

Tema.- TRABAJO Y ENERGÍA

TRABAJO

Se define el trabajo realizado por una fuerza sobre un objeto como:

$$W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r}$$

¡Ojo que se define a partir de vectores! Por lo que sería mejor:

$$W = F_x \cdot \Delta x = F \cdot \cos\theta \cdot \Delta x$$

Siendo θ el ángulo que forman entre sí la F y el desplazamiento

La fuerza que actúa en la dirección del movimiento: Trabajo positivo. ¿Por qué?

La fuerza que actúa en sentido opuesto: **Fuerza negativa. ¿Por qué?**

Si la fuerza es perpendicular al movimiento: Trabajo nulo. ¿Por qué?

TRABAJO

Se mide en Julios

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$$

- Ejemplo: Tiramos de un bloque con una cuerda que forma 60° con la horizontal con una fuerza de 1 N . ¿qué trabajo realizamos sobre el bloque si este se desplaza 3 m ?

TRABAJO

Ejemplo.- Un bloque de 2,5 kg de masa es empujado 2,2 metros a lo largo de una mesa horizontal sin fricción por una fuerza constante de 16 Newton dirigida a 25° debajo de la horizontal.

Encuentre el trabajo efectuado por:

- a) La fuerza aplicada
- b) La fuerza normal ejercida por la mesa
- c) La fuerza debida a la gravedad
- d) La fuerza neta sobre el bloque.

LA ENERGÍA

Al mirar a nuestro alrededor se observa que las plantas crecen, los animales se trasladan y que las máquinas y herramientas realizan las más variadas tareas. Todas estas actividades tienen en común que precisan **energía**.

La energía es una propiedad asociada a los objetos y sustancias y se manifiesta en las transformaciones que ocurren en la naturaleza.

La energía se manifiesta en los cambios físicos, por ejemplo, al elevar un objeto, transportarlo, deformarlo o calentarlo.

La energía está presente también en los cambios químicos, como al quemar un trozo de madera o en la descomposición de agua mediante la corriente eléctrica

PROPIEDADES DE LA ENERGÍA

La energía tiene 4 propiedades básicas:

1. **Se transforma.** La energía no se crea, sino que se transforma, siendo durante esta transformación cuando se ponen de manifiesto las diferentes formas de energía.
2. **Se conserva.** Al final de cualquier proceso de transformación energética nunca puede haber más o menos energía que la que había al principio, siempre se mantiene. La energía no se destruye.
3. **Se transfiere.** La energía pasa de un cuerpo a otro en forma de calor o trabajo.
4. **Se degrada.** En las transformaciones, una parte de la energía se queda en el propio cuerpo, formando parte de su energía interna, o se pierde en forma de energía térmica calentando el ambiente.

FORMAS DE ENERGÍA

En la naturaleza existen diferentes **formas en las que se encuentra la energía:**

- **Energía química**
- **Energía térmica**
- **Energía mecánica**
- **Energía electromagnética o radiante**
- **Energía nuclear**

FORMAS DE ENERGÍA

La energía química: Es la **energía almacenada dentro de los productos químicos**. Los combustibles como la madera, el carbón, y el petróleo, son claros ejemplos de almacenamiento de energía en forma química. También es la energía producida en las reacciones químicas.



Combustión de butano

FORMAS DE ENERGÍA

La energía térmica: Se debe al movimiento de las partículas que constituyen la materia. Un cuerpo a baja temperatura tendrá menos energía térmica que otro que esté a mayor temperatura.

La transferencia de energía térmica de un cuerpo a otro debido a una diferencia de temperatura se denomina **calor**.

FORMAS DE ENERGÍA

La energía mecánica: Dentro de la energía mecánica hay dos **tipos de energía** mecánica: **la energía cinética y la energía potencial**. La suma de ambas siempre se mantiene constante y es igual a la energía mecánica (salvo en sistemas en los que actúen fuerzas no conservativas, como es la fuerza de rozamiento).

