

LA ENERGÍA

**Transferencia de energía:
calor y trabajo**

- La energía es una propiedad de un sistema por la cual éste puede modificar su situación o estado, así como actuar sobre otro sistema, transformándolo y transformándose. Es, por tanto, la energía la que permite que se produzcan cambios.
- La energía:
 - se transforma
 - se transfiere.
 - se degrada
 - se conserva

PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA:

LA ENERGÍA NO SE CREA, NI SE DESTRUYE; SOLO SE TRANSFORMA.

FUENTES DE ENERGÍA

NO RENOVABLE



- Su ritmo de consumo es mayor que su reposición
- Combustibles fósiles
- Reservas limitadas
- Su combustión contribuye a:

Lluvia ácida
Efecto invernadero

ENERGIA



RENOVABLE



- Su ritmo de consumo es menor que su reposición

Hidráulica
Solar
Eólica
Biomasa
Maremotriz
Geotérmica

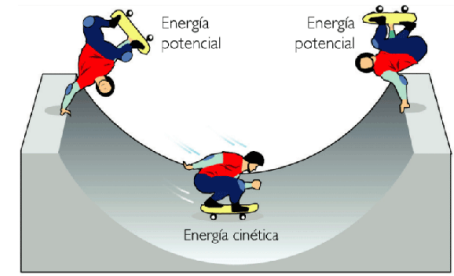


La energía geotérmica en Islandia

¿Nuclear?



Formas de energía



- La energía cinética es la energía de los cuerpos en movimiento siempre es positiva, porque tanto la masa como el cuadrado del módulo de la velocidad lo son:

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

- La energía potencial gravitatoria es la energía debida a la posición. Al calcular la energía potencial gravitatoria se elige un plano de referencia para determinar la altura, que suele ser el suelo o el plano más bajo que interviene en el problema, por lo que la altura siempre es positiva, y la energía potencial gravitatoria también:

$$E_p = m g h$$

- La suma de la energía cinética y la energía potencial se denomina energía mecánica.

Conservación de la Energía (Tipos de Energía)



