

**Ámbito científico-tecnológico. Módulo IV. Bloque 10. Unidad 17**

---

**Efectos de la corriente eléctrica:  
luz, calor y electromagnetismo.  
Análisis de objetos técnicos que apliquen estos efectos.**

*Si nos fijamos a nuestro alrededor es difícil no ver algún aparato que funcione con energía eléctrica, sin embargo es difícil que veamos alguna central de producción eléctrica. Esto es debido a una de las grandes ventajas que tiene la energía eléctrica, su facilidad de transporte.*

*Sin embargo para aprovechar la energía eléctrica la mayoría de las veces tenemos que transformarla en otro tipo de energía. Es lo que conocemos como efectos de la corriente eléctrica. Los más conocidos son transformaciones en luz, calor o en efectos magnéticos.*

*A lo largo de la unidad iremos viendo cómo se realizan estas transformaciones.*

*Una vez hayamos comprendido cómo son estas transformaciones, analizaremos diferentes objetos de uso cotidiano que se aprovechan éstas.*

Módulo IV

Bloque X  
Unidad 17

## Índice

<b>1. Introducción</b> .....	<b>3</b>
1.1 Conocimientos previos .....	3
1.2 Objetivos didácticos .....	3
<b>2.- Energía</b> .....	<b>3</b>
2.1 Unidades de Energía .....	3
2.2 Tipos de Energía .....	4
<b>3.- Transformaciones de la energía</b> .....	<b>6</b>
3.1 Transformación energía eléctrica en calor .....	6
3.2 Transformación electricidad en luz .....	9
3.3 Transformación electricidad en energía química .....	12
3.4 Efectos electromagnéticos .....	14
3.5 Transformación electricidad en movimiento .....	14
<b>4. Resumen de contenidos</b> .....	<b>16</b>
<b>5. Actividades complementarias</b> .....	<b>17</b>
5.1 Actividades Propuestas .....	17
5.2 Actividades Complementarias .....	18
5.3 Ejercicios de autoevaluación .....	18
<b>6. Solucionarios</b> .....	<b>19</b>
6.1 Soluciones de las actividades propuestas .....	19
6.2 Soluciones de las actividades complementarias .....	20
6.3 Soluciones de los ejercicios de autoevaluación .....	20
<b>7. Glosario</b> .....	<b>21</b>
<b>8. Bibliografía y recursos</b> .....	<b>21</b>

## 1. Introducción

---

### 1.1 Conocimientos previos

Antes de comenzar con el estudio de esta unidad deberás repasar los siguientes conceptos:

- Concepto de Corriente eléctrica.
- Magnitudes asociadas a la corriente eléctrica. Tensión, intensidad, resistencia, potencia y energía.
- Unidades de energía.

### 1.2 Objetivos didácticos

- Conocer las diferentes transformaciones de la energía.
- Concepto de rendimiento de una transformación.
- Expresión de la potencia y energía eléctrica.
- Analizar diferentes aparatos que funcionan con electricidad.

## 2.- Energía

---

Se define la energía como la capacidad de producir trabajo

En el caso de la energía eléctrica el trabajo producido es debido al paso de los electrones o cargas eléctricas a través de los conductores.

### 2.1 Unidades de Energía

Dado que la energía es capacidad para producir trabajo las unidades de ambos son las mismas.

En el S.I. la unidad es el **Julio [ J ]**

Cuando hablamos de energía térmica solemos usar como unidad la **caloría [ cal ]**

$$1 \text{ caloría} = 4.18 \text{ J}$$

Si trabajamos con energía eléctrica también se usa el **kilovatio hora [ kWh ]**

$$1 \text{ Kilovatio hora} = 1000 \text{ W} * 3600 \text{ s} = 3600000 \text{ J}$$

#### Ejercicio resuelto:

Si en una transformación se ha consumido una energía de 500 J, expresa esa energía en calorías.

$$E = 500 \text{ J} / (4.18 \text{ J/cal}) = 119.61 \text{ cal}$$

#### Ejercicio resuelto:

Al llegarnos el recibo de la luz indica que hemos consumido una energía de 50 kWh. Expresa esa energía en calorías y julios.

$$E = 50 \text{ kWh} * 3600000 \text{ J/kWh} = 18 * 10^7 \text{ J} = 18 * 10^4 \text{ kJ}$$

$$E = 18 * 10^7 \text{ J} / 4.18 \text{ J/cal} = 43062201 \text{ cal} = 43062.2 \text{ Kcal}$$

## 2.2 Tipos de Energía

### 2.2.1. Energía Eléctrica

Es la energía que proporciona la corriente eléctrica.

Depende de la intensidad de la corriente eléctrica, de la diferencia de potencial entre los dos puntos y del tiempo que esté circulando la corriente.

$$E = P * t = I^2 * R * t$$

Para obtener unidades de S.I. la intensidad hay que expresarla en amperios, la resistencia en ohmios y el tiempo en segundos.

### 2.2.2. Energía Mecánica

Es la suma de la energía cinética y potencial.

La cinética es la que tienen los cuerpos por el hecho de estar en movimiento

$$E_{\text{cinet}} = \frac{1}{2} m * v^2$$

También tienen energía cinética por el hecho de estar girando respecto de un eje.

$$E_{\text{cinet}} = \frac{1}{2} I * \omega^2$$

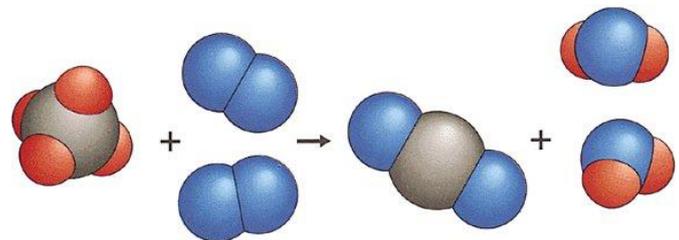
La potencial es la que tienen por estar a una cierta altura.

$$E_{\text{pot}} = m * g * h$$

### 2.2.3. Energía Química

Es la energía que poseen los cuerpos debido a los enlaces entre sus átomos o moléculas. Se pone de manifiesto cuando se producen reacciones químicas que rompan unos enlaces y formen otros.

