

FÍSICA Y QUÍMICA. 3º TRIMESTRE. 4º PDC
UNIDAD DIDÁCTICA 10: MOVIMIENTOS Y FUERZAS. ENERGÍA

APARTADO 1: LAS FUERZAS

1.1- LA FUERZA

La fuerza es el **agente físico** capaz de **deformar un cuerpo** o de **modificar su estado de reposo o de movimiento**, es decir, si aplicamos una fuerza sobre un cuerpo este se deforma (aunque sea a nivel microscópico y no apreciable a simple vista) o bien pasa de reposo a movimiento, cambia de velocidad o pasa de movimiento a reposo.

Para que exista una fuerza, es necesario que haya dos cuerpos que **entren en contacto**. Por ejemplo: cuando le damos una patada a un balón o cuando empujamos algo.

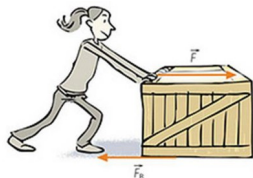


1.2- TIPOS DE FUERZA

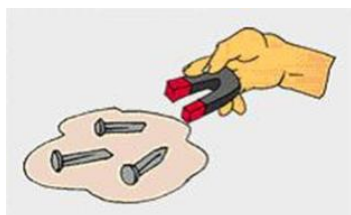
Acabamos de decir que para exista una fuerza debe haber interacción entre los cuerpos.

Según el **tipo de interacción**, las fuerzas pueden ser:

- **De contacto:** cuando no existe separación entre los cuerpos que interaccionan (damos una patada a un balón o empujamos una caja).



- **A distancia:** cuando se ejercen sin necesidad de contacto; existe separación entre los cuerpos que interaccionan (cuando un objeto cae desde una cierta altura, un imán que atrae un clavo).

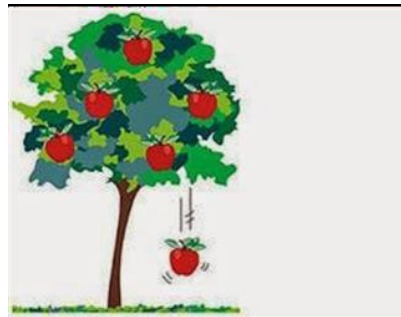


Las fuerzas también se pueden clasificar según su **duración**:

- **Instantáneas**: cuando actúan durante un intervalo de tiempo muy corto (damos una patada a un balón).



- **Constantes o permanentes**: cuando se ejercen de forma continua (atracción de un objeto por la Tierra)



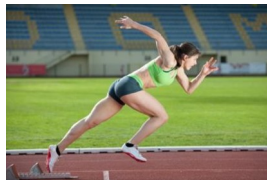
1.3- EFECTOS DE LAS FUERZAS

Los **resultados** de la acción de una fuerza pueden ser:

- **Cambio de forma**: cuando el objeto sobre el que actúa una fuerza adopta forma diferente a la inicial (aplastamos una esponja, o plastilina). Las fuerzas actúan como **agentes deformadores**.



- **Cambio de velocidad**: cuando al actuar una fuerza sobre un cuerpo aparece una aceleración que ocasiona un cambio de velocidad (aceleramos o frenamos). Las fuerzas actúan como agentes motrices.

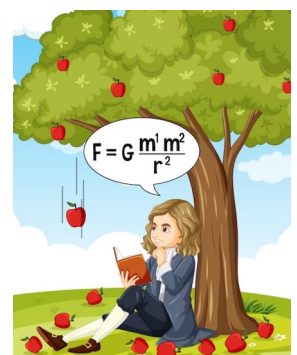


1.4- UNIDADES DE LA FUERZA

En el SI de unidades la unidad de la fuerza es el **Newton (N)**. Por supuesto, con sus múltiplos y submúltiplos.

