



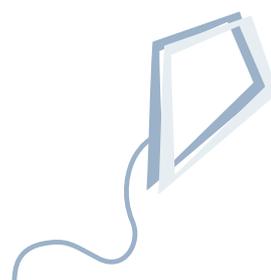
GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN

# ENERGÍAS RENOVABLES

Antonio Camacho Palencia

MEDIO AMBIENTE



 AULA  
MENTOR

[educacion.es](http://educacion.es)



Nipo: 660-08-177-8

Edición y maquetación:  
Verónica Borrego Polo  
Noemí Sánchez Gómez

Diseño gráfico de portada:  
Lorena Gordo López

## Lección 1: La energía.

Este primer Lección estableceremos los conceptos fundamentales de qué es la energía, como se utiliza y los conceptos asociados a ella. Pero no se preocupe, no vamos a utilizar demasiadas ecuaciones, ya que lo que pretendemos es hacer un repaso, básicamente conceptual, que le permita comprender los siguientes Lecciones.

### Índice de la lección 1:

Lección 1: La energía.....	1
1.1.- El concepto de energía. ....	2
1.2.- Fuentes de energía.....	3
1.3.- Unidades energéticas y sus equivalencias. ....	5
1.4.- Manifestaciones de la energía. ....	6
1.5.- Transformaciones energéticas. ....	8
1.6.- Concepto de potencia. ....	10
1.7.- Concepto de rendimiento. ....	12
1.8.- Fuentes renovables y no renovables de energía. ....	14
1.9.- Comparación de las distintas fuentes de energía. ....	16
1.10.- Evolución del consumo de energía a lo largo de la historia.....	19
1.11.- Para recordar.....	21

### Índice de figuras de la lección 1:

Figura 1L1: Fuerza y trabajo. ....	2
Figura 2L1: La energía.....	3
Figura 3L1: Energía Primaria: carbón.....	4
Figura 4L1: Energía final: iluminación. ....	4
Figura 5L1: La energía nuclear. ....	6
Figura 6L1: Fuentes de energía. ....	15
Figura 7L1: Evolución del consumo energético humano.....	19

### Índice de tablas de la lección 1:

Tabla 1L1: Unidades y equivalencias.....	5
Tabla 2L1: Transformaciones energéticas. ....	8
Tabla 3L1: Caballo de vapor. ....	10
Tabla 4L1: Matriz costes-beneficios de las energías no renovables. ....	16
Tabla 5L1: Matriz costes-beneficios de las energías renovables. ....	17
Tabla 6L1: Evolución del consumo energético humano.....	19

## 1.1.- El concepto de energía.

Cuando aplicamos una fuerza y levantamos un peso o arrastramos un objeto, decimos que hemos realizado un trabajo.

**El trabajo es, por tanto, el producto de la fuerza que hemos realizado por el desplazamiento, que hemos provocado al aplicar la fuerza.**

Por el contrario, si empujamos una pared, no la moveremos, habremos aplicado una fuerza, pero la pared no se habrá movido. No habremos realizado, por tanto, un trabajo. Desde el punto de vista físico:

