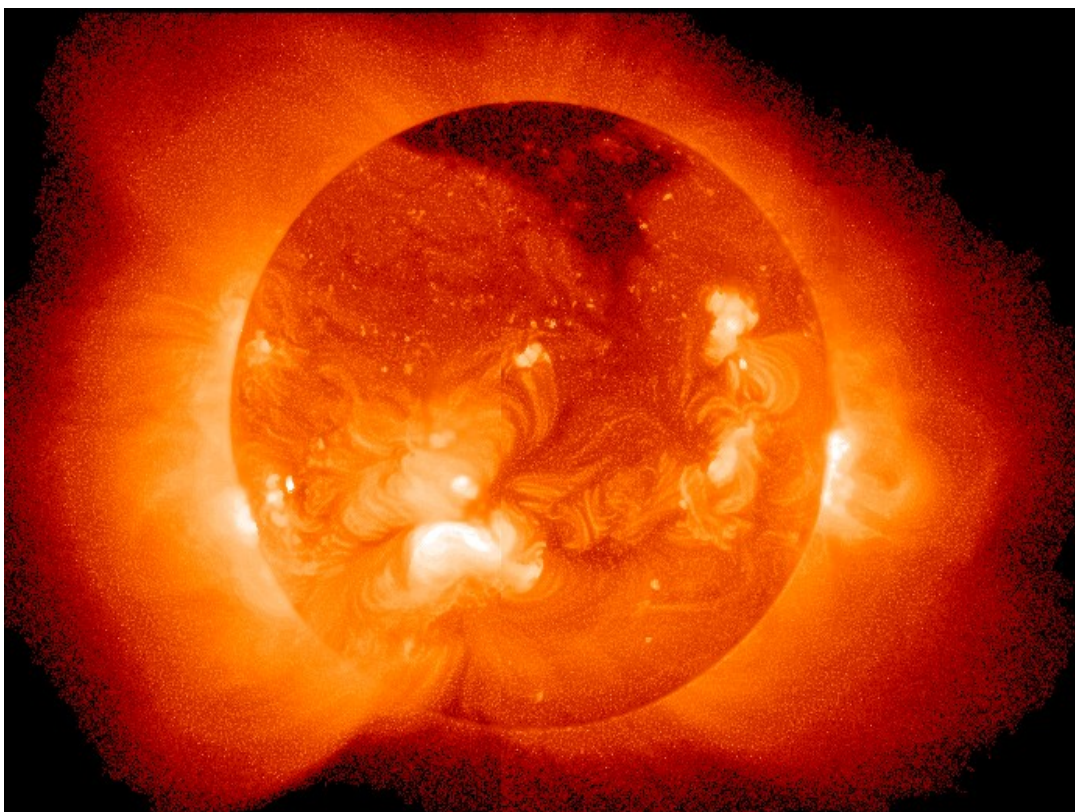


# Tema 8: La Energía en los Sistemas Materiales.

Antonia Álvarez Boza.

## Índice de contenido

1. Cambios físicos y cambios químicos.....	
2. ¿Qué es la energía? Trabajo mecánico.....	
3. Formas de energía.....	
4. Principio de Conservación de la Energía.....	
5. Fuentes de Energía.....	
5.1 No renovables: Combustibles fósiles, centrales nucleares.....	
5.2 Renovables: Hidroeléctrica, eólica, solar	
5.3 Otras: Biomasa, mareomotriz, geotérmica .....	
6. Impacto ambiental.....	
7. Ahorro energético.....	



Fuente: NASA



## 1. Cambios físicos y cambios químicos

---

Los sistemas materiales no permanecen inalterables. Tanto la materia viva como la inerte pueden sufrir cambios de posición, de forma e incluso en su composición.

Cuando ponemos agua en las cubiteras del congelador, cambia del estado líquido al sólido; Al echar leña en una chimenea y arder, la madera también sufre un cambio.

Existe una diferencia entre los dos casos anteriores. Aunque el agua se ha congelado, ha cambiado de estado, sigue siendo agua. En el segundo caso, la leña ha sufrido un cambio sustancial, de forma que cuando termina la combustión, lo que nos queda en la chimenea ya no es madera. El primero es un cambio físico, mientras que el segundo se trata de un cambio químico.