La energía viene dada por las reacciones que se den. Un caso típico son las reacciones de combustión en las que combustible y comburente reaccionan para dar CO<sub>2</sub>, agua y liberando energía.



[www.gobiernodecanarias.com](http://www.gobiernodecanarias.com)

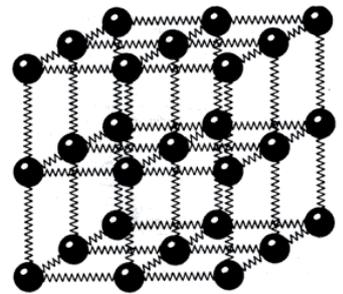
### Ejercicio resuelto:

El poder calorífico del gasóleo es de 10300kcal/kg. Calcula la energía liberada al quemar 3 kg de este combustible.

$$E = 10300\text{kcal/kg} * 3 \text{ kg} = 30900\text{kcal}$$

### 2.2.4. Energía Térmica

Es la que tienen los cuerpos por el hecho de estar a una cierta temperatura. Los átomos de los cuerpos sólidos se mueven alrededor de posiciones fijas cuanto mayor sea la temperatura más vibran alrededor de esas posiciones y mayor es su energía.



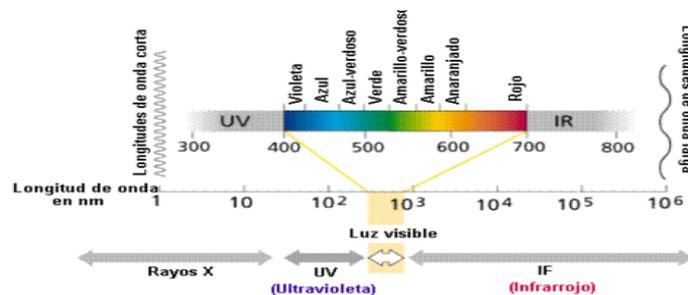
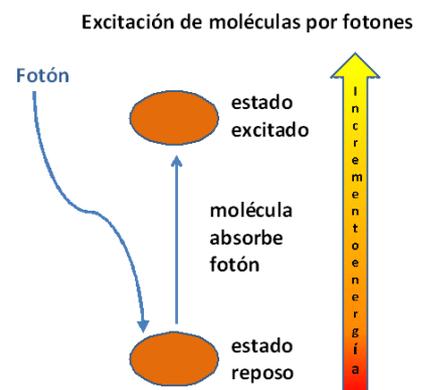
Si la temperatura sigue aumentando los átomos se liberan de esas posiciones fijas y pasan a estado líquido.

Fuente: [matfisfil.blogspot.com](http://matfisfil.blogspot.com)

### 2.2.5. Energía Luminosa

Cuando aportamos energía a la materia parte de esa energía puede emplearse en emitir radiaciones electromagnéticas. De la misma manera la materia puede absorber energía luminosa que se emplea en aumentar la energía de sus átomos o moléculas como vemos en el gráfico.

Dependiendo de la longitud de onda de esa radiación tendremos luz visible o no.

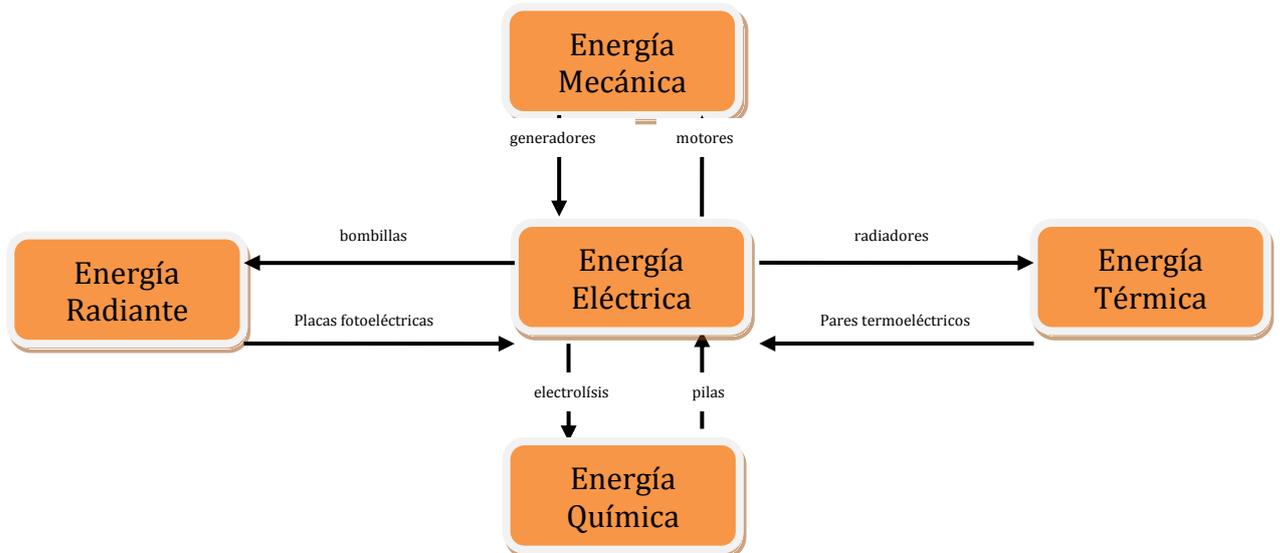


Fuente: <http://fstdp.wordpress.com>

### 3.- Transformaciones de la energía

Los diferentes tipos de energía de que disponemos pueden transformarse en otras. En el esquema puedes ver diferentes transformaciones y el elemento donde se produce esta transformación.

