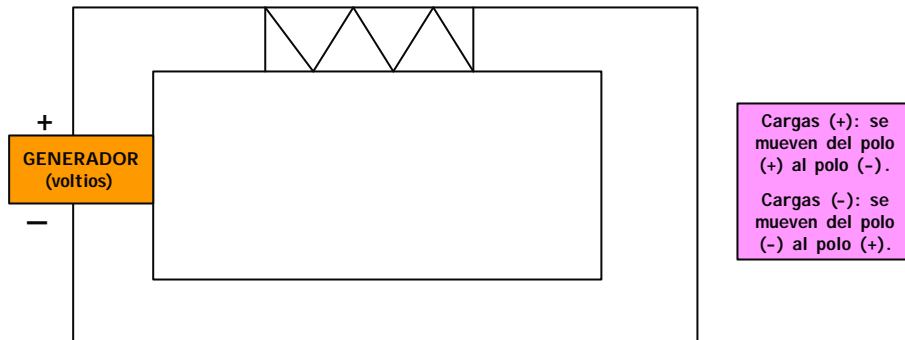
La corriente eléctrica es el movimiento de los electrones a lo largo de toda la longitud de un material conductor.

Para que se produzca la circulación eléctrica a través de un material conductor se necesita lo siguiente:

- un **circuito cerrado** por el que puedan circular los electrones continuamente.
- un **dispositivo que suministre la energía necesaria** para producir el movimiento de los electrones a través del circuito. Estos dispositivos son los generadores, pilas o baterías.



7.- Magnitudes fundamentales de un circuito eléctrico.



- **Voltaje, Tensión ó Diferencia de potencial (ddp):** es la energía que debemos suministrar al circuito para provocar el movimiento de electrones a través de él. **Se expresa en voltios (V).**

- **Intensidad de corriente:** cantidad de carga (electrones) que atraviesan una sección de conductor por unidad de tiempo. **Se expresa en amperios (A).**

- **Resistencia eléctrica:** es la oposición que presenta un material a ser atravesado por la electricidad. **Se expresa en Ohmios (Ω).**

* **Convenio:** supondremos por tradición que el flujo de corriente es debido al movimiento de las cargas positivas (del polo + al polo -), aunque en realidad es debido al movimiento de los electrones.

8.- Componentes de un circuito eléctrico.

En general podemos clasificar los componentes de los circuitos eléctricos en :

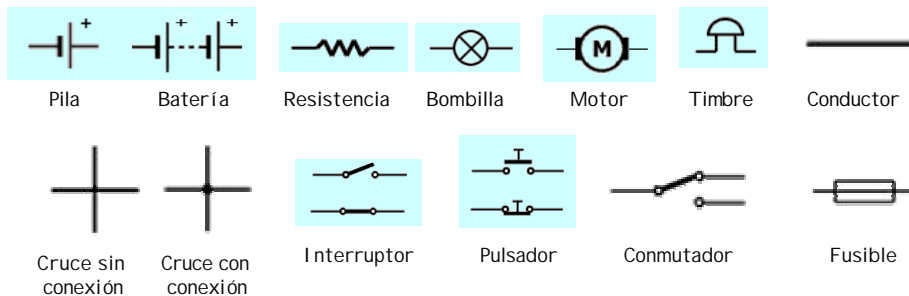
- **elementos activos:** suministran energía eléctrica (tensión) al circuito. Son los generadores eléctricos, más conocidos como pilas y baterías.

- **elementos pasivos:** consumen energía eléctrica del circuito. Son los receptores, que pueden ser resistencias, bombillas, motores, timbres, etc.










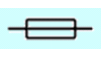



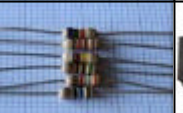


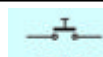



- **conductores:** son los cables que conectan los diferentes elementos de un circuito.

- **elementos de maniobra:** activan y desactivan los circuitos a voluntad. Son los interruptores, pulsadores, conmutadores, etc.

- **elementos de protección:** empleados para proteger a determinados elementos de un circuito de elevadas tensiones e intensidades. Los fusibles son un ejemplo.