Definición: **Un Newton (1 N) es la fuerza que aplicada a un objeto de 1 kilogramo de masa se acelera con $1 \frac{m}{s^2}$.**

El nombre de la unidad se debe al famoso Newton:

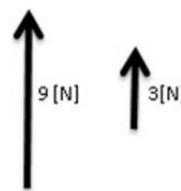
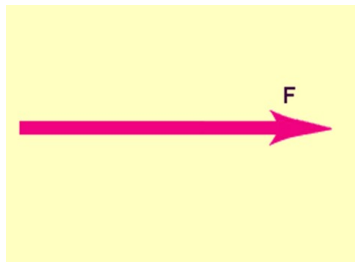


1.5- REPRESENTACIÓN DE LAS FUERZAS

Una **misma fuerza** aplicada sobre un objeto puede **producir efectos diferentes** por ejemplo si aplicamos hacia arriba una fuerza sobre una pelota sube, si la dirección en la que se aplica es horizontal la pelota se desplaza hacia la derecha o la izquierda.

Por ese motivo, cuando hablamos de fuerzas, **no basta con saber su valor numérico y la unidad en la que se mide**, sino que necesitamos conocer más cosas: **dirección, sentido y punto de aplicación**.

Una forma visual de representar las fuerzas es mediante **flechas**, que van a indicar la dirección y el sentido. La longitud de la flecha es proporcional a su valor. Si una fuerza es el triple que otra, la flecha medirá el triple. A esas flechas se les llama **vectores**



Para definir correctamente la fuerza necesitamos conocer su **dirección**, su **sentido**, su **punto de aplicación** y el **valor de su intensidad o módulo**.



La **dirección** es la línea sobre la que se encuentra el vector.

El **sentido**, hacia donde apunta la flecha

El **punto de aplicación** es el origen o lugar donde se aplica la fuerza, donde empieza el vector

El **módulo** es lo que mide el vector y representa el valor de la fuerza

ACTIVIDAD 1: Copia las siguientes cuestiones en tu cuaderno y respóndelas:

- 1.- Define fuerza. Indica los tipos de fuerza según el tipo de interacción y según su dirección y pon un ejemplo de cada una.
- 2.- Representa una fuerza horizontal, de izquierda a derecha, de módulo 5 N y debajo de ella, otra fuerza horizontal, de izquierda a derecha, de módulo 10 N.
- 3.- Indica los 4 elementos de una fuerza y defínelos.

1.6- PRINCIPALES FUERZAS

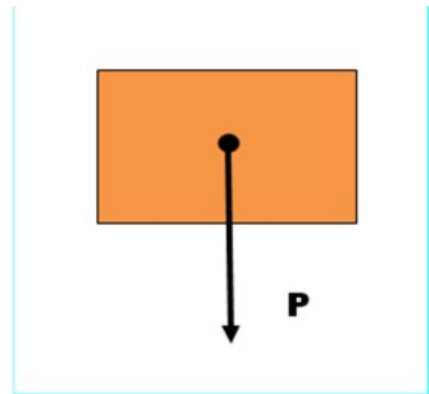
1.6.1- El peso

El **peso** es la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto. Está originado por la acción del campo gravitatorio que crea un planeta, en nuestro caso La Tierra, sobre todos los objetos que están en sus inmediaciones. Por ser una fuerza, el peso se representa como un vector, definido por su módulo, dirección y sentido, aplicado en el centro de gravedad del cuerpo y dirigido aproximadamente hacia el centro de la Tierra (por eso siempre se dibuja vertical y hacia abajo). Por la misma razón, al ser una fuerza, se mide en el S.I. en newton (N).

Peso y masa son dos magnitudes físicas muy diferentes, aunque aún en estos momentos, en el habla cotidiana, el término “peso” se utiliza a menudo erróneamente como sinónimo de masa. La masa es una propiedad de la materia y es una magnitud escalar, es decir no necesita de vectores como el peso. Además, la masa de un objeto no varía con su posición, mientras que el peso depende de la gravedad del planeta en el que se encuentre, pudiendo incluso ser cero, cuando se aleja de ellos, lo que se conoce como ingravidez. La relación entre peso y masa es la siguiente:

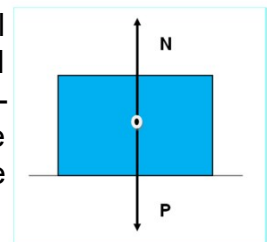
$$P = m \cdot g$$

Donde P es el peso del cuerpo en Newton, m es la masa en kg del cuerpo y g es la gravedad, que en nuestro planeta vale $9,8 \text{ m/s}^2$.