Según el primer principio de la termodinámica la energía ni se crea ni se destruye sólo se transforma, por ello si partimos de una determinada cantidad de energía la energía final es la misma después de la transformación.



Cuando realizamos una transformación real, parte de la energía se transforma en aquella que vamos buscando y otra parte en otra que no buscamos. A partir de aquí definimos el rendimiento de una transformación como la relación entre la energía obtenida y la aportada.

$$\text{Rendimiento} = \eta = \text{energía obtenida} / \text{energía aportada}$$

El rendimiento de una transformación es siempre menor que 1

#### Ejercicio resuelto:

Si a un motor eléctrico le aportamos una potencia eléctrica de 2200 w, y obtenemos una potencia mecánica de 2000 w ¿cuál es su rendimiento?

$$\eta = 2000w / 2200w = 0.91$$

$$\text{Expresado en \%} = 0.91 * 100 = 91\%$$

#### 3.1 Transformación energía eléctrica en calor

Al circular los electrones por un material, éstos no lo hacen libremente, van chocando con los átomos que forman el material por el que circulan. Estos choques reducen la energía de los electrones y aumentan la de los átomos. Este incremento de energía se traduce en un

incremento de la temperatura del material. Para reducir esa energía lo que hace el material es ceder parte al ambiente que lo rodea en forma de calor.

La potencia disipada viene dada por la expresión de la potencia eléctrica.

$$P = I^2 * R = V * I = V^2 / R$$

La energía disipada será el producto de esa potencia por el tiempo que esté circulando la corriente.

$$E = P * t$$

Esta energía se disipa en forma de calor.  $Q = E$

Si en los aparatos eléctricos pone en la placa de características su potencia basta multiplicar la potencia por el tiempo que está funcionando para calcular la energía consumida. Si no fuese así utilizamos las expresiones vistas arriba para calcular la potencia.

Dado que normalmente el calor lo expresamos en calorías la expresión habitual que utilizaremos es:

$$Q = 0.24 * I^2 * R * t$$

Q = energía en calorías  
I = intensidad en amperios  
R = resistencia en ohmios  
t = tiempo en segundos

**Recuerda** que los elementos compuestos por resistencias consumen una gran cantidad de energía. Son los electrodomésticos que más consumen en tu vivienda. Por eso, utiliza racionalmente cocinas, hornos, planchas, etc.

### Ejercicio resuelto:

Tenemos un electrodoméstico que en su placa de características pone 150w. Calcula la energía consumida si funciona durante 30 minutos.

$$E = P * t = 150w * 30min * 60 s/min = 270000J = 270 kJ$$

### 3.1.1. Horno Eléctrico

Un horno eléctrico es un dispositivo que emplea la energía eléctrica en calentar el aire de un recinto cerrado. Este aumento de temperatura respecto del ambiente se emplea para cocinar alimentos.

#### 3.1.1.1. Componentes

- **Resistencias Eléctricas.** Se calientan al pasar la corriente eléctrica. Este aumento de temperatura transfiere energía en forma de calor al aire del interior del horno.



<http://upload.wikimedia.org>

- **Termostato.** Es el elemento que regula la temperatura del interior haciendo que pase corriente por la resistencia para aumentar la temperatura o interrumpiendo el paso cuando hemos alcanzado la temperatura deseada.
- **Ventilador.** Mueve el aire en el interior del horno para conseguir una temperatura más homogénea.
- **Temporizador.** Dispositivo para regular el momento de encendido o apagado del horno.

### 3.1.2. Vitrocerámica Eléctrica



Fuente: <http://upload.wikimedia.org>

Electrodoméstico que emplea la energía eléctrica para mediante una resistencia, calentar un vidrio y éste el recipiente que queremos calentar.

#### 3.1.2.1. Componentes

- **Resistencias Eléctricas.** Se calientan al pasar la corriente eléctrica. Este aumento de temperatura transfiere energía en forma de calor un vidrio.
- **Cristal vitrocerámico.** Transmite el calor generado debajo por la resistencia. Resiste hasta unos 750°C, se dilata muy poco y no trasmite el calor horizontalmente por lo que sólo se calienta la zona encima de la resistencia.
- **Temporizador.** Enciende y apaga las resistencias en función de la potencia y tiempos establecidos.
- **Sensor de temperatura.** Limita la temperatura del vidrio para que no rompa.

**Para saber más:**

[http://www.hogar2000.es/descargas/00BSH\\_COC\\_VITROS\\_INDUCC.pdf](http://www.hogar2000.es/descargas/00BSH_COC_VITROS_INDUCC.pdf)

### 3.1.3. Calentador o Termo Eléctrico

Aparato empleado para obtener agua caliente sanitaria calentándola mediante resistencias eléctricas.

Mediante la resistencia calentamos el agua almacenada. Por diferencia de densidad el agua más fría se encuentra en la parte baja mientras la caliente está en la superior.

Al consumir agua caliente utilizamos el agua almacenada en la parte superior que es la más caliente. Simultáneamente vamos rellenando con agua fría la parte baja y “empujando” el agua hacia la parte superior. A medida que vamos



consumiendo agua la temperatura del agua irá bajando y si el consumo de agua es elevado el agua caliente se acabará y deberemos esperar a que la resistencia caliente el agua.

### 3.1.3.1. Componentes

- **Resistencias Eléctricas.** Al pasar corriente eléctrica por ellas ceden calor al agua que las rodea aumentando la temperatura del agua.
- **Depósito de acumulación** de agua, es donde se produce el almacenaje y posterior calentamiento del agua. Interiormente tiene que estar protegido, normalmente tiene un recubrimiento vitrificado, para evitar la corrosión.
- **Termostato.** Es el elemento que regula la temperatura mediante sensores, en función de la temperatura abre o cierra un interruptor para que pase la corriente eléctrica a la resistencia. Lo ajustamos con el selector de temperatura exterior al calentador.
- **Aislamiento.** Recubre el depósito y minimiza la pérdida de calor al ambiente haciendo que la temperatura del agua permanezca estable.