FORMAS DE ENERGÍA

LA ENERGÍA POTENCIAL

La *energía potencial* es la energía almacenada. Cualquier objeto que esté situado a cierta altura tiene energía potencial gravitatoria.

Por ejemplo, el agua que está en una presa tiene energía potencial a causa de su posición. El agua puede caer desde esta posición y ejercer una fuerza desde una distancia y, por tanto, hacer trabajo, en este caso: accionar una turbina para generar electricidad.

FORMAS DE ENERGÍA

LA ENERGÍA POTENCIAL

La energía potencial gravitacional de un objeto es,

$$E_p = (\text{Peso}) \times (\text{Altura})$$

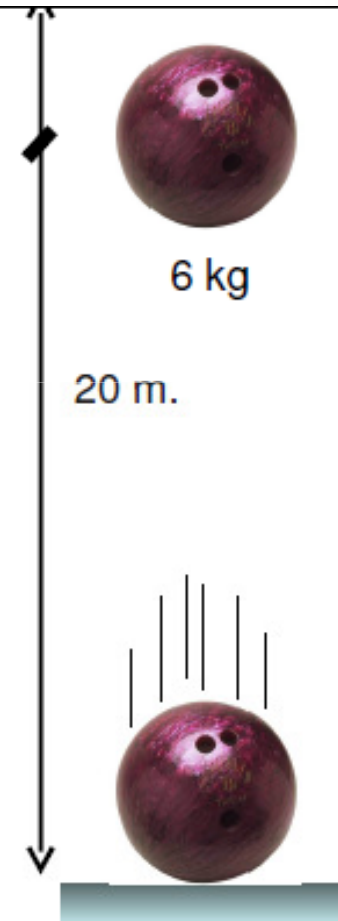
Hay que pensar en la energía potencial como energía almacenada

La unidad de energía es el Julio (la misma que para el trabajo).

FORMAS DE ENERGÍA

LA ENERGÍA POTENCIAL

Cuál es la energía potencial de una bola de 6kg que se encuentra a una altura de 20 m?



FORMAS DE ENERGÍA

LA ENERGÍA CINÉTICA

La *energía cinética* es la energía que tiene un cuerpo en movimiento. Cuanto mas rápido se mueven, más energía cinética poseen. La cantidad de energía cinética que tiene un cuerpo, depende de la masa que esta en movimiento y de la velocidad a la que se desplaza esa masa.

FORMAS DE ENERGÍA

LA ENERGÍA CINÉTICA

La energía cinética de un objeto es,

$$(\text{Energía cinética}) = \frac{1}{2} \times (\text{Masa}) \times (\text{velocidad})^2$$

La energía cinética es la energía del movimiento.
Un cuerpo en reposo tiene energía cinética nula.

FORMAS DE ENERGÍA

La energía electromagnética o radiante: Es la que poseen las ondas electromagnéticas como la luz visible, las ondas de radio, los rayos ultravioleta (UV), los rayos infrarrojo (IR), etc. La característica principal de esta energía es que **se puede propagar en el vacío**, sin necesidad de soporte material alguno. Ej.: La energía que proporciona el Sol y que nos llega a la Tierra en forma de luz y calor.

FORMAS DE ENERGÍA

La energía nuclear: Es la energía que emiten los átomos cuando sus núcleos se rompen (energía de fisión) o se unen (energía de fusión) o cuando un núcleo pasa de un estado a otro menos energético.



TRABAJO Y ENERGÍA CINÉTICA

El trabajo es la forma en que los cuerpos intercambian energía cuando existe una fuerza que provoca un desplazamiento. Por ello, si se realiza un trabajo sobre un cuerpo, se modifica su energía mecánica.