$$T = F \cdot e$$

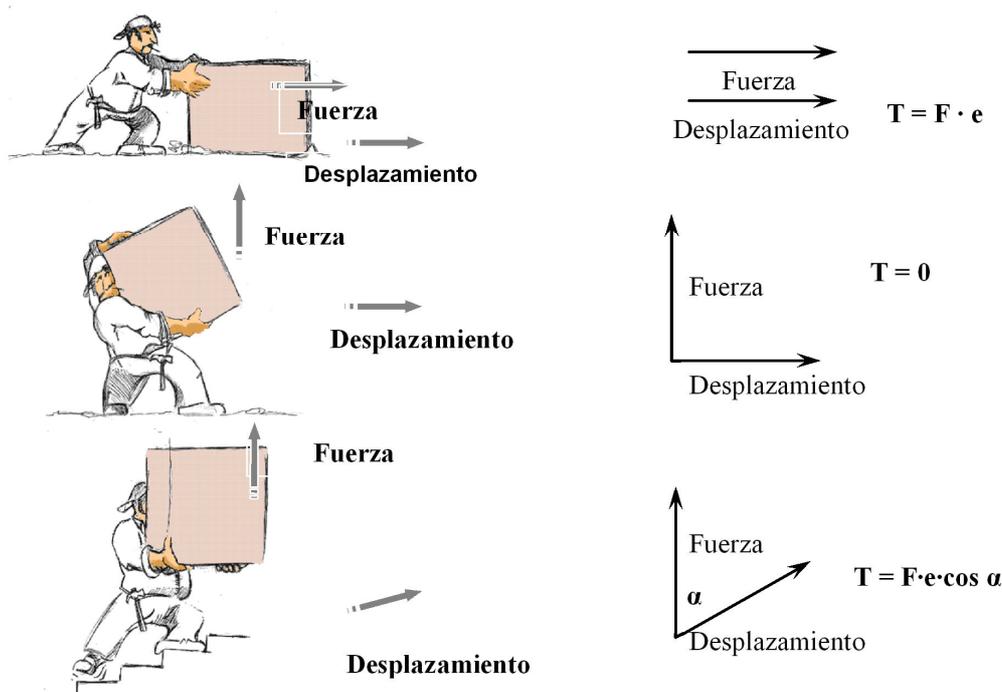
Donde: **T** es el trabajo expresado en Julios; **F** es la fuerza expresada en Newton; **e** es el espacio expresado en m.

De forma intuitiva decimos que para hacer un trabajo, necesitamos gastar una energía. Por tanto definiremos la energía como:

**Energía es la capacidad para realizar un trabajo.** Entendiendo por trabajo, tal como hemos visto, todo proceso en el que, por aplicación de una fuerza, se desplaza un objeto o se deforma.

**La diferencia entre trabajo y energía es que el trabajo implica movimiento y la energía puede existir haya o no trabajo.**

Figura 1L1: Fuerza y trabajo.



## 1.2.- Fuentes de energía.

El ser humano no puede obtener energía de la nada, necesita obtener la energía de algún sitio como por ejemplo del sol, del viento, del petróleo, de los materiales con los que puede provocar reacciones nucleares, etc. en cualquier caso, de cosas que están en la naturaleza. Esto es lo que se denominan fuentes primarias de energía. Es decir: **Las fuentes de energía primaria son las fuentes naturales de energía, que son aprovechables por el ser humano.**

Hay que indicar aquí que es más correcto hablar de fuentes de energía, que de energía en si misma, cuando hablamos del origen de la energía que utiliza el ser humano. Ya que, como hemos visto antes, la energía se manifiesta de muchas formas, pero no necesariamente estas manifestaciones son el origen de la energía utilizada por el ser humano.

Figura 2L1: La energía.



En cualquier, caso el ser humano no necesita energía, en la mayoría de los casos lo que necesita son servicios energéticos. Por ejemplo, el ser humano no necesita petróleo, necesita el calor producido por su combustión para utilizarlo en mover vehículos. Otro ejemplo, el ser humano no necesita energía eléctrica, necesita que esta mueva motores para lavar la ropa o refrigerar unos alimentos. Es decir, el ser humano necesita unas formas de energía, al final de la cadena de producción y transformación de la energía, muy diferentes a las de las fuentes primarias de energía. Esto es lo que se denomina energías finales. **Energías finales son las formas concretas de energía, que utiliza directamente el ser humano para cubrir sus necesidades.**

Hay un tipo particular de energía que es la energía eléctrica. Desde un punto de vista estricto la energía eléctrica es un tipo de energía de transporte, ya que

ni es energía final ni es energía primaria, pero dadas las dificultades prácticas de tomarla como una energía no final se ha optado por tomarla, para los cálculos de todo tipo, como si fuera una energía final.

Figura 3L1: Energía Primaria: carbón.



Figura 4L1: Energía final: iluminación.



### 1.3.- Unidades energéticas y sus equivalencias.

Para medir la energía podemos utilizar diversas unidades. La unidad básica se denomina Julio. Para ver lo que representa un Julio consideremos el siguiente ejemplo: Si realizamos una fuerza para levantar una masa de un kg a una altura de un metro estaremos realizando un trabajo de 9,8 Julios y por tanto la energía utilizada será de 9,8 Julios. Es decir, para medir la energía utilizamos las mismas unidades que para medir el trabajo realizado ya que son dos conceptos íntimamente relacionados entre sí, por definición.