1.6.2- La normal

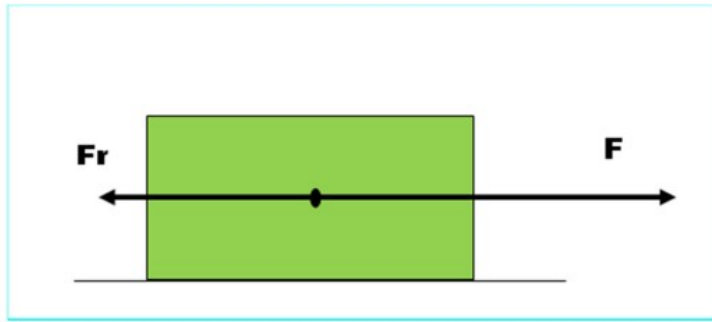
La **normal** (N) es la fuerza que ejercen las superficies sobre los cuerpos colocados sobre ellas, ya que si no estuviera esa superficie, el objeto se caería debido a la acción del peso. La dirección de la normal siempre es perpendicular a la superficie y su sentido hacia arriba. Cuando un cuerpo está apoyado en una superficie horizontal, la normal tiene que compensar al peso, ya que el objeto ni sube ni baja, por lo tanto, se calculará de la siguiente forma:



$$N = P = m \cdot g$$

1.6.3- La fuerza de rozamiento

La **Fuerza de rozamiento** (Fr) es la fuerza que aparece en la superficie de contacto de dos cuerpos cuando se intenta deslizar uno sobre otro. La fuerza de rozamiento siempre se opone al movimiento, por tanto siempre la dibujaremos en sentido contrario al movimiento. La fuerza de rozamiento entre dos cuerpos se debe a que la superficie de contacto nunca es perfectamente lisa, sino que presenta rugosidades. Si sobre un objeto, por ejemplo un coche, actúa una fuerza horizontal y hacia la derecha (F), por ejemplo la que hace el motor, se moverá con esa misma dirección y sentido y automáticamente aparecerá otra fuerza en sentido contrario, que es la fuerza de rozamiento (Fr). El esquema de estas fuerzas es el siguiente:



La fuerza de rozamiento se calcula con la ecuación:

$$F_r = \mu \cdot N$$

Donde " μ " es el coeficiente de rozamiento, que no tiene unidades y depende de las superficies en contacto, es mayor cuanto más rozan. Por ejemplo, es mucho mayor entre un neumático y el asfalto, que entre la cuchilla de un patín y el hielo. Como ya hemos visto antes, y " N " es la normal.

1.7- LAS LEYES DE NEWTON

- **1ª Ley de Newton:** todo cuerpo mantiene su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que sobre él actúen fuerzas externas.
- **2ª Ley de Newton:** cuándo sobre un cuerpo actúa una fuerza, le provoca una aceleración de igual dirección sentido que la fuerza, de forma que:

$$F = m \cdot a$$

Siendo:

F: la resultante de las fuerzas sobre el cuerpo (N)

m: la masa del cuerpo (Kg)

a: la aceleración (m/s^2)

- **3ª Ley de Newton:** si un cuerpo A ejerce una fuerza sobre otro cuerpo B, llamemos **acción** a esa fuerza, entonces en cuerpo B ejerce sobre el A una fuerza de igual magnitud y sentido opuesto, llamemos a esa fuerza **reacción**.