Teorema de las fuerzas vivas: La variación de energía cinética que experimenta un cuerpo es igual al trabajo realizado por la fuerza resultante que actúa sobre él.

$$W = \Delta E_c = E_{c_2} - E_{c_1}$$

TRABAJO Y ENERGÍA POTENCIAL

De la misma forma que el trabajo puede modificar la energía cinética de un cuerpo, también puede modificar su energía potencial.

Cuando sobre un cuerpo actúa una fuerza vertical que le hace desplazarse en esa misma dirección con velocidad constante, el **trabajo desarrollado coincide** con la **variación de energía potencial** que experimenta el cuerpo.

$$W = \Delta E_p = E_{p_2} - E_{p_1}$$

TRABAJO Y ENERGÍA MECÁNICA

Son innumerables los casos en los que el trabajo modifica, simultáneamente, la energía cinética y la energía potencial de un cuerpo. Es decir, modifica la energía mecánica en su conjunto.

Si sobre un cuerpo actúa una fuerza que provoca cambios en su velocidad y en su posición, el **trabajo** de esa fuerza será igual a la **variación de energía mecánica que sufre el cuerpo**.

$$W = \Delta E_M = (E_{p_2} + E_{c_2}) - (E_{c_1} + E_{p_1})$$

CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA

Ejemplo: Un bloque de masa 5 kg se desliza por un plano inclinado de 5 metros de altura. Suponiendo que parte del reposo, calcula su velocidad cuando se encuentre en la parte baja del plano (Suponer que no existe rozamiento entre el bloque y el plano)

TRABAJO Y POTENCIA

Desde un punto de vista práctico, es a menudo más interesante saber no solo el trabajo realizado por una fuerza sobre un objeto, sino la rapidez con que se realiza. Esto es especialmente importante en Ingeniería, donde es relevante tanto el trabajo que realiza, por ejemplo, un motor como el tiempo que tarda en ejecutarlo.

Se define la **potencia** media al realizar un trabajo W como:

S.I. \longrightarrow *watio* (W) = J/s

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

$$P = F \cdot v$$

TRANSFORMACIONES DE LA ENERGÍA

Pero, ¿qué es la energía? **Energía es la capacidad para realizar un trabajo.**

Es importante tener en cuenta que **la energía ni se crea ni se destruye sólo se transforma.**

Por lo que todos los procesos que manejan energía, involucran un cambio en la forma en la que la energía se manifiesta. Es decir, que **se va pasando de un tipo a otro de forma de energía entre las descritas anteriormente.**

La **Energía** se encuentra en constante **transformación**, pasando de unas formas a otras. La energía siempre pasa de formas más útiles a formas menos útiles.

FUENTES DE ENERGÍA

Las **Fuentes de energía** son los recursos existentes en la naturaleza de los que la humanidad puede obtener energía utilizable en sus actividades.

El origen de casi todas las fuentes de energía es el Sol, que "recarga los depósitos de energía". Las fuentes de energía se clasifican en dos grandes grupos: **renovables y no renovables**; según sean recursos "ilimitados" o "limitados"

FUENTES DE ENERGÍA

Las **Fuentes de energía renovables** son aquellas que, tras ser utilizadas, se pueden **regenerar** de manera natural o artificial. Algunas de estas fuentes renovables están sometidas a ciclos que se mantienen de forma más o menos constante en la naturaleza.

Existen varias fuentes de energía renovables, como son:

- Energía mareomotriz (mareas)
- Energía hidráulica (embalses)
- Energía eólica (viento)
- Energía solar (Sol)
- Energía de la biomasa (vegetación)

FUENTES DE ENERGÍA

La **Energía mareomotriz** es la producida por el movimiento de las masas de agua provocado por las subidas y bajadas de las mareas, así como por las olas que se originan en la superficie del mar por la acción del viento.

Ventajas: Es una fuente de energía limpia, sin residuos y casi inagotable.

Inconvenientes: Sólo pueden estar en zonas marítimas, pueden verse afectadas por desastres climatológicos, dependen de la amplitud de las mareas y las instalaciones son grandes y costosas.