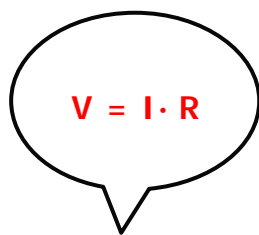
Ahora vamos a intentar identificar los componentes eléctricos siguientes:

				
				
Bombilla	Conductor	Motor	Pila	Fusible
				
				
Interruptor	Pulsador	Bateria	Resistencia	Conmutador

Unidad 9. - Electricidad y circuitos eléctricos básicos TECNOLOGÍAS 1º ESO curso 2007-2008 Andrés J. Rubio Espinosa 11

9.- Ley de Ohm.

El físico alemán **Georg Simon Ohm** encontró la relación existente entre las tres magnitudes fundamentales de un circuito eléctrico:



Es decir, que la tensión es igual al producto de la intensidad por la resistencia.

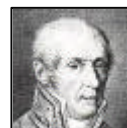
La intensidad generada a través de un circuito depende de la tensión aplicada y de la resistencia del conductor.

La resistencia de un conductor se mide en Ohmios (Ω) en honor a Georg Simon Ohm.

La intensidad de corriente se expresa en amperios (A) en honor al físico francés André Marie Ampère, considerado como uno de los padres del electromagnetismo.

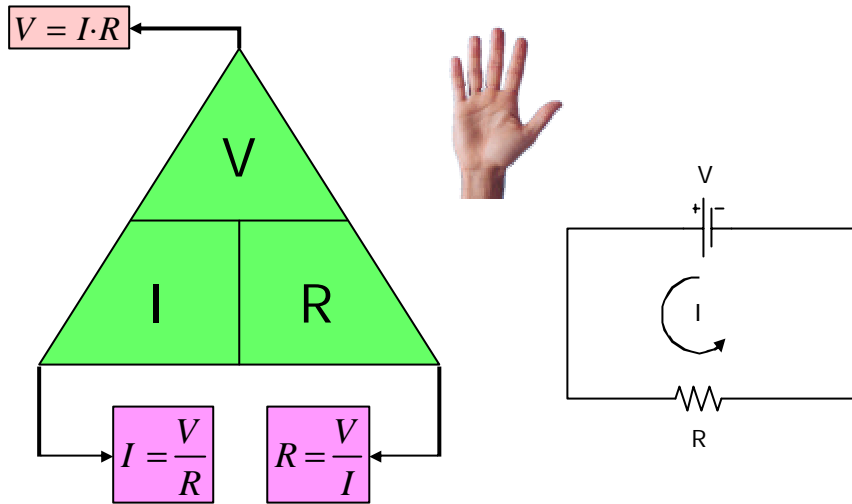


La tensión se expresa en voltios (V) en honor al físico italiano Alessandro Volta, inventor de la pila eléctrica ó pila voltaica.



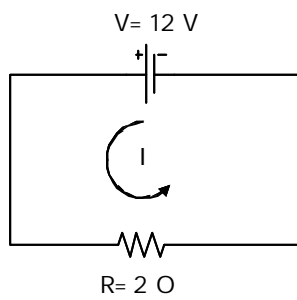
Unidad 9. - Electricidad y circuitos eléctricos básicos TECNOLOGÍAS 1º ESO curso 2007-2008 Andrés J. Rubio Espinosa 12

Para recordar la ley de Ohm y cómo se calculan las diferentes variables que relaciona (V, I, R), aplicaremos el triángulo de la ley de Ohm. Como tenemos tres posibles variables (V, I, R) siempre conoceremos dos y nos pedirán calcular la tercera. El triángulo de la ley de Ohm nos permite recordar fácilmente las expresiones para calcular la V, I y R de un circuito eléctrico.



10.- Ley de Ohm generalizada.

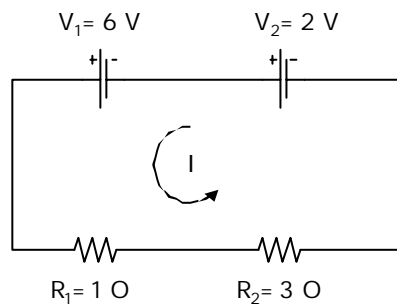
En un circuito eléctrico cerrado, se cumple que la suma de las tensiones de pilas (ó baterías) es igual a la suma de las caídas de tensión en las resistencias.



$$V = I \cdot R$$

$$12 = I \cdot 2$$

$$I = 6 \text{ (A)}$$



$$V_1 + V_2 = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 = I \cdot (R_1 + R_2)$$

$$6 + 2 = I \cdot 1 + I \cdot 3 = I \cdot (1 + 3)$$

$$8 = I \cdot 4$$

$$I = 2 \text{ (A)}$$

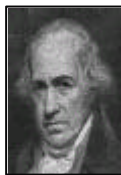
11.- Energía y Potencia eléctrica.