- **Cambios físicos** son aquellos que se producen sin alterar la naturaleza de la materia. Al final del cambio tenemos las mismas sustancias que antes. Son cambios físicos por ejemplo: los cambios de estado, de posición, de forma,...
- **Cambios químicos** son los que alteran la naturaleza de la materia. Las sustancias previas al cambio se transforman en otras diferentes. Por ejemplo: las combustiones, las oxidaciones, etc.

## 2. ¿Qué es la energía?

---

Todos los cambios en los sistemas materiales se producen gracias a la energía.

***La energía es la capacidad que tienen todos los cuerpos de producir cambios, es decir, la capacidad de realizar un trabajo mecánico o de transferir calor.***

La unidad de la energía en el Sistema Internacional es el **julio (J)**.

El concepto de trabajo mecánico no tiene nada que ver con lo que entendemos por trabajo en la vida cotidiana. Hablamos del trabajo que nos cuesta realizar una acción, del trabajo de nuestros padres o de entregar un trabajo en una asignatura. En Física decimos

***Se realiza un trabajo cuando al aplicar una fuerza sobre un sistema material este se desplaza en la dirección que se ejerce la fuerza.***

***El trabajo de la fuerza sobre el sistema material equivale a la energía necesaria para que se desplace.***

$$W = F \cdot s$$

W = Trabajo

F = Fuerza

s = Espacio (desplazamiento)

### 3. Formas de energía

---

La energía se manifiesta de formas diferentes. Algunas de ellas son:

**Energía cinética.** Es la energía que posee cualquier cuerpo que está en movimiento. A mayor velocidad, mayor energía cinética.

La energía cinética de un móvil se puede calcular con la fórmula:

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

m = masa

v = velocidad

**Energía potencial gravitatoria.** Es la que adquieren los cuerpos por el hecho de estar a cierta altura.

La podemos calcular con la fórmula:

$$E = m \cdot g \cdot h$$

m = masa

g = gravedad

h = altura

La suma de la energía cinética y la energía potencial gravitatoria que tiene un cuerpo se llama **energía mecánica**, por ejemplo la que tiene un avión en vuelo.

$$E_m = E_c + E_p$$

**Energía interna.** Es la energía que poseen los cuerpos debido al movimiento de sus partículas.

Las partículas que forman los cuerpos se mueven o vibran, es decir, poseen energía cinética.

La suma total de energía cinética de todas las partículas de un cuerpo es lo que conocemos como **energía térmica**. Esta energía es la que se transfiere entre cuerpos que están a distinta temperatura. Se tratará más a fondo en el tema: "Calor y temperatura"

**Energía radiante.** Es la que transmiten las ondas electromagnéticas, los rayos X, etc. Aprenderás más sobre esta energía en el tema "la Luz y el Sonido"

**Energía química.** Se pone de manifiesto a partir de las reacciones químicas. Por ejemplo en la combustión de la gasolina para poner en marcha el motor del coche o la energía que obtenemos con los alimentos.

**Energía eléctrica.** Es la que se obtiene a partir del movimiento de cargas eléctricas, debido al movimiento de electrones.

Esta es la energía que utilizamos en nuestros electrodomésticos, teléfonos, ordenadores, alumbrado, .....

**Energía nuclear.** Es la que procede del núcleo del átomo y que se libera en las reacciones nucleares. Se puede obtener por la división del núcleo (fisión nuclear) o por la unión de dos átomos (fusión nuclear).

## 4. Principio de Conservación de Energía

Las formas de energía se transforman unas en otras:

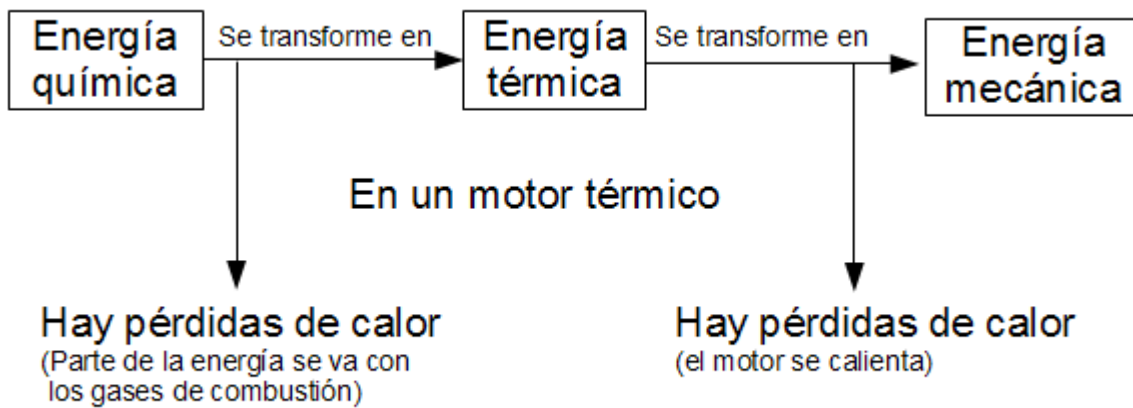
Cuando arrancamos un coche, la combustión de la gasolina (e. química), se transforma en movimiento (e. cinética).