## 3.2 Transformación electricidad en luz

La transformación que realizamos en este caso es de energía eléctrica en energía radiante siendo la radiación visible, que es lo que coloquialmente denominamos luz.

Esta transformación se realiza en lo que llamamos bombillas.

Existen varios tipos de bombillas:

### ➤ Bombillas incandescentes

Están constituidas por una resistencia eléctrica dentro de un volumen de vidrio sobre el que se ha realizado el vacío. Al pasar la corriente eléctrica la resistencia se calienta tanto que emite luz. Se realiza el vacío en el recipiente de vidrio para evitar la presencia de oxígeno y que la resistencia no entre en combustión.



Fuente: <http://es.wikipedia.org>

Son bombillas con un rendimiento bajo, es decir la energía que se aprovecha como energía lumínica, que es la que buscamos, es pequeña, el resto se disipa en forma de calor.

**Para saber más:**

[http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af\\_incandesc/af\\_incandesc\\_1.htm](http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af_incandesc/af_incandesc_1.htm)

### ➤ Tubos Fluorescentes



Fuente: [www.fotosimagenes.org](http://www.fotosimagenes.org)

Están formados por un tubo de vidrio relleno de gas y mercurio. La pared interior del tubo está recubierta de material fosforescente.

En los extremos del tubo existen unos electrodos que al pasar una corriente eléctrica entre ellos emiten electrones que excitan el gas interno. Este incremento de energía del gas es

absorbido por el recubrimiento interior de fósforo que emite luz visible.

En los tubos fluorescentes tenemos una reactancia que es una bobina que acumula energía y la cede instantáneamente en el momento del arranque y un cebador que empleamos para liberar la energía de la reactancia.

#### Para saber más:

[http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af\\_fluorescentes/af\\_fluorescentes\\_4.htm](http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af_fluorescentes/af_fluorescentes_4.htm)

<http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid2/rc-103/rc-103.htm>

### ➤ Bombillas de Bajo Consumo

Son muy similares a los tubos fluorescentes pero disponen de dispositivos electrónicos para el arranque en lugar del conjunto cebador/reactancia.

Su rendimiento es mucho mayor que las incandescentes, pudiendo una bombilla de bajo consumo de 11W proporcionar la misma luminosidad que una incandescente de 60W.

También cobra ventaja en cuando a la vida útil.



Fuente: <http://commons.wikimedia.org>



Fuente: <http://en.wikipedia.org>



Fuente: <http://www.burbuja.info>

#### Para saber más:

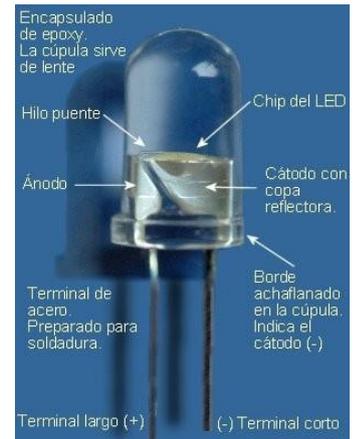
[http://www.asifunciona.com/electronica/af\\_cfl/af\\_cfl\\_4.html](http://www.asifunciona.com/electronica/af_cfl/af_cfl_4.html)

➤ **Diodos led**

Son dispositivos electrónicos formados por semiconductores que transforman en luz toda la energía que reciben, por lo que las pérdidas en forma de calor son mínimas. El diodo led está polarizado teniendo que conectar un extremo al polo positivo (terminal largo) y otro al polo negativo (terminal corto).

Para conectarlo a corriente alterna están provistas de un controlador encargado de regular la tensión y corriente que fluye a través de los chips que componen la lámpara.

Su uso se está generalizando debido a la importante reducción del precio de adquisición.



www.forolinternas.com

**Para saber más:**

[http://www.asifunciona.com/fisica/ke\\_led/ke\\_led\\_2.htm](http://www.asifunciona.com/fisica/ke_led/ke_led_2.htm)

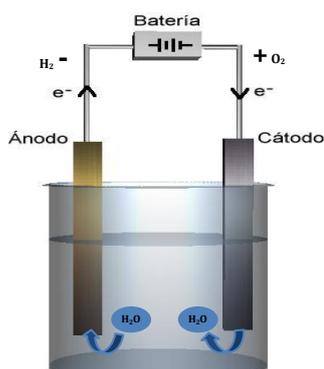
➤ **Relación consumos Bombilla Incandescente/Bombilla Bajo Consumo/Led**

En el siguiente cuadro puedes comparar los consumos de diferentes tipos de bombillas con la misma capacidad luminosa:

Consumo del LED en watt (W)	Consumo equivalente de la bombilla incandescente en watt (W)	Consumo equivalente de una bombilla CFL en watt (W)	Flujo luminoso en lúmenes (lm)
1	7	–	50 – 80
3	15	–	120 – 180
5	25	–	155 – 189
7	40	9	180 – 220
10	60	11	500
12	80	15	650 – 750
15	100	20	700
20	150	32	950

**Recuerda** que tubos fluorescentes y bombillas de bajo consumo contienen en su interior fósforo y mercurio por eso debes ser especialmente cuidadoso, tanto si se rompen como a la hora del reciclado.

### 3.3 Transformación electricidad en energía química



<http://es.wikipedia.org>

La relación entre las corrientes eléctricas y las reacciones químicas se estudia por parte de la electroquímica, y de la conversión de la energía química en eléctrica y viceversa. En un sentido más amplio, la electroquímica es el estudio de las reacciones químicas que producen efectos **eléctricos y de los fenómenos químicos causados** por la acción de las corrientes o voltajes.