Energía es la cantidad de trabajo que un sistema es capaz de producir. La energía ni se crea ni se destruye, se transforma. Los aparatos eléctricos consumen energía eléctrica y la transforman en energía luminosa (bombilla, lámpara, diodo LED), en calor (calentador de resistencia) ó en energía mecánica (motores) por ejemplo.

$$\text{Energía ó Trabajo} = \text{Potencia} \cdot \text{Tiempo}$$

En el Sistema Internacional de medidas (S.I), la energía se expresa en Julios, (Joule en inglés), en honor al físico británico James Prescott Joule, que encontró la relación entre la intensidad que recorre una resistencia y el calor que disipa (ley de Joule).

Otra unidad muy utilizada para medir el consumo de energía es el KILOWATIO HORA, sobre todo en las facturas de las compañías eléctricas.



Potencia es la cantidad de energía que suministra o consume un sistema por unidad de tiempo. En el S.I la potencia se expresa en Watios ó Julios/Segundo.

El Watio procede del ingeniero escocés James Watt, padre de la primera máquina de vapor industrial que funcionó eficazmente (primera revolución industrial en 1800).

Otras unidades de potencia son el caballo de vapor (CV = 735 W) y el caballo de fuerza ó potencia (HP = 745 W).

La potencia en componentes eléctricos se calcula como: $\text{Potencia} = V \cdot I = \text{Tensión} \cdot \text{Intensidad}$

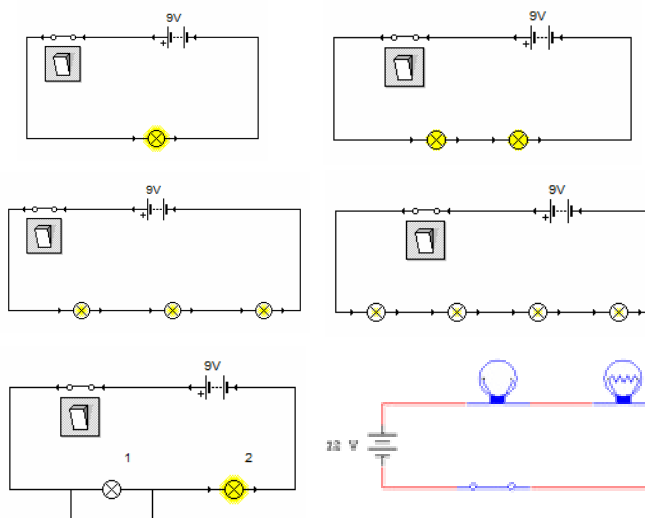
12.- Tipos de circuitos eléctricos: serie y paralelo.

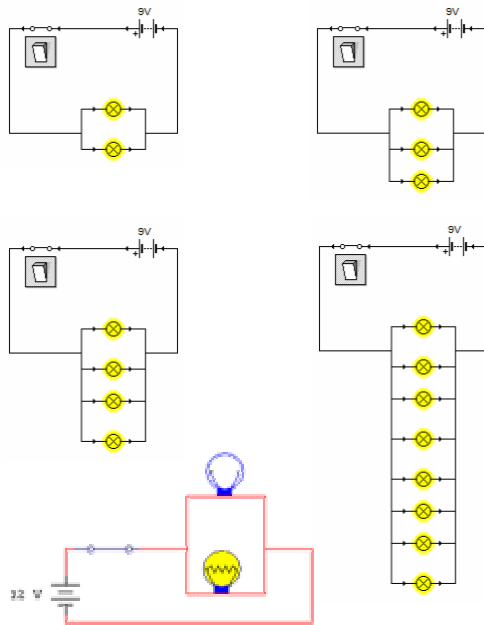
Los elementos de un circuito eléctrico pueden conectarse en serie o en paralelo con respecto a la fuente de tensión (pila, batería, etc). Veámoslo con ejemplos:

En el circuito serie los elementos se conectan unos a continuación de otros. La corriente que recorre cada uno de los elementos es la misma.

