

Tecnología Industrial I

TEMA 1.- LA ENERGÍA



TEMA 1.- LA ENERGÍA

1.1.- Introducción

En el ámbito de la física y la tecnología se suele definir la energía como la capacidad para producir un efecto útil llamado trabajo. Energía es por tanto todo aquello capaz de producir un trabajo.

El **trabajo** y la **energía** son dos conceptos que se encuentran íntimamente relacionados. Así, la energía puede producir un trabajo, y realizando un trabajo se puede acumular energía.

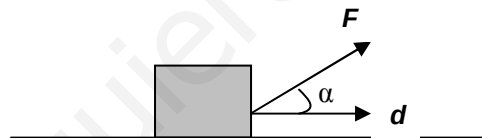
Por ejemplo: una masa de agua en movimiento (energía cinética) se puede transformar en un efecto útil (trabajo) en forma de movimiento de los álabes de una turbina. Y si desplazamos un objeto hasta una cierta altura (realizamos un trabajo) aumentamos la energía potencial que almacena.

El **trabajo** viene determinado por la expresión:

$$W = F \cdot d$$

$$1 \text{ julio (J)} = 1 \text{ newton (N)} \times 1 \text{ metro (m)}$$

Y si la fuerza y la dirección de desplazamiento del cuerpo forman un ángulo α , entonces tenemos:



$$W = F \cdot d \cdot \cos \alpha$$

Las unidades en el Sistema Internacional de Unidades (S.I.) son:

$W =$ trabajo en julios (J)

$F =$ fuerza en newton (N)

$d =$ desplazamiento en metros (m)

La **potencia** se define como el trabajo realizado por unidad de tiempo. Nos indica, por tanto, la rapidez con la que se realiza un trabajo. Su unidad en el S.I. es el watio (W). Su expresión matemática es:

$$P = \frac{W}{t}$$

$W =$ trabajo realizado en julios (J)

$t =$ tiempo en segundos (s)

$P =$ potencia en vatios (W)

Esto supone que conocida la potencia desarrollada por una máquina (por ejemplo un electrodoméstico) y el tiempo que ha estado funcionando, podemos determinar el trabajo realizado (y la energía consumida por el electrodoméstico):

$$W = P \cdot t$$

Si la potencia se expresa en kW y el tiempo en horas, el trabajo se obtiene en kWh. Ésta unidad se usa frecuentemente en electricidad.

2.- Unidades.

Además de las unidades del S.I. anteriormente expuestas, otras de uso común para la energía y la potencia son las siguientes:

ENERGÍA		
Unidad	Símbolo	Equivalencia en julios (J)
Kilowatio-hora	kWh	3.600.000
Caloría	cal.	4,18

POTENCIA		
Unidad	Símbolo	Equivalencia en vatios (W)
Caballo de vapor	CV	735

Otras magnitudes (y sus unidades en el S.I.) son:

Magnitud	Símbolo	Unidad	Símbolo
Fuerza	F	newton	N
Distancia	d	metro	M
Tiempo	t	segundo	s
Masa	M	kilogramos	kg
Temperatura	T	Kelvin	K
Voltaje o tensión eléctrica	V	Voltios	V
Intensidad de corriente	I	Amperios	A
Resistencia eléctrica	R	Ohmios	Ω

3.- Formas de energía.

La energía se puede manifestar de diferentes formas. Son **seis**:

1. **Energía mecánica.** Es la que posee un cuerpo debido a su velocidad (cinética), su posición (potencial gravitatoria) o su estado de tensión o deformación (potencial elástica)

a. **Energía cinética.**

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

m = masa en kg
 v = velocidad en m/s

b. **Energía potencial gravitatoria.**

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

m = masa, en kg
 g = aceleración gravedad, en m/s^2

Y como el peso de un es $P = m \cdot g$, la energía potencial se puede expresar también como el producto del peso de un cuerpo por la altura a la que se encuentra.

La energía mecánica de un objeto siempre será la suma de la energía cinética más la potencial. Esto es:

$$E_{mecánica} = E_c + E_p$$

c. **Energía potencial elástica.**

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

k = constante elástica (N/m)
 x = deformación, en m.

2. **Energía térmica.** Se debe a la agitación de las moléculas que componen un cuerpo. El calor es una energía de tránsito, los cuerpos ceden o absorben calor. La cantidad de calor que cede o recibe un cuerpo está relacionada con la diferencia de temperatura que experimenta (ΔT), y puede calcularse mediante la expresión:

$$Q = m \cdot c_e \cdot \Delta T = m \cdot c_e \cdot (T_{final} - T_{inicial})$$

m = masa, en g
 c_e = calor específico, en cal/g · °C
 T = temperatura, en °C
 Q = calor, en calorías

El calor de un cuerpo a otro se puede transmitir, además, por diferentes mecanismos:

- **Conducción.** Transmisión de (calor) sin transporte de materia. Es característico de cuerpos sólidos, por ejemplo: dos metales en contacto a diferente temperatura.