Central mareomotriz de La Rance (Francia)

FUENTES DE ENERGÍA

La **Energía hidráulica** es la producida por el agua retenida en embalses o pantanos a gran altura (que posee energía potencial gravitatoria). Si en un momento dado se deja caer hasta un nivel inferior, esta energía se convierte en energía cinética y, posteriormente, en energía eléctrica en la central hidroeléctrica.

Ventajas: Es una fuente de energía limpia, sin residuos y fácil de almacenar. Además, el agua almacenada en embalses situados en lugares altos permite regular el caudal del río.

Inconvenientes: La construcción de centrales hidroeléctricas es costosa y se necesitan grandes tendidos eléctricos. Además, los embalses producen pérdidas de suelo productivo y fauna terrestre debido a la inundación del terreno destinado a ellos. También provocan la disminución del caudal de los ríos y arroyos bajo la presa y alteran la calidad de las aguas.

FUENTES DE ENERGÍA

La **Energía eólica** es la energía cinética producida por el viento. se transforma en electricidad en unos aparatos llamados **aerogeneradores** (molinos de viento especiales).

Ventajas: Es una fuente de energía inagotable y, una vez hecha la instalación, gratuita. Además, no contamina: al no existir combustión, no produce lluvia ácida, no contribuye al aumento del efecto invernadero, no destruye la capa de ozono y no genera residuos.

Inconvenientes: Es una fuente de energía intermitente, ya que depende de la regularidad de los vientos. Además, los aerogeneradores son grandes y caros.



FUENTES DE ENERGÍA

La **Energía solar** es la que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta principalmente) procedente del Sol, donde ha sido generada por un proceso de fusión nuclear.

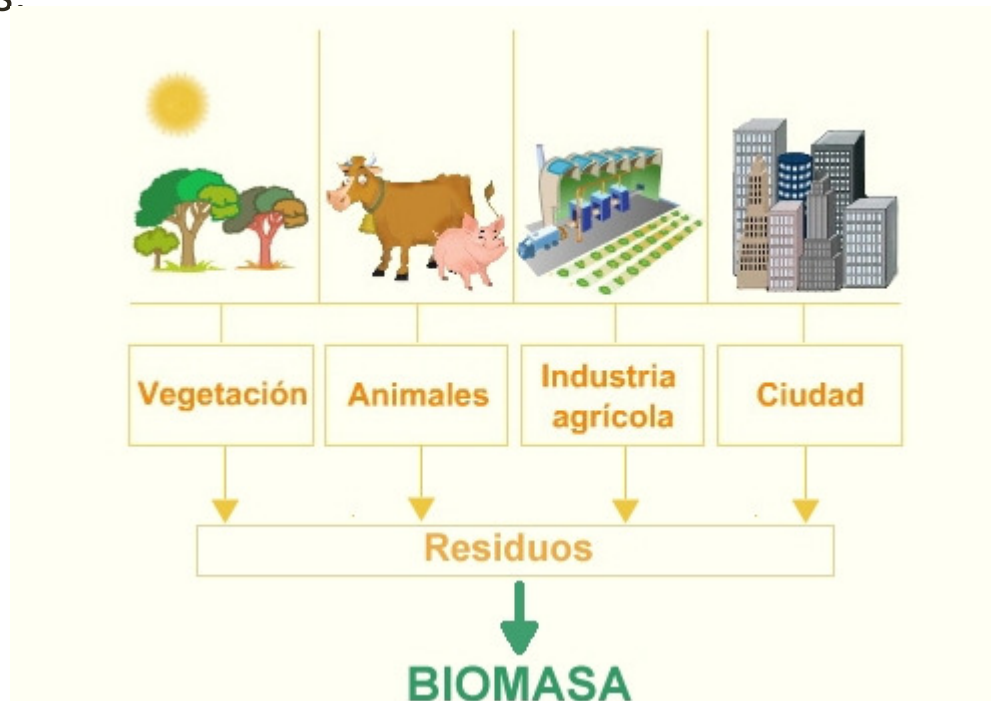
Ventajas: Es una energía no contaminante y proporciona energía barata en países no industrializados.