En la práctica el Julio es una unidad muy pequeña, por lo que se utilizan con frecuencia otra serie de unidades. Las principales son las siguientes:

Tabla 1L1: Unidades y equivalencias.

Nombre	Abreviatura	Equivalencia en Julios	Aplicación de la unidad
Kilovatio hora	kWh	3.600.000 Julios	Esta unidad se aplica fundamentalmente para medir el consumo o producción de energía en forma de electricidad.
Caloría	cal	4,18 Julios	Esta unidad se aplica fundamentalmente para medir el consumo o producción de energía en forma de calor.
Termia	T	4.180.000 Julios	Esta unidad se aplica fundamentalmente para medir el consumo o producción de energía en forma de calor en grandes cantidades.
Tonelada equivalente de petróleo	tep	41.800.000.000 Julios	Representa la energía producida por la combustión de una tonelada de petróleo. Se utiliza para representar las grandes cifras de producción y consumo de energía, o para comparar entre sí distintas energías.
Tonelada equivalente de Carbón	tec	29.260.000.000 Julios	Representa la energía producida por la combustión de una tonelada de carbón. Se utiliza para representar las grandes cifras de producción y consumo de energía.

En muchas ocasiones utilizaremos los kWh, las calorías o los tep, en lugar de los Julios a lo largo de este curso. Hay que tener en cuenta que cualquiera de estas unidades representan exactamente lo mismo, una cantidad determinada de energía que estamos empleando, transformando, produciendo o consumiendo. El utilizar una u otra dependerá del campo de aplicación o de que este generalizado su uso para representar un tipo de datos determinado.

## 1.4.- Manifestaciones de la energía.

La energía se manifiesta de formas muy diversas. Las principales las describimos a continuación:

**Energía mecánica.** Es la energía relacionada con el movimiento y con las fuerzas que pueden producirlo. Comprende dos formas: la energía cinética y la potencial y es igual a la suma de las mismas.

**Energía cinética.** Es la energía que posee un cuerpo debido a su movimiento. Por ejemplo la energía que lleva un automóvil cuando se desplaza, cuanto más velocidad lleva más energía cinética tiene.

**Energía potencial.** Es la energía que posee un cuerpo debido a la posición que ocupa dentro de un campo de fuerzas como son el gravitatorio o el eléctrico. Por ejemplo un cuerpo que cae de una altura determinada realiza, en un campo gravitatorio, un impacto contra el suelo, este impacto es mayor si cae de mayor altura. La razón es que tiene más energía potencial.

**Energía eléctrica.** Es la energía que proporciona la corriente eléctrica. Es decir, es la energía que nos pueden suministrar los electrones que se desplazan por un material conductor.

**Energía nuclear.** La materia, en si misma, es una forma de manifestación de la energía, hasta el punto de que toda la materia se puede transformar en energía pura según la famosa ecuación de Einstein:  $E = m \cdot c^2$

Donde: **E** es la energía producida en julios; **m** es la masa desintegrada en kg; **c** es la velocidad de la luz en m/s.

Figura 5L1: La energía nuclear.



**Energía térmica.** Las moléculas de un cuerpo están en movimiento continuo; cuanto más grande sea el movimiento, mayor energía térmica posee. Por tanto, esta energía depende de la energía mecánica de las moléculas.

**Energía química.** Se origina cuando reaccionan varios productos químicos para formar otro u otros. Ejemplos de este tipo de energía son alimentos y los combustibles fósiles, formados ambos gracias a la energía del Sol.

**Energía electromagnética.** Es la propia de las ondas electromagnéticas, como por ejemplo la luz visible, el ultravioleta o las ondas de radio. Todas ellas son formas de energía pura.

**Energía sonora.** Que permite la transmisión de sonidos. Por ejemplo, en un equipo de música podemos hacer aumentar la potencia de la energía sonora hasta hacer vibrar los objetos circundantes.

## 1.5.- Transformaciones energéticas.

***La energía ni se crea ni se destruye solamente se transfiere o se transforma (primer principio de la termodinámica).***

Por ejemplo cuando echamos leche fría en un café muy caliente la mezcla final está un poco más fría que el café original, sin embargo la energía calorífica total de la mezcla es la misma. El café ha transferido parte de su energía calorífica a la leche y la mezcla tiene una temperatura intermedia.