En las celdas electroquímicas sumergimos dos electrodos distintos en una disolución iónica

adecuadas al conectar mediante un conductor los electrodos entre ellos pasará una corriente eléctrica.

De manera inversa si hacemos pasar una corriente por dos electrodos sumergidos en una disolución se producirán una serie de reacciones químicas.

#### 3.3.1. Electrolisis

La **electrolisis** es un proceso mediante el cual se logra separar de una sustancia, en sus iones constituyentes (aniones y cationes), cuando suministramos una corriente eléctrica mediante dos electrodos, uno positivo y otro negativo, que sumergimos en el líquido, llamado **electrolito**.

**Electrorrefinado del Cu.**

**Electrodeposición de Ag**

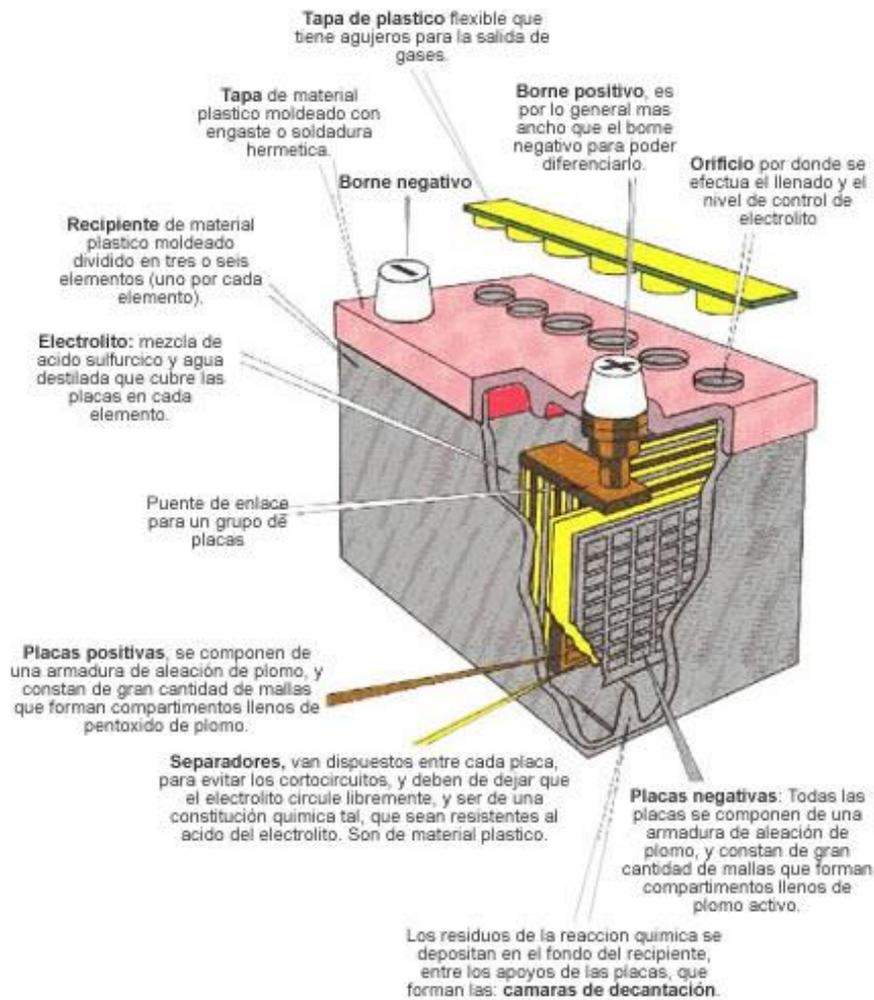
<http://www.gobiernodecanarias.org/>

### 3.3.2. Baterías

Su funcionamiento está basado en un proceso en el cual uno de los componentes de la batería se oxida (pierde electrones) y el otro se reduce (gana electrones). Lo que ocurre es que variamos los electrones que tienen cada una de los componentes pero sin variar el número total.

Para cargar la batería aplicamos una corriente externa que invierte la reacción devolviendo los electrones a su posición original.

En el caso de las baterías de vehículos suelen estar fabricadas por electrodos de plomo en una disolución de ácido sulfúrico.



www.areatecnologia.com

Para saber más:

<http://www.quimicayalgomas.com/quimica-general/electrolisis-y-pilas>

### 3.4 Efectos electromagnéticos

La energía eléctrica puede dar lugar a campos magnéticos. Esto queda demostrado en dos experiencias.

- a) Experiencia de Oersted. Si hacemos circular **una corriente eléctrica por una espira de un conductor** ésta **genera un campo magnético**. Esto lo demostró Oersted colocamos una brújula dentro de la espira y viendo que la aguja se orientaba en dirección del campo magnético generado. Este efecto es el fundamento de los motores eléctricos
- b) Experiencia de Faraday. Si tenemos un campo magnético y movemos un conductor dentro de él, se genera una corriente que recorre el conductor. Aprovechamos este fenómeno para generar electricidad a partir del movimiento.

### 3.5 Transformación electricidad en movimiento

Los operadores que transforman la corriente eléctrica en movimiento son los motores eléctricos y están basados en los fenómenos electromagnéticos que suceden cuando hacemos pasar una corriente eléctrica por un conductor situado dentro de un campo magnético.

Según el tipo de corriente eléctrica generada o usada, estos motores se clasifican en:

- **Motores de corriente continua**. Son de pequeña potencia. Funcionan con una corriente continua de 6 a 12 V de tensión. En reproductores portátiles, juguetes...
- **Motores de corriente alterna**. Son de gran potencia. Funcionan con corriente alterna a 380 V de tensión. Se usan en la industria, medios de transporte...
- **Motores universales**. De mediana potencia. Pueden funcionar indistintamente con corriente continua o con alterna. En el caso de utilizarlo con corriente alterna se conectan a 220 V, como los electrodomésticos de nuestra casa, las herramientas portátiles...