ACTIVIDAD 2: Resuelve los siguientes problemas en tu cuaderno

1. Sobre un cuerpo inicialmente en reposo y en horizontal se ejercen 3 fuerzas:
 - A: horizontal hacia delante de 50 N
 - B: horizontal hacia atrás de 20 N
 - C: horizontal hacia delante de 70 N

Si despreciamos la fuerza de rozamiento y tenemos en cuenta que el cuerpo pesa 2 kg, realiza una representación de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. ¿Con qué aceleración saldrá el cuerpo?

2. Sobre un cuerpo inicialmente en reposo y en horizontal se ejercen 3 fuerzas:

A: horizontal hacia delante de 100 N

B: horizontal hacia atrás de 80 N

C: horizontal hacia delante de 200 N

Si despreciamos la fuerza de rozamiento y tenemos en cuenta que el cuerpo pesa 5 kg, realiza una representación de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. ¿Con qué aceleración saldrá el cuerpo?

3. Sobre un cuerpo inicialmente en reposo y en horizontal se ejercen 3 fuerzas:

A: horizontal hacia delante de 10 N

B: horizontal hacia atrás de 80 N

C: horizontal hacia delante de 200 N

Si despreciamos la fuerza de rozamiento y tenemos en cuenta que el cuerpo pesa 5 kg, realiza una representación de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. ¿Con qué aceleración saldrá el cuerpo?

4. Sobre un cuerpo inicialmente en reposo y en horizontal se ejercen 3 fuerzas:

A: horizontal hacia delante de 10 N

B: horizontal hacia atrás de 80 N

C: horizontal hacia delante de 200 N

Si el coeficiente de rozamiento entre el sólido y el suelo es $\mu = 0,15$ y tenemos en cuenta que el cuerpo pesa 5 kg, realiza una representación de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. ¿Con qué aceleración saldrá el cuerpo?

APARTADO 2: LA ENERGÍA

2.1- LA ENERGÍA

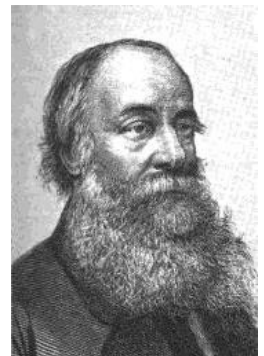
A lo largo de este curso hemos estudiado diferentes cambios que pueden ocurrir en la naturaleza: de posición, de temperatura, de forma, de aspecto, de estado de agregación, de composición química... pero no hemos visto aún cuál es la causa de que se produzcan. ¿Por qué los cuerpos pueden producir cambios? Pues porque poseen **energía**.

*La **energía** es la capacidad que tiene un cuerpo para producir cambios, ya sea en sí mismo o en otros cuerpos .*

La unidad de medida de la energía en el S.I es el **julio (J)**. Un múltiplo muy usado es el kJ = 1000 J. Otra unidad muy usada es la **caloría (cal)**. **1 cal = 4,18 J**.

La caloría es una unidad de medida de la energía muy común, por ejemplo, en los alimentos. Pero en el sistema internacional trabajamos siempre con Julios.

La unidad “Julios” proviene del científico británico del siglo XIX, James Prescott Joule



2.2- TIPOS DE ENERGÍA

La **energía** puede presentarse de muy diversas formas. Para clasificar los distintos tipos, nos fijamos en **la causa de que el cuerpo posea energía**, es decir, qué característica del cuerpo es la que le hace tener energía:

ENERGÍA MECÁNICA: Suma de las energías cinética y potenciales del cuerpo.

ENERGÍA CINÉTICA

Debida al movimiento (velocidad). Cuanta mayor velocidad tenga el cuerpo, mayor energía cinética poseerá.



ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA (Energía gravitatoria)

Debida a la atracción gravitatoria y a la altura. Un mayor peso del objeto, o una mayor altura, hacen que almacene más energía gravitatoria.



ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA (Energía elástica)

La almacenan los cuerpos elásticos (muelles, goma...) al ser estirados o comprimidos



ENERGÍA POTENCIAL ELECTRICA (Energía eléctrica)

Energía almacenada por las cargas eléctricas. Es la que hace funcionar los aparatos eléctricos.