Al darle al interruptor de la luz, (e. eléctrica), se enciende la bombilla, (e. lumínica y calorífica).

*La energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma.*

Es decir, la energía se conserva, aunque a la vez se va degradando. Parte de la energía se transforma en calor que no puede reutilizarse porque se disipa en el aire sin poder ser utilizada.

Transformaciones energéticas que se producen en un motor eléctrico.



Fuente: Apuntes Marea Verde (Tecnología)

## 5. Fuentes de Energía

No hay que olvidar que la principal fuente de energía en la Tierra es el Sol, es el motor del ciclo del agua y participa en la fotosíntesis en la elaboración de materia orgánica que aprovechamos todos los seres vivos.

Además del Sol, el ser humano pronto empezó a usar el fuego, quemando madera como fuente de energía para calentarse, cocinar, alumbrarse,...

Más tarde también utilizó la fuerza del viento y del agua, en molinos y norias. A partir de la revolución industrial, gracias a la máquina de vapor, la sociedad sufrió una transformación en la necesidad del uso energético que nos lleva a la situación actual en la que necesitamos una gran cantidad de energía, especialmente eléctrica, para nuestra vida cotidiana.

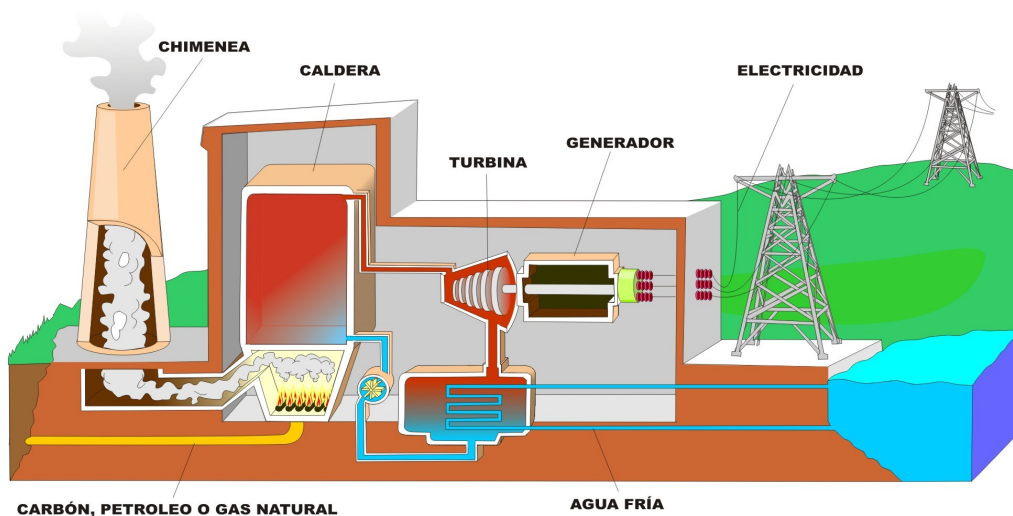
Los recursos que utilizamos para obtener energía es lo que denominamos **fuentes de energía**. Podemos clasificarlas en dos grupos:

- **No renovables**, son aquellas en las que los recursos son limitados y terminarán agotándose: El carbón, el petróleo, el gas, el uranio,...
- **Renovables**, cuyo recurso energético no se agota: solar, eólica, hidroeléctrica.

**NO RENOVABLES. Centrales Térmicas**

En las centrales térmicas la energía eléctrica se obtiene calentando el agua hasta conseguir vapor que sale a presión, mueve unas turbinas que a su vez, ponen en movimiento un generador que produce corriente eléctrica.