#### 3.5.1. Funcionamiento de un motor eléctrico de corriente continua

Un motor eléctrico basa su funcionamiento en la fuerza que se ejerce sobre un conductor situado dentro de un campo magnético (imán) cuando por él pasa una corriente eléctrica.

En lugar de un conductor rectilíneo colocamos una espira cerrada a la que colocamos un eje perpendicular al campo magnético. Al pasar la corriente en los dos tramos perpendiculares al campo magnético se generan dos fuerzas de sentido opuesto que hacen girar la bobina.

- Cuanto mayor sea el voltaje aplicado al motor mayor será la velocidad de giro del motor.
- Si invertimos la polaridad con la que alimentamos el motor el motor cambia su sentido de giro.
- Si aumentamos la potencia del imán la velocidad del motor aumenta.

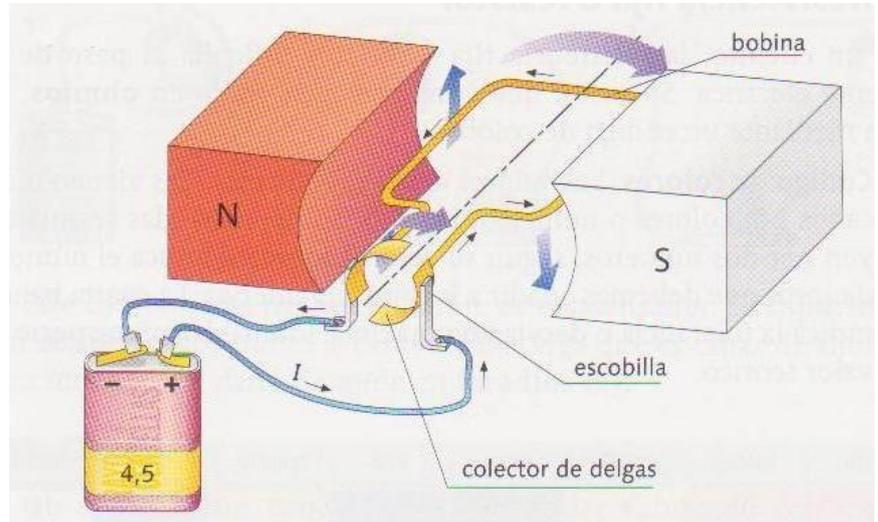
### 3.5.2. Componentes de un motor eléctrico de corriente continua

Una parte móvil llamada **rotor** en la que está la bobina.

Se conecta al exterior mediante un conjunto **delga-escobilla**. Las delgas están unidas a la bobina, mientras que las escobillas están unidas a los conductores exteriores. Al girar la bobina lo hacen las delgas mientras las escobillas permanecen fijas.

Normalmente en los motores existe más de una pareja de delgas, a este conjunto se le denomina **colector**.

Cuantas más espiras tenga la bobina de un motor eléctrico, mayor potencia desarrollará.



Fuente: <http://www.areatecnologia.com>

Una parte fija llamada **estator** en la que está el circuito magnético. Puede ser un imán o un electroimán.

**Para saber más:**

[http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af\\_motor\\_cd/af\\_motor\\_cd\\_1.htm](http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af_motor_cd/af_motor_cd_1.htm)

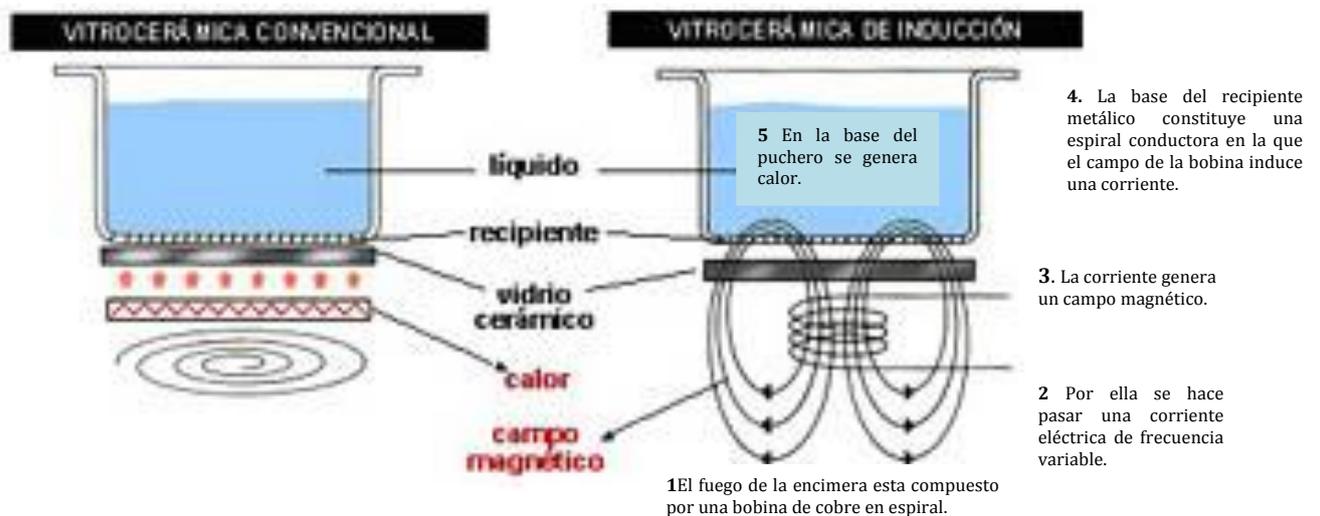
### 3.5.3. Vitrocerámicas de Inducción

Aunque su nombre y apariencia es similar a las vitrocerámicas eléctricas su funcionamiento es muy diferente. En este caso disponemos de un electroimán situado debajo del cristal. Cuando ponemos un recipiente encima del cristal y encendemos la placa, el campo magnético se cierra a través del fondo del recipiente, esto hace que el fondo del recipiente se caliente directamente y no por contacto con el cristal caliente de las eléctricas.