ENERGÍA INTERNA: Energía debida a características internas (temperatura, composición).

ENERGÍA TÉRMICA

Energía debida a la temperatura. A mayor temperatura, mayor energía térmica.



ENERGÍA QUÍMICA

Energía debida a la composición química. Los combustibles, las pilas, los alimentos, poseen energía de este tipo.



ENERGÍA NUCLEAR

Energía almacenada en el núcleo de los átomos. Se pone de manifiesto en la reacciones nucleares de fisión (centrales nucleares) y fusión (interior de las estrellas, como el Sol)

**ENERGÍA RADIANTE (LUMINOSA)**

Energía que transportan los distintos tipos de radiación (de luz): luz visible, infrarrojos, UVA, microondas, ondas de radio, Rayos X...



Los cuerpos pueden tener varios tipos de energía al mismo tiempo. Cuando estudiamos qué tipos de energía tiene un cuerpo, nos centramos en aquellos que son más importantes. Por ejemplo:

En un **coche** es importante su **energía cinética**, pero también lo es la **energía química** del combustible.

En una **pila** es importante la **energía química** que almacena, y la **energía eléctrica** que produce.

En un **cuerpo caliente** es importante su **energía térmica**, y si es un alimento también lo será su **energía química**.

En un **objeto que está a cierta altura**, será importante su **energía gravitatoria**.

2.3- CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA

La energía tiene 3 características fundamentales que debemos saber:

- **La energía se transforma:** una característica de la energía es su posibilidad de transformarse de una forma a otra.

Por ejemplo, en una bombilla la energía eléctrica se transforma en energía luminosa.

- **La energía se transfiere:** la energía se transfiere entre cuerpos (pasa de unos cuerpos a otros), o entre partes de un sistema material.

Por ejemplo, al echar agua sobre cubitos de hielo, la energía térmica del agua se transfiere al hielo que, al aumentar de temperatura, se funde.

- **La energía se conserva:** *en cualquier cambio, físico o químico, la energía ni se crea ni se destruye, solo se transfiere y se transforma.* Este enunciado constituye el **principio de conservación de la energía**.



En un aerogenerador toda la **energía cinética** del aire se transforma en **energía eléctrica**.

ACTIVIDAD 2: Copia y responde estas cuestiones en tu cuaderno:

- 1.- Define energía
- 2.- Utiliza factores de conversión para expresar en Julios las siguientes medidas de energía:
a) 4500 cal; b) 0,753 KJ; c) 0,98 Kcal; d) 1400 Kcal
- 3.- ¿Qué es la energía cinética?
- 4.- ¿Qué es la energía potencial gravitatoria?
- 5.- ¿Qué es la energía potencial elástica?
- 6.- ¿Qué es la energía potencial eléctrica?
- 7.- Enuncia el principio de conservación de la energía y pon 2 ejemplos.

2.4- LA ENERGÍA MECÁNICA

La **energía mecánica**, ***Em***, es la suma de dos energías: la energía cinética, ***Ec***, y la energía potencial, ***Ep***:

$$Em = Ec + Ep$$

• **Energía cinética, *Ec***: es la energía que posee un cuerpo por el mero hecho de estar en movimiento.

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



Siendo

m la masa de un cuerpo que se desplaza (medida en kilos) a una velocidad ***v*** (medida en m/s)

• **Energía potencial gravitatoria, *Ep***: es la energía que tiene un cuerpo por estar bajo la acción de la fuerza de atracción gravitatoria.

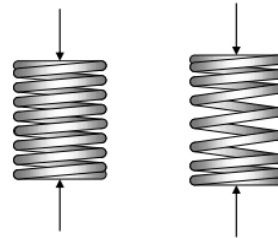
$$Ep = m \cdot g \cdot h$$



Donde ***m*** es la masa del cuerpo medida en kg; ***g***, la aceleración de la gravedad (9,8 m/s²); y ***h***, la altura sobre el origen de energía potencial (normalmente el suelo) medida en metros.