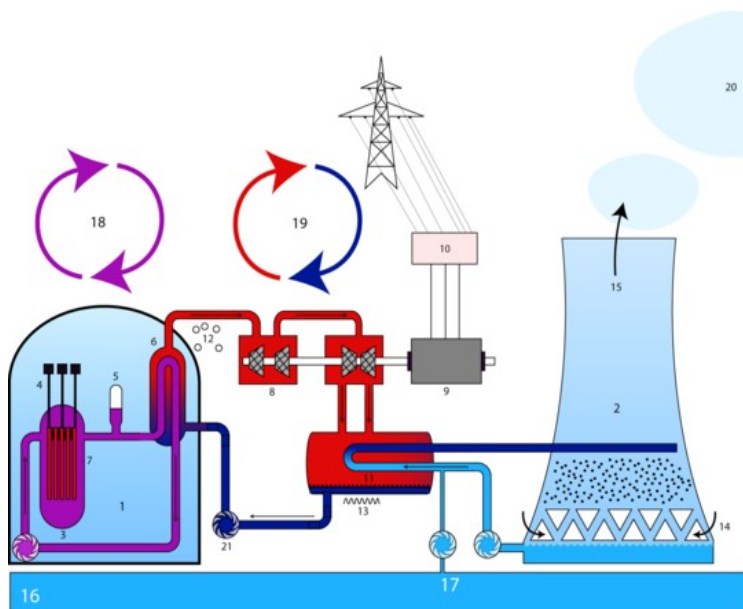
Dependiendo del combustible que se utiliza para calentar el agua hablamos de: central térmica de carbón, de petróleo, de gas natural o central nuclear si el combustible es uranio.



Fuente : INTEF

Ilustrador: José Alberto Bermúdez

**Central nuclear.**



- 1- Edificio de contención. 2- Torre de refrigeración. 3- Reactor. 4- Barras de control. 5- Acumulador de presión. 6- Generador de vapor. 7- Combustible nuclear. 8- Turbina. 9- Generador eléctrico. 10- Transformador. 11- Condensador. 12- Vapor. 13- Líquido saturado. 14- Aire ambiente. 15- Aire húmedo. 16- Río. 17- Circuito de refrigeración. 18- Circuito primario. 19- Circuito secundario. 20- Emisión de aire húmedo (con vapor de agua). 21- Bomba de vapor de agua

Fuente: Wikipedia

### **Ventajas e inconvenientes**

La principal ventaja es que producen una gran cantidad de energía eléctrica. En la actualidad son las más utilizadas.

Entre sus inconvenientes:

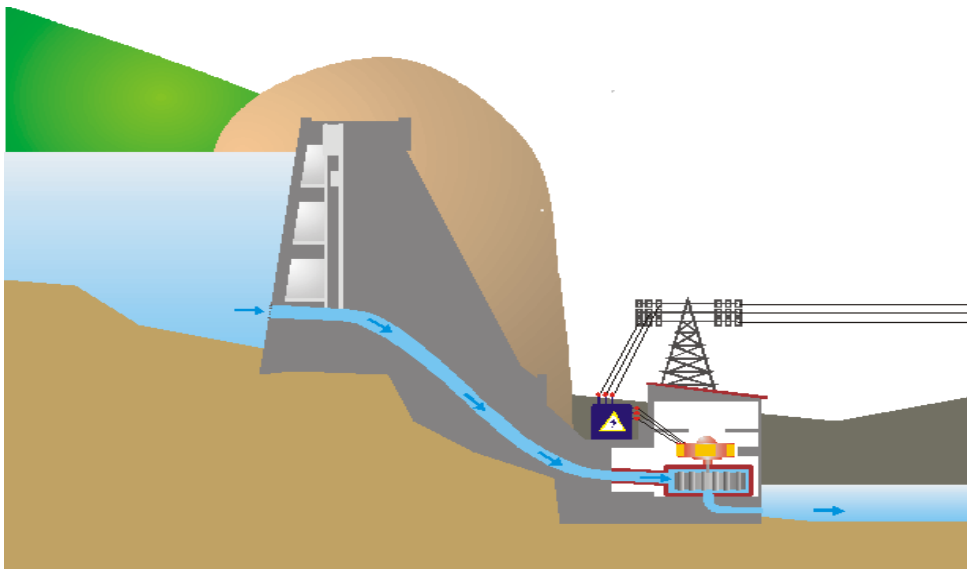
- Se agotarán los recursos.
- Provocan contaminación por los gases emitidos a la atmósfera.
- El transporte del combustible, petróleo, carbón, gas, también tiene riesgos de contaminación.
- La energía nuclear tiene riesgos de accidentes que produzcan escape de material radiactivo con consecuencias para los ecosistemas y la población. Además, los residuos radiactivos que generan siguen siendo tóxicos durante muchos años.