- **Convección.** Transporte de energía calorífica con transporte de materia. Característico de cuerpos en estado líquido o gaseoso. Ejemplo: calor de un radiador que asciende hacia el techo transportado por la masa de aire caliente.
- **Radiación.** Transmisión de calor que puede realizarse tanto en presencia de materia como en su ausencia (vacío). Se transmite por ondas electromagnéticas. Ejemplo: el sol, o el calor que irradia un cuerpo caliente a una cierta distancia.

3. **Energía eléctrica.** Es la que posee una corriente eléctrica. Se determina mediante la siguiente expresión:

$$E_e = P \cdot t = V \cdot I \cdot t$$

*P = potencia, en W
V = voltaje, en V
I = intensidad, en A
t = tiempo, en segundos.
E_e = energía, en J*

4. **Energía química.** Se origina cuando reaccionan dos o más productos químicos para dar lugar a otro distinto. La energía contenida en los combustibles es de este tipo, y se libera cuando estos combustibles reaccionan con el oxígeno del aire.

$$E_q = P_c \cdot m \quad (\text{para sólidos y líquidos})$$

$$E_q = P_c \cdot V \quad (\text{para gases})$$

P_c = poder calorífico de un cuerpo al arder, en kcal/kg o kcal/m³

5. **Energía nuclear.** Es la energía que se libera al romperse (fisión nuclear) o unirse (fusión nuclear) los núcleos de determinados átomos. En estos procesos una cierta cantidad de materia se transforma en energía siguiendo la conocida expresión:

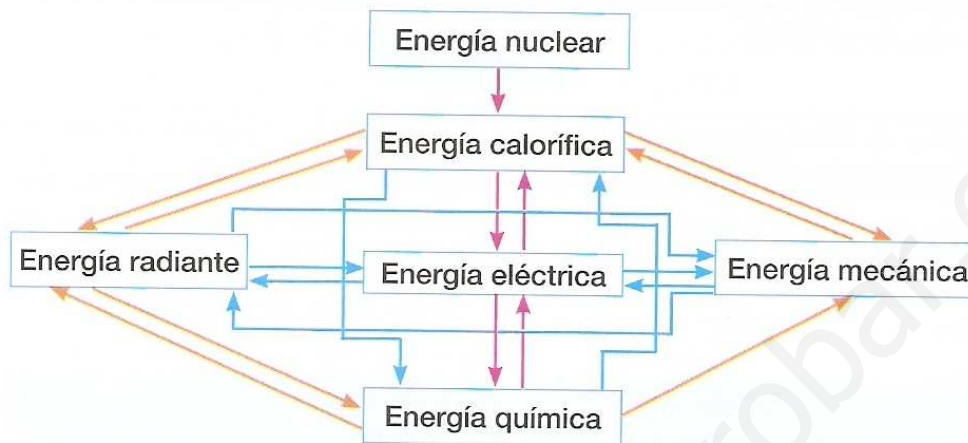
$$E = m \cdot c^2$$

*E = energía calorífica, en julios
m = masa que desaparece, en kg.
c = veloc. luz. (3 · 10⁸ m/s)*

6. **Energía radiante o electromagnética.** Es la energía que se transporta en forma de ondas electromagnéticas. Ejemplos: luz visible (energía luminosa), rayos infrarrojos, ondas de radio, radiación ultravioleta, etc. El Sol es la principal fuente de energía de este tipo.

4.- Transformaciones energéticas.

El **principio de conservación** de la energía nos dice que ésta **ni se crea ni se destruye, simplemente se transforma** (aquí cabría hacer la excepción de los procesos nucleares). Por tanto las diferentes formas o tipos de energía pueden transformarse en otras



Sin embargo, aunque la energía no se destruye, si es importante destacar que pierde calidad a medida que se producen transformaciones. Esto significa que el trabajo que se puede obtener de esa cantidad de energía inicial disminuye a medida que se producen transformaciones sucesivas.

Esto es así porque en cada transformación se producen pérdidas energéticas (en forma de calor). Aparece entonces un nuevo concepto: el **rendimiento**. Se define como la relación entre la energía utilizado y el trabajo obtenido, y nos mide la calidad de la transformación energética. Su expresión matemática es:

$$\eta = \frac{\text{Trabajo realizado}}{\text{Energía utilizada}}$$

Normalmente se expresa en **tanto por ciento (%)**. Quedando la expresión:

$$\eta = \frac{\text{Trabajo realizado}}{\text{Energía utilizada}} \cdot 100$$