La tensión de la fuente se reparte entre los diferentes elementos y por lo tanto no funcionan eficazmente.

Además, si alguno de los elementos se avería, la corriente se interrumpe y el circuito deja de funcionar.





En el circuito paralelo todos los elementos se conectan a los terminales + y - de la fuente de tensión. La corriente que proporciona la fuente no es la misma que la que circula por los diferentes elementos.

La tensión que proporciona la fuente sobre cada elemento es la misma, por lo que pueden funcionar eficazmente.

Si alguno de los elementos se estropea no impide el funcionamiento del resto de los elementos del circuito.

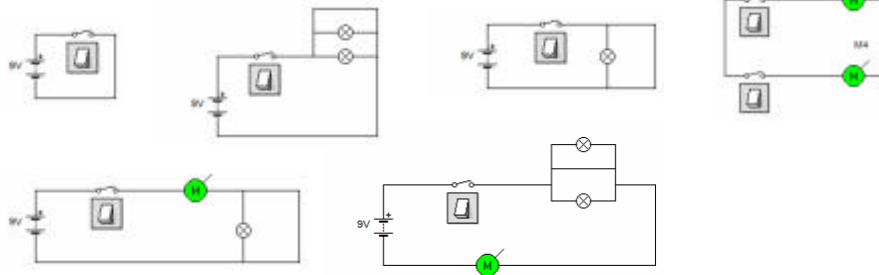
Los motores en un circuito se deben conectar SIEMPRE en paralelo con la fuente de tensión.

Según las conexiones de los terminales del motor a los bornes de la fuente, girará en un sentido (horario) ó en otro (antihorario).

Incluso debemos colocar un interruptor para cada motor para que funcionen de forma independiente con respecto al resto del circuito.

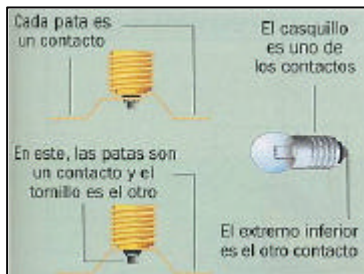
CONCEPTO DE CORTOCIRCUITO: consiste en conectar dos puntos de un circuito eléctrico mediante un cable que idealmente presenta resistencia nula (o que su resistencia es mínima en comparación con las otras resistencias del circuito).

¡OJO! debemos analizar el funcionamiento del circuito porque podemos provocar la explosión de la fuente.

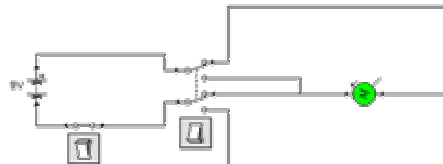


13.- Conexiones de los elementos de un circuito eléctrico.

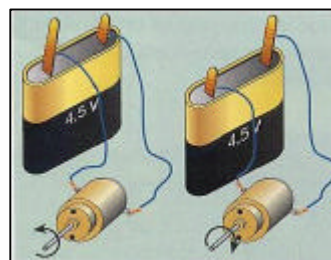
Todos los elementos de un circuito tienen dos contactos o terminales, por uno entra y por otro sale la electricidad. Estos contactos se conectan a cada uno de los polos de la fuente de tensión (pila, batería, etc).



Debemos tener cuidado al conectar los portalámparas y bombillas, ya que existen varios modelos y cada uno requiere una determinada forma de conexión.

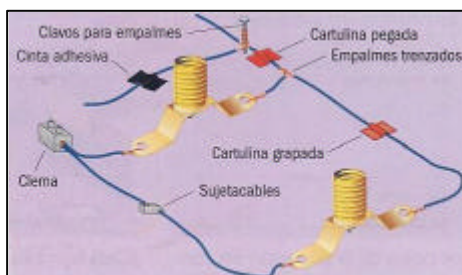
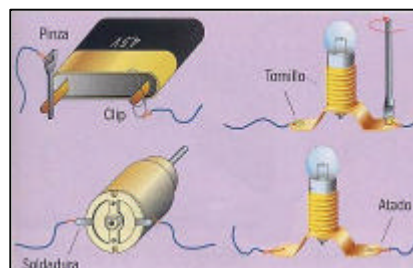


Los motores pueden girar en sentido horario o en sentido antihorario según como se conecten a la fuente de tensión.