E.Sonora

E.Nuclear



E.Eólica

E.Potencial
E.Cinética

E.Hidráulica

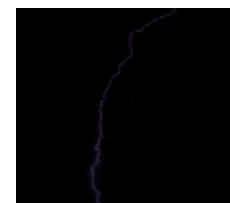


E.Química

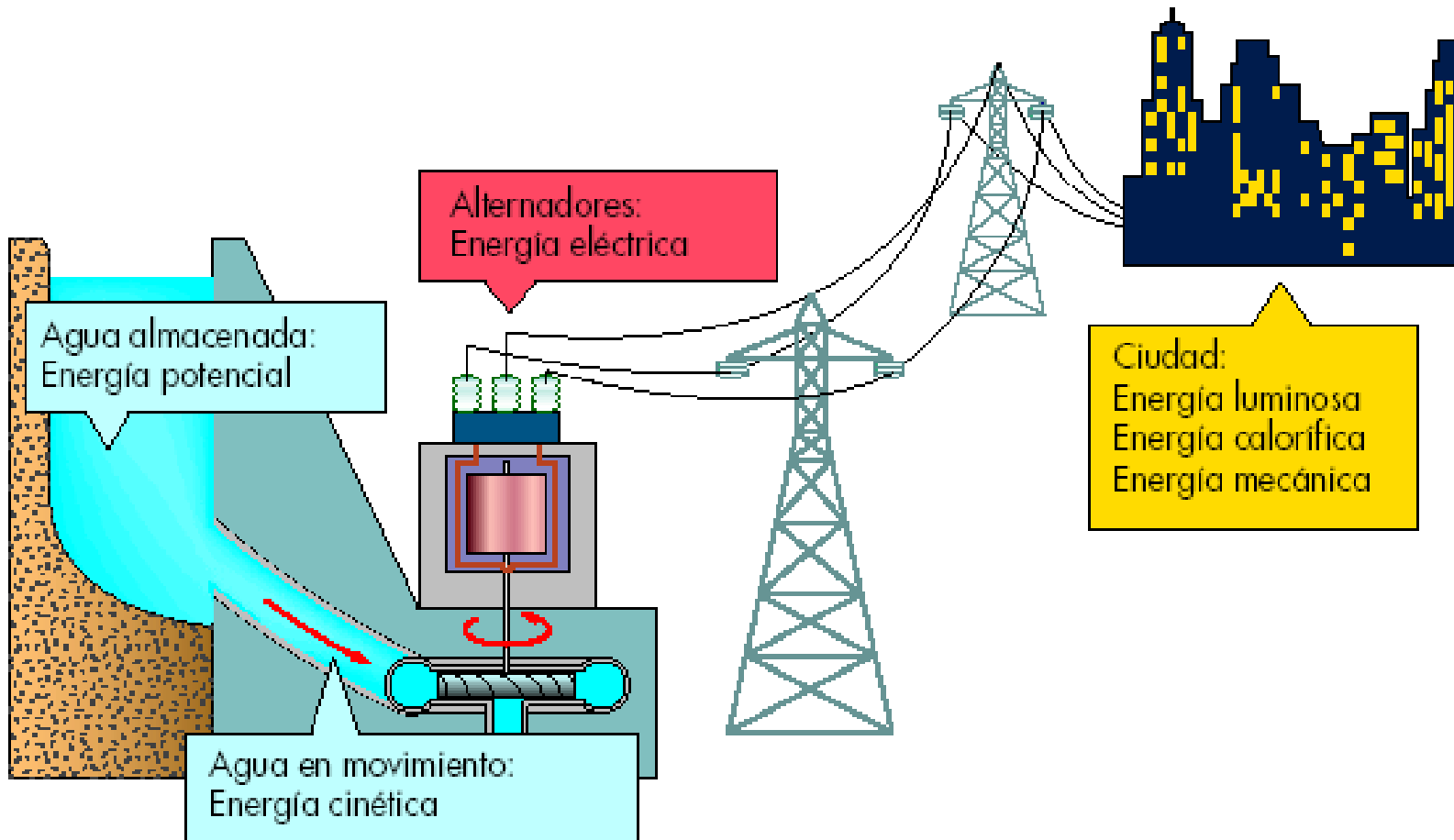
E.Luminosa

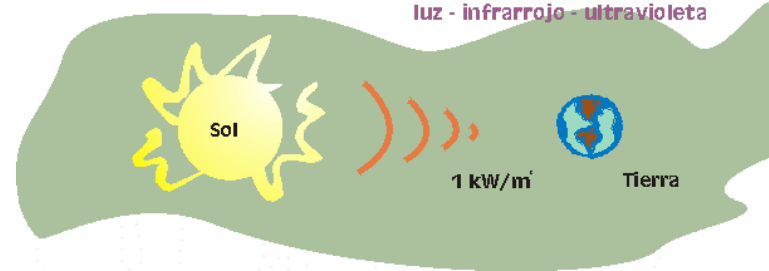
E.Sonora

E.Eléctrica

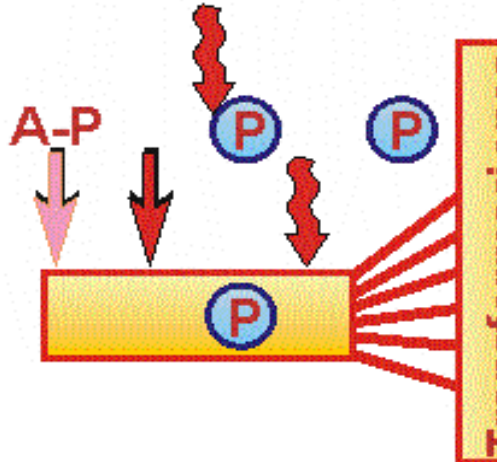


Explica las transformaciones de energía que tienen lugar en los procesos que se representa la imagen





Formas de Energía



Energía Química
(Síntesis de un Nuevo Compuesto)

Energía Mecánica
(Contracción Muscular)