• **Energía potencial elástica, *E_{pa}***: es la que tienen los cuerpos elásticos cuando no están en reposo, es decir, cuando están estirados o comprimidos.

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



Donde **k** es la **constante de Hooke** (medida en N/m) y **x** es la **elongación**, es decir, lo que se ha estirado o comprimido el muelle (medida en metros)

La constante de Hooke es un parámetro característico de cada muelle.

ACTIVIDAD 3: Copia y responde estas cuestiones en tu cuaderno:

- 1.- Calcula la masa de un cuerpo cuya velocidad es de 10 m/s y su energía cinética es de 1.000 J.
- 2.- Determinar el valor de la velocidad que lleva un cuerpo cuya masa es de 3 kg y su energía cinética es de 600 J.
- 3.- Determina la energía cinética de una pelota de 100 g de masa si lleva una velocidad de 30 m/s.
- 4.- Un cuerpo con un peso de 19,6 N lleva una velocidad de 10 m/s. ¿Cuál es el valor de su E. cinética?
- 5.- Calcula la masa de un cuerpo cuya E. cinética es de 450 J y lleva una velocidad de 30 m/s.
- 6.- Calcula la velocidad de un cuerpo cuya masa es de 2 kg y tiene una energía cinética de 100 J.
- 7.- Calcula la energía cinética de una persona de 70 kg de masa cuando se mueve a 5 m/s.
- 8.- Un coche circula a una velocidad de 72 km/h y tiene una masa de 500 kg. ¿Cuánta energía cinética posee?
- 9.- Calcula la energía potencial de un saltador de trampolín si su masa es de 50 kg y está sobre un trampolín de 12 m de altura sobre la superficie del agua.
- 10.- Convierte 30,16 calorías en julios.
- 11.- Calcula la E. cinética de un cuerpo de 194 kg de masa que va a una velocidad de 29 m/s.

12.- ¿Qué energía potencial posee una roca de 145 kg que se encuentra en un acantilado de 19 m de altura sobre el suelo?

13.- Un saltador de pértiga de 65 kg alcanza una velocidad de 8 m/s. Si la pértiga permite transformar toda la energía cinética en potencial y suponiendo que no hay pérdidas de energía:

- ¿Hasta qué altura podrá elevarse?
- ¿Cuál es la energía en el momento de caer a la colchoneta?
- ¿Cuál es su velocidad al caer a la colchoneta?

14.- Se deja caer una pelota de 250 g desde una ventana situada a una altura de 15 m. Calcula la energía mecánica en el punto inicial.

15.- Un cuerpo de 10 kg cae desde una altura de 20 m. Calcula:

- La energía potencial cuando está a una altura de 10 m.
- La velocidad que tiene en ese mismo instante.
- La velocidad cuando llega al suelo.

16.- ¿Qué energía cinética tiene un coche de 450 kg de masa que circula a 108 km/h?

17.- ¿Cuál es la energía potencial de un hombre de 76 kg, que se encuentra a 65 m de altura?

18.- Halla la masa de un coche que circula a una velocidad constante de 108 km/h, sabiendo que su energía a dicha velocidad es de 675.000 J. En un momento su energía disminuye a 468.750 J. ¿Qué velocidad lleva en dicho momento?

19.- Una mujer de 58 kg corre a una velocidad de 7 m/s. ¿A qué altura sobre el suelo su energía potencial es igual a su energía cinética?

20.- Un paquete de 2 kg que estaba en una estantería de 2 m de altura es colocado en otra a 5m. Averigua cuánto ha aumentado su energía potencial.

21.- Un cuerpo de 1,5 kg de masa cae desde una altura de 60 m. Determinar la energía potencial y cinética a los 50 m de altura, y la velocidad a esta altura.

22.- Una piedra de 2 kg de masa es lanzada hacia arriba y alcanza una altura máxima de 5 m. ¿Cuál es su energía cinética en el momento que alcanza la máxima altura? ¿Y su energía potencial?