Los elementos se pueden conectar con los conductores mediante:

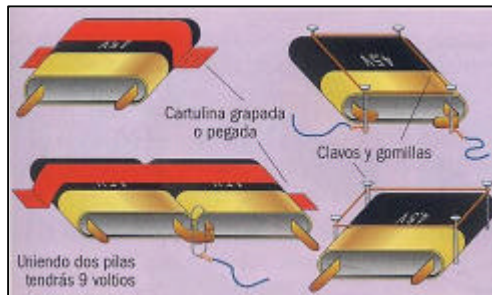
- clips.
- pinzas.
- tornillos.
- soldadura.
- nudos.



Los conductores se pueden sujetar al soporte mediante:

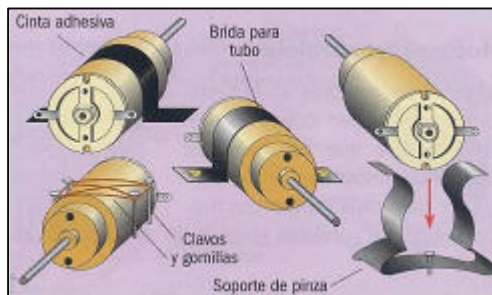
- cinta adhesiva.
- cartulina pegada ó grapada.
- sujetacables.

Los empalmes pueden ser mediante clemas ó clavos.



La sujeción de las pilas al soporte puede ser mediante:

- clavos y goma elástica.
- cartulina grapada ó pegada.
- cinta adhesiva.



La sujeción de motores al soporte puede ser mediante:

- clavos y goma elástica.
- cartulina grapada ó pegada.
- cinta adhesiva.
- bridas.
- pinzas.

14. - Magnetismo.

El magnetismo es la propiedad que tienen algunos materiales (imanes) de atraer a los materiales magnéticos. Los materiales magnéticos son aquellos que presentan contenido en metales como el hierro, níquel y cobalto.

Según cuenta la leyenda, este fenómeno fue observado por primera vez en la región de Magnesia (Asia) por un pastor de ovejas griego llamado Magnus (hace 2000 años). De la región de Magnesia proceden por tanto los términos magnetita y magnetismo.

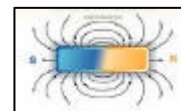


De forma coloquial, a los materiales que pueden atraer materiales magnéticos se les denomina imanes. Los imanes pueden ser naturales o artificiales:

- naturales: son ciertos minerales de hierro que se encuentran en la naturaleza. La magnetita es el más conocido y sus propiedades magnéticas son indefinidas. Existen otros imanes naturales que no son minerales de hierro (por ejemplo el neodimio).
- artificiales: son materiales que adquieren temporalmente propiedades magnéticas por distintos procedimientos, como por ejemplo al ser frotados con otro imán (imantación).

Las propiedades de los imanes son las siguientes:

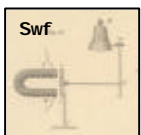
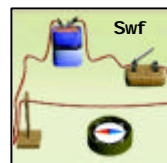
- Los imanes sólo son capaces de atraer a los materiales magnéticos, como pueden ser el hierro, níquel, cobalto y sus aleaciones.
- Polos del mismo nombre se repelen y de distinto nombre se atraen.
- A día de hoy, no se han conseguido aislar polos magnéticos.



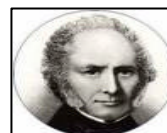
14.1.- Efecto magnético de la corriente eléctrica.



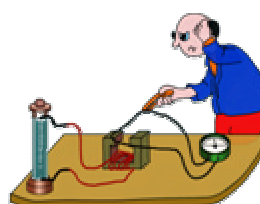
En 1820, el físico-químico danés Hans Christian Oersted demostró que la corriente eléctrica tenía un efecto magnético mediante un experimento que llevó a cabo ante sus alumnos. Verificó que cuando una corriente eléctrica recorre un conductor, éste se comporta como un imán, generando un campo magnético en sus alrededores. Además, cuanto mayor sea la intensidad de corriente mayor es el efecto magnético generado por el conductor.



Basándose en estas investigaciones, el británico William Sturgeon construyó en 1825 el primer electroimán de la historia. Enrolló 18 espiras de alambre conductor alrededor de una herradura de caballo. Cuando el alambre se conectaba a una batería la herradura se magnetizaba y podía atraer pequeñas piezas de hierro.