### **ENERGÍAS RENOVABLES**

Las fuentes de energía renovables son las que utilizan recursos inagotables: el agua, el viento, el sol,...

#### **Centrales hidroeléctricas**

En estas centrales se aprovecha el agua en movimiento para producir energía eléctrica. Se frena el agua en un embalse y, se canaliza por una tubería para que haga girar una turbina que moverá el generador, transformando la energía cinética del agua en energía eléctrica.



Ilustrador: Félix Vallés

Fuente: INTEF

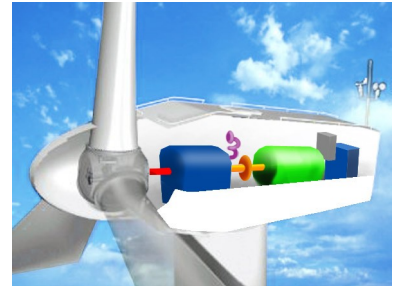
### Energía Eólica

El ser humano ha utilizado la energía del viento para mover barcos y molinos, desde hace siglos. Además de esto, en la actualidad se utiliza para obtener energía eléctrica.

La energía cinética que genera el aire, se aprovecha para producir energía eléctrica en los **aerogeneradores**.

El viento mueve las aspas que hacen girar un generador que produce electricidad.

Las centrales **eólicas** son zonas en las que se instalan un gran número de aerogeneradores.



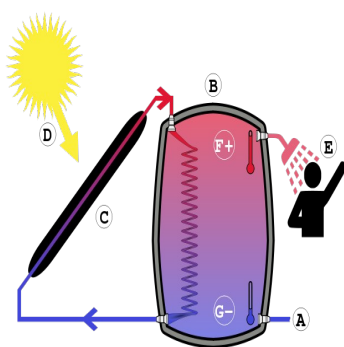
Fuente: INTEF

### Energía solar

Como decíamos al principio, el Sol es la fuente de energía en la Tierra y es a su vez el que facilita el resto de los recursos de las energías renovables:

- El Sol calienta la superficie terrestre y al ascender a la atmósfera produce las diferencias de presión que dan origen al viento.
- El Sol provoca la evaporación de las masas de agua que posteriormente precipitará y correrá por los ríos siendo el recurso de la energía hidráulica.
- El Sol participa en el proceso de fotosíntesis que origina la materia orgánica, que forma parte de la biomasa que se utiliza como recurso energético.

La energía del Sol puede ser transformada en electricidad o en consumo de calor.



- **Energía solar térmica.** El calor del Sol se aprovecha para calentar agua que podrá ser utilizada para calefacción o agua caliente sanitaria.
- **Energía solar fotovoltaica.** Las radiaciones electromagnéticas del Sol se transforman en energía eléctrica gracias a las células fotovoltaicas.

Generación de agua caliente con una instalación de circuito cerrado

Fuente: [Inkwibbna](#) (Wikipedia)



Planta solar situada en la [Base de la Fuerza Aérea Nellis](#) (Nevada, Estados Unidos).

Autor: Dual Frec

Fuente: Wikipedia

#### INCONVENIENTES

#### VENTAJAS

<b>CENTRALES HIDROELÉCTRICAS</b>	<p>Los embalses producen un gran impacto ambiental y alteran los ecosistemas de los ríos.</p>	<p>Son recursos inagotables y se regeneran continuamente de forma natural.</p> <p>Son energías limpias, no producen residuos ni sustancias contaminantes.</p>
<b>CENTRALES EÓLICAS</b>	<p>Tienen que situarse en sitios de viento.</p> <p>Además de su impacto visual, provoca accidentes de aves, especialmente si se sitúan en las rutas de aves migratorias.</p>	
<b>ENERGÍA SOLAR</b>	<p>Depende de la latitud, las estaciones, la nubosidad,....</p> <p>Tiene que ser utilizada de inmediato, sin poder ser almacenada.</p>	



## OTRAS FUENTES DE ENERGÍA.

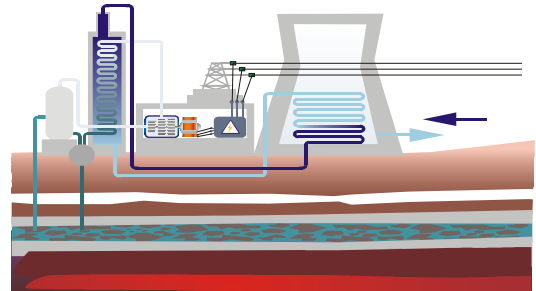
### Energía geotérmica

Consiste en aprovechar el calor interno de la Tierra.