23.- Una maceta de 4 kg se cae desde la ventana de una casa. Si la ventana se encuentra a 2,5 m sobre el suelo. Calcula:

- Energía potencial, cinética y mecánica de la maceta antes de caer.
- ¿Cuál sería la energía cinética cuando la maceta haya recorrido 1 m en su caída?
- ¿Qué velocidad llevará la maceta cuando haya recorrido 1 m en su caída?

24.- Una persona deja caer libremente un objeto de 20 kg desde una altura de 60 m.

- ¿Cuál es la energía potencial, cinética y mecánica del objeto a la altura de 60 m?

- b. ¿Cuál es la energía potencial, cinética y mecánica del objeto a la altura de 20 m?
- c. ¿Cuál es la E. mecánica, potencial y cinética del objeto al llegar al suelo?
- d. Velocidad con la que el objeto llega al suelo.

3.7- Las centrales eléctricas

Una **central productora de energía** es cualquier instalación que tenga como función **transformar energía potencial en otro tipo de energía**.

Las **centrales eléctricas** son las diferentes plantas encargadas de la **producción de energía eléctrica a partir de otros tipos de energía** y se sitúan, generalmente, en las cercanías de fuentes de energía básicas (ríos, yacimientos de carbón, etc.). También pueden ubicarse próximas a las grandes ciudades y zonas industriales, donde el consumo de energía es elevado.

Los **generadores o alternadores** son las máquinas encargadas de la obtención de la electricidad.

Los diferentes tipos de centrales eléctricas dependen de las distintas materias primas empleadas para obtener la energía eléctrica. Se diferencian en la energía potencial primaria que origina la transformación.

A) Hidráulicas o Hidroeléctricas

En las centrales hidráulicas se transforma la energía potencial del agua acumulada en energía eléctrica. El costo de construcción de estas centrales es elevado pero se compensan con los bajos gastos de explotación y mantenimiento luego la puesta en marcha de las mismas. Como consecuencia de esto, las centrales hidráulicas son las más rentables en comparación con los restantes tipos.

Estas centrales suelen ubicarse lejos de los grandes centros de consumo y el lugar de asentamiento de las mismas está condicionado por las características del terreno.

Las turbinas hidráulicas son accionadas por el agua como consecuencia de la energía cinética o a la de presión que ha desarrollado en su descenso. Anteriormente, el agua es retenida, encauzada y controlada.

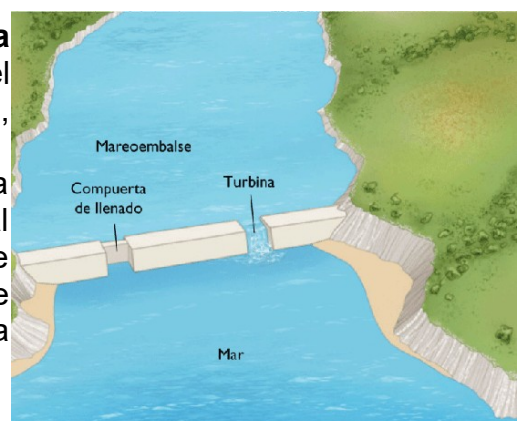
VÍDEO: [La energía hidroeléctrica](#)

B) Mareomotrices

La energía eléctrica es consecuencia de la energía de las mareas. Parten del cambio de nivel periódico y las corrientes de agua de mares, océanos, lagos, etc.

Cuando la marea está alta, se retiene agua del mar en la zona de embalse; al bajar la marea, el agua retorna al mar por unas tuberías que la hacen pasar a través de unas turbinas conectadas al alternador. Así se transforma la energía mecánica del agua en energía eléctrica.

VÍDEO: [La energía mareomotriz](#)



C) EÓLICAS

Estas centrales utilizan la energía cinética del aire en movimiento para generar la energía eléctrica. Su utilización se limita a situaciones especiales debido a que la obtención de energía eléctrica a través de estas centrales, tiene un elevado costo.



VÍDEO: La energía eólica