***En la naturaleza la energía de los cuerpos más calientes se transfiere de forma natural a los menos calientes hasta que se llega al equilibrio.***

Pero la energía no solo se transfiere de unos cuerpos a otros, también se puede transformar de unos tipos a otros. Por ejemplo la energía química de la gasolina se puede transformar en energía térmica y esta en energía cinética en el motor de un automóvil. Es decir la energía se puede transformar de unas formas a otras, disponiendo al final de la misma cantidad de energía aunque en otra forma de manifestarse. Las principales transformaciones energéticas son las siguientes:

Tabla 2L1: Transformaciones energéticas.

De	En
Energía nuclear.	Energía térmica. Energía electromagnética.
Energía electromagnética.	Energía térmica. Energía eléctrica. Energía química. Energía mecánica.
Energía térmica.	Energía química. Energía mecánica. Energía electromagnética.
Energía eléctrica.	Energía térmica. Energía electromagnética. Energía química. Energía mecánica.
Energía química.	Energía térmica. Energía electromagnética. Energía mecánica. Energía eléctrica.
Energía mecánica.	Energía térmica. Energía eléctrica.

Como podemos ver, cualquier forma de energía se puede transformar por un camino u otro en una forma de energía final que nos sea de utilidad. ***La historia de la tecnología, y con ella la del ser humano, ha estado ligada a encontrar ingenios que nos permitieran transformar unos tipos de energía en otros.***

**Ejemplo:**

**Un vehículo necesita combustible para moverse. En el motor de explosión se quema el combustible y como resultado el vehículo se desplaza ¿Qué transformaciones energéticas se han producido a lo largo del proceso?**

<b>Energía que se transforma</b>	<b>Proceso</b>	<b>Resultado transformación</b>
Combustible	Combustión	Calor
Calor	Incremento de la presión de los gases	Movimiento lineal del pistón
Energía cinética lineal del cilindro	Mueve cigüeñal	Energía cinética de rotación
Energía cinética de rotación	Mueve generador	Energía eléctrica
Energía cinética de rotación	Mueve ruedas	Mueve las ruedas del vehículo
Movimiento ruedas vehículo	Rozan con la carretera	Desplazamiento del vehículo

Parte de la energía se suelta en el ambiente en forma de calor.

## 1.6.- Concepto de potencia.

Otro concepto importante es el de potencia, decimos intuitivamente que cuando un automóvil es capaz de acelerar más rápidamente que otro es por que tiene más potencia.

Decíamos que si realizamos una fuerza para levantar una masa de un kg a una altura de un metro estaremos realizando un trabajo de 9,8 Julios y por tanto la energía utilizada será de 9,8 Julios. Utilizando el mismo ejemplo, podemos decir que si este trabajo se realiza en un segundo es por que tenemos una potencia de 9,8 vatios. Es decir, si realizamos un trabajo de un Julio cada segundo será por que tenemos una potencia de un vatio.

**La potencia representa, por tanto, la capacidad de realizar un trabajo por segundo.** Desde el punto de vista físico:

$$P = T / t$$

Donde: **P** es la potencia expresada en vatios; **T** es el trabajo expresado en Julios; **t** es el tiempo expresado en segundos.

### Ejemplo:

**Una persona levanta una masa de 20 kg. a 1 m de altura, haciendo una fuerza de 196 N. La operación la realiza en 2 segundos ¿Cuanto vale la potencia empleada por la persona?**

$$P = T / t = F * e / t = m * a * e / t$$

$$P = 20 \text{ (kg)} * 9,8 \text{ (m/s}^2\text{)} * 1 \text{ (m)} / 2 \text{ (s)} = 98 \text{ (W)}$$

El vatio es una unidad muy pequeña y por tanto se suele utilizar como unidad de medida el kilovatio que son 1.000 vatios. Existen otras unidades de potencia:

Tabla 3L1: Caballo de vapor.

Nombre	Abreviatura	Equivalencia en vatios	Aplicación de la unidad
Caballo de vapor	C.V.	736 vatios	Describe la potencia de una máquina.
Horse Power	H.P.	746 vatios	Describe la potencia de una máquina en el sistema Inglés.

Cuando nosotros indicamos la potencia de una bombilla decimos que tiene 100 vatios, por ejemplo, pero esto no representa su gasto de energía. Si no la energía que gastará en función del tiempo que este encendida. Si esta bombilla