Inconvenientes: Es una fuente energética intermitente, ya que depende del clima y del número de horas de Sol al año. Además, su rendimiento energético es bastante bajo



FUENTES DE ENERGÍA

La **Energía de la biomasa** es la que se obtiene de los compuestos orgánicos mediante procesos naturales. Con el término *biomasa* se alude a la energía solar, convertida en materia orgánica por la vegetación, que se puede recuperar por combustión directa o transformando esa materia en otros combustibles, como alcohol, metanol o aceite. También se puede obtener biogás, de composición parecida al gas natural, a partir de desechos orgánicos.



FUENTES DE ENERGÍA

Ventajas: Es una fuente de energía limpia y con pocos residuos que, además son biodegradables. También, se produce de forma continua como consecuencia de la actividad humana.

Inconvenientes: Se necesitan grandes cantidades de plantas y, por tanto, de terreno. Se intenta "fabricar" el vegetal adecuado mediante ingeniería genética. Su rendimiento es menor que el de los combustibles fósiles y produce gases, como el dióxido de carbono, que aumentan el efecto invernadero.

FUENTES DE ENERGÍA

Las **Fuentes de energía no renovables** son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y cuya velocidad de consumo es mayor que la de su regeneración.

Existen varias fuentes de energía no renovables, como son:

- **Los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural)**
- **La energía nuclear (fisión y fusión nuclear)**

FUENTES DE ENERGÍA

Combustibles fósiles

Petróleo

El petróleo es un líquido oleoso compuesto de **carbono e hidrógeno** en distintas proporciones. Se encuentra en profundidades que varían habitualmente entre los 500 y los 4.000 metros. Este recurso ha sido usado por el ser humano desde la Antigüedad: los egipcios usaban petróleo en la conservación de las momias, y los romanos, de combustible para el alumbrado. Actualmente, las refinerías y las industrias petroquímicas extraen del petróleo diferentes productos para distintas aplicaciones: gas licuado, gasolina, gasóleo, aceites lubricantes, además de numerosos subproductos que sirven para fabricar pinturas, detergentes, plásticos, cosméticos, fertilizantes y otros muchísimos artículos.

FUENTES DE ENERGÍA

Combustibles fósiles

Carbón

El carbón es un combustible fósil que se origina por la descomposición de materia vegetal acumulada y cubierta por agua en el fondo de pantanos, lagos o mares poco profundos. El proceso ocurre en ausencia de oxígeno y por la acción de bacterias anaerobias, que además de descomponer la materia vegetal propician que esta vaya aumentando su contenido de carbono (carbonificación). La calidad y el poder calorífico del carbón resultante dependerán del tiempo durante el cual continúe el proceso de carbonificación, así como de las condiciones de confinamiento/sepultamiento de la materia vegetal; si el estrato queda sepultado bajo capas impermeables, como las arcillas, las condiciones anaeróbicas se preservarán y el proceso de carbonificación será más completo

FUENTES DE ENERGÍA

Combustibles fósiles

Gas natural

El **gas natural** es una mezcla de gases (especialmente metano) que se encuentra en yacimientos subterráneos, habitualmente asociados a los de petróleo. En su composición el metano puede superar el 90% y la mayor parte de la masa restante suele ser CO₂.

El metano es uno de los hidrocarburos con mayor capacidad calorífica por unidad de peso, por lo que su transporte resulta energéticamente más eficiente que el de otros hidrocarburos.

Las reservas probadas están altamente concentradas en pocos países, Rusia Irán y Qatar, poseen más del 50% de estas.