Es necesario que el fondo de los recipientes sea de material ferromagnético (atrae un imán) para que se cierre el campo magnético. Si no existiese recipiente encima la vitrocerámica se apaga al no haber campo magnético.

Tiene como principales ventajas:

- Su mayor eficiencia por existir menos pérdidas.
- El cristal no se calienta.
- Es más rápida por no existir inercias térmicas.



Fuente: <http://www.aragoninvestiga.org>

### 3.5.3.1. Componentes

- **Electroimán.** Encargado de generar el campo magnético
- **Vidrio vitrocerámico.** Sirve de base para los recipientes y soporta el calor de los recipientes. A diferencia de las eléctricas se calienta por contacto con los recipientes y no al contrario como en las eléctricas en las que es el vidrio el que calienta el recipiente.
- **Sensor de temperatura.** Para controlar el funcionamiento en función de la potencia demandada.

**Para saber más:**

<http://joanisc.blogspot.com.es/2009/01/funcionamiento-vitrocermicas-de.html>

## 4. Resumen de contenidos

- **Energía** es la capacidad de producir trabajo.
- **Unidades de Energía.**
  - Julio.
  - Caloría
  - Kilovatio hora
- **Energía Eléctrica** es la que proporciona la corriente eléctrica.
- **Energía Mecánica** es la suma de la energía cinética y potencial.
- **Energía Química** es la que poseen los cuerpos debido a los enlaces entre sus átomos o moléculas.

- **Energía Térmica** es la que tienen los cuerpos por el hecho de estar a una cierta temperatura.
- **Energía Luminosa** es la emitida en radiaciones electromagnéticas.
- **La energía se transforma** de un tipo a otro.
- El **rendimiento de una transformación** es la relación entre la energía obtenida y la aportada.
- **Transformación en Energía Térmica.** Transformamos la electricidad en calor.  

$$Q = 0.24 * I^2 * R * t$$
- **Transformación en Energía Luminosa.** Transformamos la electricidad en radiación.
- **Transformación en Energía Térmica.** Transformamos la electricidad en calor.
- **Transformación en Energía Química.** Usamos la energía eléctrica para producir reacciones químicas.
- **Efectos electromagnéticos.** Una corriente eléctrica por un conductor produce un campo magnético y un campo magnético moviéndose respecto a un conductor genera una corriente eléctrica

## 5. Actividades complementarias

---

### 5.1 Actividades Propuestas

**AP1:** En nuestra casa disponemos de un calefactor con una potencia de 2000w. Expresa en calorías la energía consumida si está funcionando noventa minutos.

**AP2:** Si para enfriar una cierta cantidad agua en un frigorífico debemos extraer de ésta 40.5 Kcal. ¿Cuál es la energía en julios que debemos extraer?

**AP3:** Un motor de gasolina consume 7 l/hora de gasolina, cuyo poder calorífico es de 9900 Kcal/kg y cuya densidad es 0.75 kg/l. Calcular la energía consumida si funciona durante 90 minutos.

**AP4:** Una nevera funciona enfría a una velocidad de 500 Kj/hora. Calcula la velocidad de enfriamiento en w y en calorías/s.

**AP5:** Un calefactor comunica a un recinto una energía calorífica de 10000 Kcal. Si el contador de la luz indica que hemos consumido 12kWh. Calcula el rendimiento del calefactor.

**AP6:** La placa de un electrodoméstico indica 220V, 10A. Calcula su potencia y la energía consumida al cabo de 2 horas.

**AP7:** Sabiendo que es necesario aportar 1 caloría para elevar la temperatura de 1 gramo de agua en 1°C.

Calcula la energía necesaria para elevar hasta 40°C la temperatura del agua de un termo de 100l si el agua entra a 20°C.

**AP8:** Sabiendo que una bombilla incandescente de 60W cuesta 1€, una CFL de 11W 3€ y 15€.una de led de 10 W, que el precio de la energía de 0.15€/kWh. Calcular cuál será la elección más barata si queremos tener encendida la bombilla 8000 horas.

## 5.2 Actividades Complementarias

**AC1:** Busca en internet las características de varias bombillas y tubos fluorescentes comerciales y anota sus características de consumo, luminosidad y duración.

**AC2:** Consulta en internet y resume el funcionamiento de una placa solar fotovoltaica en la que se produce una transformación de la energía radiante proveniente de la luz solar en energía eléctrica.

**AC3:** Busca información en internet y analiza el funcionamiento de una plancha eléctrica.

**AC4:** Elabora un listado con diferentes modelos de lavadoras en los que indiques el consumo eléctrico declarado. Ordénalo en orden creciente de consumo.

**AC5:** Consulta el poder calorífico de estos tipos de carbón, energía química liberada al quemar 1 kg de estas sustancias. Turba, Lignito, Hulla, Coque, antracita.

## 5.3 Ejercicios de autoevaluación

**EA1:** Si en una transformación se ha consumido una energía de 350 J, expresa esa energía en calorías.

**EA2:** El poder calorífico del gasóleo es de 10300kcal/kg. Calcula la energía liberada al quemar 10 kg de este combustible.

**EA3:** Tenemos un electrodoméstico que en su placa de características pone 1500w. Calcula la energía consumida si funciona durante 1 hora.

**EA4:** Si a una máquina le aportamos una potencia eléctrica de 1100 w, y obtenemos una potencia mecánica de 900 w ¿cuál es su rendimiento?

**EA5:** Se nos ha fundido una bombilla incandescente de 60 w y queremos sustituirla por otra de bajo consumo que nos proporcione la misma luminosidad. ¿Qué bombilla debemos comprar?