Varios años después del descubrimiento de Oersted, el físico inglés Michael Faraday descubrió la inducción electromagnética (década de 1830). Si el flujo magnético a través de un conductor o circuito varía por cualquier medio, se induce una corriente eléctrica sobre dicho conductor o circuito.



14.2.- Electroimanes y sus aplicaciones.

Un electroimán es un dispositivo que se compone de 3 elementos:

- un núcleo de material magnético (p.ej. hierro ó acero).
- un arrollamiento de hilo conductor (p.ej. de cobre) llamado solenoide.
- una fuente de tensión (p.ej. una pila de petaca).



El hilo conductor se enrolla alrededor del núcleo magnético y se conecta a los bornes de la fuente de tensión. Cuando la corriente circula por el conductor, se generará un campo magnético alrededor del solenoide. El efecto magnético obtenido es directamente proporcional al número de vueltas del solenoide y a la intensidad que circula por el circuito.

Las ventajas de los electroimanes con respecto a los imanes naturales es que generan un campo magnético mucho más intenso y que al depender de una fuente de tensión, podemos controlar el efecto magnético producido a nuestra voluntad.

Los electroimanes se utilizan en grúas magnéticas, vehículos de levitación magnética, en ciertas aplicaciones de circuitos eléctricos (timbres, sistema Morse, relés, altavoces), etc.



14.3.- Generadores de electricidad.

Un generador de electricidad es un aparato capaz de transformar la energía mecánica (movimiento) en energía eléctrica (corriente eléctrica ó electricidad).

Se basan principalmente en el fenómeno de la inducción electromagnética descubierto por Michael Faraday: si el flujo magnético a través de un conductor o circuito varía por cualquier causa, se induce una corriente eléctrica sobre dicho conductor o circuito.

Se clasifican en dos grandes grupos:

- **Dinamos:** producen corriente eléctrica continua (CC), es decir, corriente que no cambia de sentido.

- **Alternadores:** producen corriente eléctrica alterna (CA), que cambia de sentido cada cierto tiempo. Tanto Dinamos como Alternadores están constituidos básicamente por los mismos elementos: un sistema para proporcionar un campo magnético (imán), un arrollamiento de material conductor, las delgas ó anillos rozantes y las escobillas estacionarias de grafito.



La diferencia entre ambos sistemas consiste en la forma de las delgas. En el alternador son dos anillos completos y en la dinamo es un anillo partido por la mitad. Con cada media vuelta del arrollamiento la corriente inducida cambia de sentido, por lo que según la disposición de las delgas obtendremos CA ó CC.

Unidad 9. - Electricidad y circuitos eléctricos básicos TECNOLOGÍAS 1º ESO curso 2007-2008 Andrés J. Rubio Espinosa 25

14.4.- Motor eléctrico de corriente continua (cc).

Los motores eléctricos realizan el proceso inverso a los generadores de corriente:

- los generadores transforman energía mecánica (movimiento) en energía eléctrica.

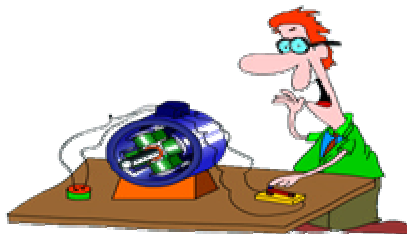
- un motor de cc transforma la energía eléctrica en energía mecánica (movimiento). Esta energía mecánica puede ser aprovechada para realizar trabajo, por ejemplo mover una máquina (ascensor, émbolo, etc).

Presentan una serie de ventajas con respecto a los motores de combustión (gasolina y gasoil):

- Para igual potencia su tamaño es menor.

- Su rendimiento en la transformación de energía es superior.

- Son máquinas REVERSIBLES, es decir, pueden funcionar como motor y como generador eléctrico. Empezaron a usarse en 1837 sustituyendo a las máquinas de vapor y ruedas hidráulicas de las grandes factorías. En 1890 Nikola Tesla desarrollaría el motor eléctrico de CA.



Unidad 9. - Electricidad y circuitos eléctricos básicos TECNOLOGÍAS 1º ESO curso 2007-2008 Andrés J. Rubio Espinosa 26