Desde la época de los romanos se han utilizado las aguas termales en sus baños y como calefacción.

En algunas regiones del planeta ya se utiliza para climatizar y obtener agua caliente. También se está avanzando en la posibilidad de utilizarla para producir energía eléctrica.

Los inconvenientes son que está limitada a determinadas zonas del planeta, y el mantenimiento de los yacimientos puede ser muy costoso.



Fuente: Félix Vallés (INTEF)

### Energía mareomotriz.

Se aprovechan las subidas y bajadas del nivel del mar para mover unas turbinas que generan electricidad. En realidad es un mecanismo similar al que se utiliza en los aerogeneradores.

Sólo se pueden utilizar en zonas costeras con una diferencia importante entre la marea alta y la baja. De momento es muy costosa.

### Energía de la Biomasa.

Se trata de utilizar materia orgánica, fundamentalmente de origen vegetal, como recurso energético, ya sea para ser quemada en centrales térmicas que produzcan electricidad o para ser transformada en biocombustible.

- **Biomasa natural.** Se produce en la Naturaleza sin intervención del ser humano. Por ejemplo: restos de ramas, plantas secas, etc. Se pueden conseguir cada temporada y, además, contribuye a mantener limpios los bosques.
- **Biomasa residual.** Procedente de residuos de cualquier actividad humana: basuras, agricultura y ganadería, aguas residuales,...
- **Biomasa producida.** Consiste en cultivar determinadas especies vegetales para ser transformadas en combustible. Un ejemplo es el cultivo de caña de azúcar en Brasil para producir etanol que se utiliza como carburante.

El principal inconveniente de la utilización de la biomasa es el bajo rendimiento energético.

Autobús que emplea biocarburoante obtenido de la soja

Fuente: Vicencate (Wikipedia)



## 6. Impacto Ambiental

---

La excesiva necesidad de energía de nuestra sociedad provoca impactos ambientales, muchos de ellos con consecuencias irreversibles. Se producen daños en el medio ambiente tanto en su producción, como en su transporte y consumo. Algunos de los más significativos son:

- Recursos como el carbón, petróleo y el gas se están agotando, por lo que generaciones futuras no podrán mantener el modelo energético actual.
- La extracción de muchos de estos recursos dañan los ecosistemas e incrementa la erosión del terreno.
- La construcción de centrales térmicas, eólicas, solares, suponen un gran impacto paisajístico, además de un desequilibrio en los ecosistemas: los aerogeneradores producen muchos accidentes en aves, las presas en los ríos alteran el entorno de los seres vivos,...
- Las emisiones de gases contaminantes de las centrales térmicas, de la combustión de los combustibles fósiles, etc. han saturado la atmósfera de sustancias nocivas con consecuencias muy negativas para todos los seres vivos.
- Los vertidos derivados de accidentes en el transporte, como los de los petroleros, o directamente vertido que se originan en la producción, provocan la contaminación del agua del mar, ríos, acuíferos, etc.
- La generación de residuos, es otro problema difícil de resolver, especialmente los residuos radiactivos de las centrales nucleares supone un gran conflicto porque permanecen siendo tóxicos durante mucho tiempo.

Los problemas medioambientales que más preocupan como consecuencia de estas acciones son:

- ➔ **El calentamiento global**, debido al incremento del efecto invernadero que está derritiendo los casquetes polares, provocando un cambio climático, extendiendo la desertización, etc.
- ➔ **La lluvia ácida**, que se genera por las sustancias contaminantes que llegan a la atmósfera provoca la muerte de organismos acuáticos, al aumenta la acidez del agua de los lagos; perjudica el crecimiento de los bosques, porque evita que se desarrollen las hojas, y produce daños en edificios y monumentos.
- ➔ **La disminución de la Biodiversidad** La variedad de especies nos proporciona una gran cantidad de recursos naturales. Con la deforestación de zonas boscosas se pierden especies, hasta ahora desconocidas, que quizás nos hubieran salvado de alguna enfermedad incurable como el cáncer.
- ➔ **Problemas de salud** derivados de la contaminación del aire como problemas respiratorios y pulmonares, alergias, problemas en la piel, etc.