**EA6:** ¿Qué tipo de transformaciones existen en un secador de pelo?

**EA7:** ¿Cómo puedo cambiar el sentido de giro de un motor eléctrico de corriente continua?

## 6. Solucionarios

---

### 6.1 Soluciones de las actividades propuestas

#### Solución AP1

La energía consumida será el producto de la potencia por el tiempo.

$$E = 2000\text{w} * 90 \text{ min} * 60\text{s}/\text{min} = 10.8 * 10^6 \text{ J}$$

$$E = 10.8 * 10^6 \text{ J} / 4.18 \text{ J}/\text{cal} = 2583732 \text{ cal}$$

#### Solución AP2

Basta con hacer una transformación de unidades.

$$E = 40.5 \text{ Kcal} = 40500 \text{ cal} * 4.18 \text{ J}/\text{cal} = 169290 \text{ J}$$

#### Solución AP3

$$\text{Combustible consumido} \quad 7\text{l}/\text{hora} * 1.5\text{h} * 0.75\text{kg}/\text{l} = 7.875 \text{ kg}$$

$$\text{Energía consumida} \quad E = 7.875 \text{ kg} * 9900 \text{ Kcal}/\text{kg} = 77962.5 \text{ Kcal}$$

#### Solución AP4

$$P = 500\text{KJ}/\text{hora} * 1000\text{J}/\text{kJ} / 3600\text{s}/\text{h} = 138.88 \text{ w}$$

$$P = 500000 \text{ J}/\text{h} / 4.18 \text{ J}/\text{cal} / 3600\text{s}/\text{h} = 33.23 \text{ cal}/\text{s}$$

#### Solución AP5

$$\text{Energía consumida} \quad E = 12 \text{ kWh} * 3600000\text{J}/\text{kWh} = 4.32 * 10^7 \text{ J}$$

$$\text{Energía cedida} \quad E = 10000\text{kcal} * 4.18 \text{ J}/\text{Kcal} = 4.18 * 10^7 \text{ J}$$

$$\eta = 4.18 * 10^7 \text{ J} / 4.32 * 10^7 \text{ J} = 0.97$$

Si lo expresamos en %  $\eta = 97\%$

#### Solución AP6

$$P = V * I = 220\text{V} * 10\text{A} = 2200\text{W}$$

$$E = P * t = 2200\text{W} * 2 \text{ h} = 4400 \text{ Wh} = 4.4 \text{ kWh}$$

Expresado en julios

$$E = 2200\text{W} * 2 \text{ h} * 3600\text{s/h} = 15840000 \text{ J}$$

#### **Solución AP7**

$$E = 100 \text{ kg} * 1000\text{g/kg} * 1 \text{ cal/gr}^\circ\text{C} * (40^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 2 * 106\text{cal} = 2 * 103 \text{ Kcal}$$

Si lo pasamos a julios

$$E = 2 * 106\text{cal} / 4.18 \text{ cal/J} = 478469 \text{ J}$$

#### **Solución AP8**

La bombilla de led tiene una vida superior a la CFL. Luego necesitaremos 8 bombillas incandescentes, una CFL y una de led para alcanzar las 8000h.

Bombilla incandescente

$$8 * 1\text{€} + 60\text{W}/1000 * 8000\text{h} * 0.15\text{€/kWh} = 80\text{€}$$

Bombilla bajo consumo

$$3\text{€} + 11\text{W}/1000 * 8000\text{h} * 0.15\text{€/kWh} = 16.2\text{€}$$

Bombilla led

$$15\text{€} + 10\text{W}/1000 * 8000\text{h} * 0.15\text{€/kWh} = 27\text{€}$$

La elección más barata es la bombilla de bajo consumo.

## **6.2 Soluciones de las actividades complementarias**

#### **Solución AC2**

La placa está compuesta por semiconductores de silicio que liberan electrones al incidir sobre ellos la radiación solar. Los semiconductores se agrupan en serie para obtener voltajes apreciables y estos en paralelo para conseguir las intensidades necesarias.

#### **Solución AC5**

Turba	22500 kJ/kg
Lignito	29600 kJ/kg
Hulla	31400 kJ/kg
Coque	33700 kJ/kg
Antracita	34700 kJ/kg

## **6.3 Soluciones de los ejercicios de autoevaluación**

#### **Solución EA1**

$$E = 83.73 \text{ cal}$$

#### **Solución EA2**

$$E = 103000 \text{ cal}$$

#### **Solución EA3**

$$E = 1500 \text{ w} * \text{h} = 5400000 \text{ J}$$

#### **Solución EA4**

$$\eta = 81.81\%$$

### Solución EA5

La bombilla equivalente sería la de 11w.

### Solución EA 6

Eléctrica en mecánica en el motor del ventilador y eléctrica en térmica en las resistencias que calientan el aire

### Solución EA 7

Cambiando la polaridad de la corriente. El polo positivo (+) lo conectamos al negativo (-) y el negativo al positivo.

## 7. Glosario

---

- **Electrolisis.** Reacción química producida en una disolución por efecto de una corriente eléctrica.
- **Combustión.** Reacción química de un combustible y un comburente, generalmente aire, en la que se desprende energía.
- **Radiación electromagnética.** Propagación de energía a través del espacio mediante campos eléctricos y magnéticos.
- **Pares termoeléctricos.** Dispositivo que transforma en energía eléctrica la energía térmica que se le aporta.
- **Placa fotovoltaica.** Elemento que transforma la energía luminosa que le llega en energía eléctrica.

## 8. Bibliografía y recursos

---

Materiales ESPAD publicados por Comunidad Autónoma de Galicia.

Materiales ESPAD publicados por Comunidad Autónoma de Extremadura.

Materiales ESPAD publicados por Comunidad Autónoma de Aragón.