## 7. Ahorro energético

---

Además de los problemas ambientales que hemos visto en el apartado anterior, tenemos que tener en cuenta que la mayoría de la energía que se produce en la Tierra, la consumen las sociedades que llamamos desarrolladas, sólo 15% de la población, el resto tiene un consumo muy limitado.

Si queremos conseguir un reparto más equitativo y a su vez pretendemos mantener el bienestar que conseguimos gracias a la energía, tenemos que plantearnos un consumo energético sostenible.

Tenemos que plantearnos medidas para ahorrar energía tanto en nuestros hogares como desde las administraciones.



Fuente: NASA

### Hay que evitar:

- El abuso de calefacción y aire acondicionado.
- El alumbrado excesivo, los derroches en publicidad lumínica, luces en habitaciones que no se están usando, etc.
- Mantener los aparatos eléctricos encendidos, con la luz que indica que permanecen en estado latente, ya que siguen consumiendo energía.
- Pérdidas energéticas tanto en la calefacción, el aire acondicionado, en frigoríficos mal cerrados, placas encendidas de mayor tamaño que las cacerolas, etc.
- Usar el coche para desplazamientos cortos y de pocas personas.

### Hay que facilitar

- El uso de energías alternativas, más respetuosas con el medio ambiente.
- El transporte público, con buenas redes de transporte que sean económicas para animar los ciudadanos a usarlas.
- El aislamiento térmico de edificios, tanto particulares como institucionales.
- Utilización de aparatos eficientes: electrodomésticos y bombillas de bajo consumo energético.

## Actividades

---

- Desde un edificio de 45 m de altura se deja caer un saco de 5 kg de masa.
  - Calcula la energía potencial del saco en lo alto del edificio
  - ¿Cuál es su energía cinética en ese momento?
  - ¿Cuál será la energía cinética del saco en el momento de tocar el suelo?
  - ¿Cuál será su energía potencial?

Haz un dibujo en el que situarás los cuatro datos obtenidos
- Calcula la energía potencial de los siguientes objetos:
  - Un coco de masa 100 g a una altura de 1 m
  - Una aceituna de 5 g a una altura de 50 m
  - Un piano de 500 kg a una altura de 10 m
- Si se los deja caer, ¿cuál será la energía cinética de los cuerpos del ejercicio anterior en el momento de tocar el suelo?
- Calcula la Energía cinética de una moto de 50 kg de masa que se desplaza a una velocidad de 72 km/h (no olvides transformar esta velocidad a las unidades del Sistema Internacional)
- Calcula la Energía cinética de una moto de 200 kg de masa que se desplaza a una velocidad de 72 km/h (no olvides transformar esta velocidad a las unidades del Sistema Internacional)
- Si elevamos con una grúa una masa de 50 kg a una altura de 20 m, ¿cuál será su energía potencial? (puedes considerar el valor de  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
- Si elevamos con una grúa una masa de 200 kg a una altura de 20 m, ¿cuál será su energía potencial? (puedes considerar el valor de  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
- Imagínate que el peso del ejercicio 7 es la moto del ejercicio 5. ¿Con qué velocidad llegará al suelo la moto si la soltamos desde lo alto de la grúa? Haz un esquema e indica en el mismo el valor de las Energías (Potencial y Cinética) de la moto en cada una de las siguientes posiciones
  - En lo alto de la grúa ( $h = 20 \text{ m}$ )
  - A la mitad de la caída ( $h = 10 \text{ m}$ )
  - Justo antes de tocar el suelo ( $h = 0 \text{ m}$ )

9. Al cumplir 18 años, el dueño de una moto de 50 cc (que “pesaba” 50 kg) la ha cambiado por otra de 500 cc, de masa 150 kg.

- a. ¿Cuál será la energía cinética de esta moto cuando se mueve a la misma velocidad de antes (72 km/h)?
- b. ¿A qué velocidad tendría que ir la moto de 50 kg para tener la misma  $E_c$ ?
- c. ¿A qué altura habría que subir la moto de 50 kg para que tuviera la misma energía (pero  $E_p$  en este caso)?