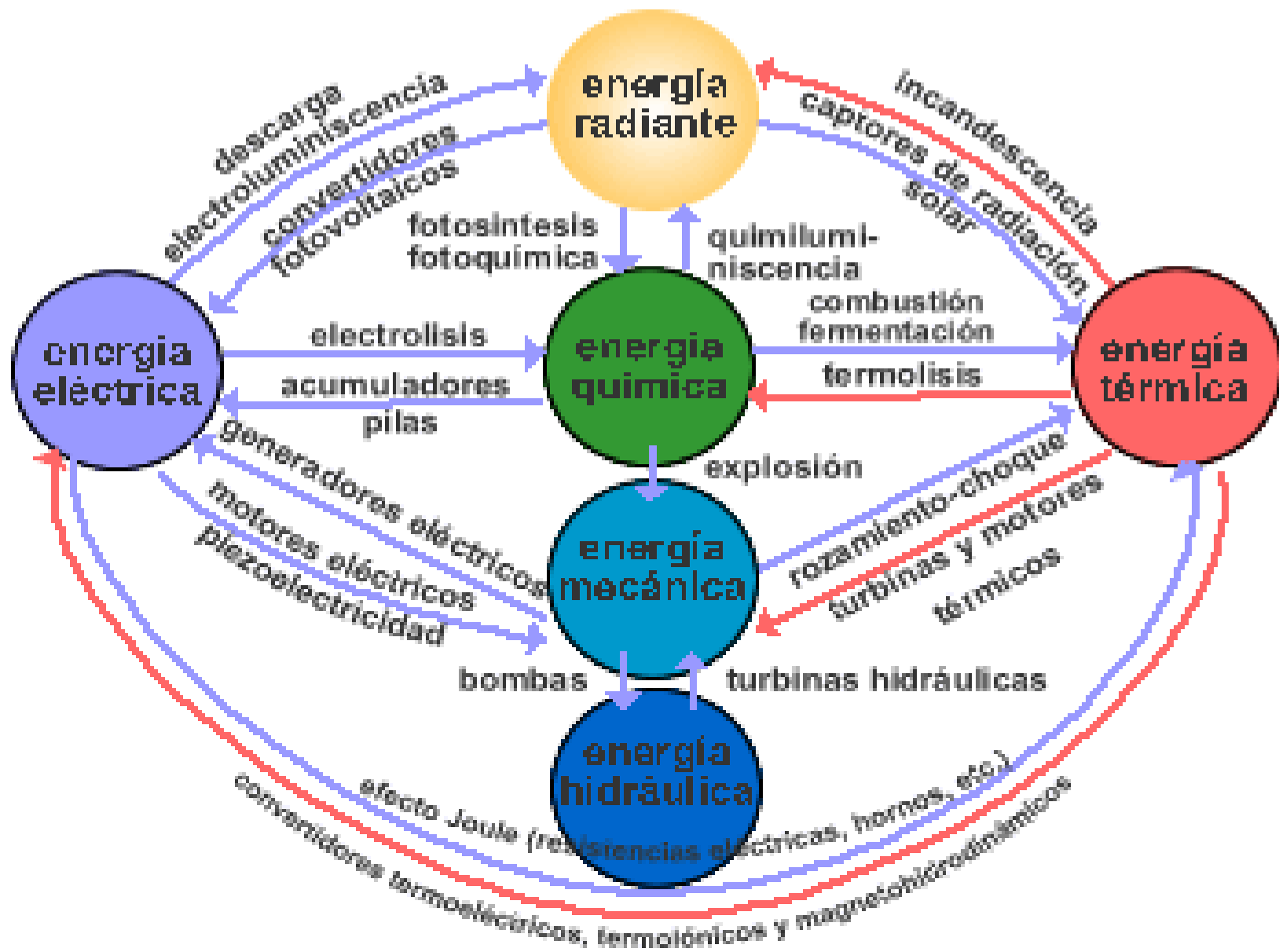
Energía Eléctrica
(Encéfalo, Actividad Nerviosa)

Energía Electroquímica
(Ósmosis Ejemplo: "Bomba de Sodio")

Energía Radiante Electromagnética
(Fotones de Luz; Ejemplo: "Insecto - Cucubano")

Energía Térmica
(Regulación de la Temperatura Corporal)



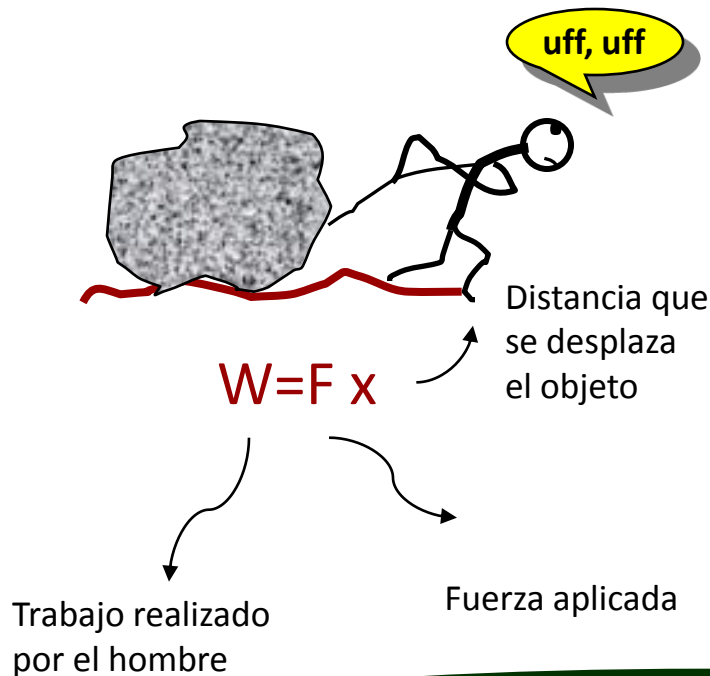


Aunque no todos los textos lo hacen, se denomina **"energía térmica"** a la energía proveniente de la temperatura de los cuerpos (debida a la energía cinética de sus moléculas) y se debe reservar el término **"calor"** para la energía en tránsito entre dos cuerpos, es decir la que se transfiere entre cuerpos a distinta temperatura o la energía que se debe transferir a los cuerpos para que cambien de estado (por ejemplo durante la ebullición).

- El calor y el trabajo no son formas de energía, como lo son la energía cinética o la energía potencial, son formas de transferir energía. Hablamos de trabajo o de calor sólo cuando un cuerpo recibe o cede energía, cuando se transfiere energía.
- Los cuerpos tienen energía, pero no tienen trabajo ni calor.

LA ENERGÍA DEL UNIVERSO SE CONSERVA

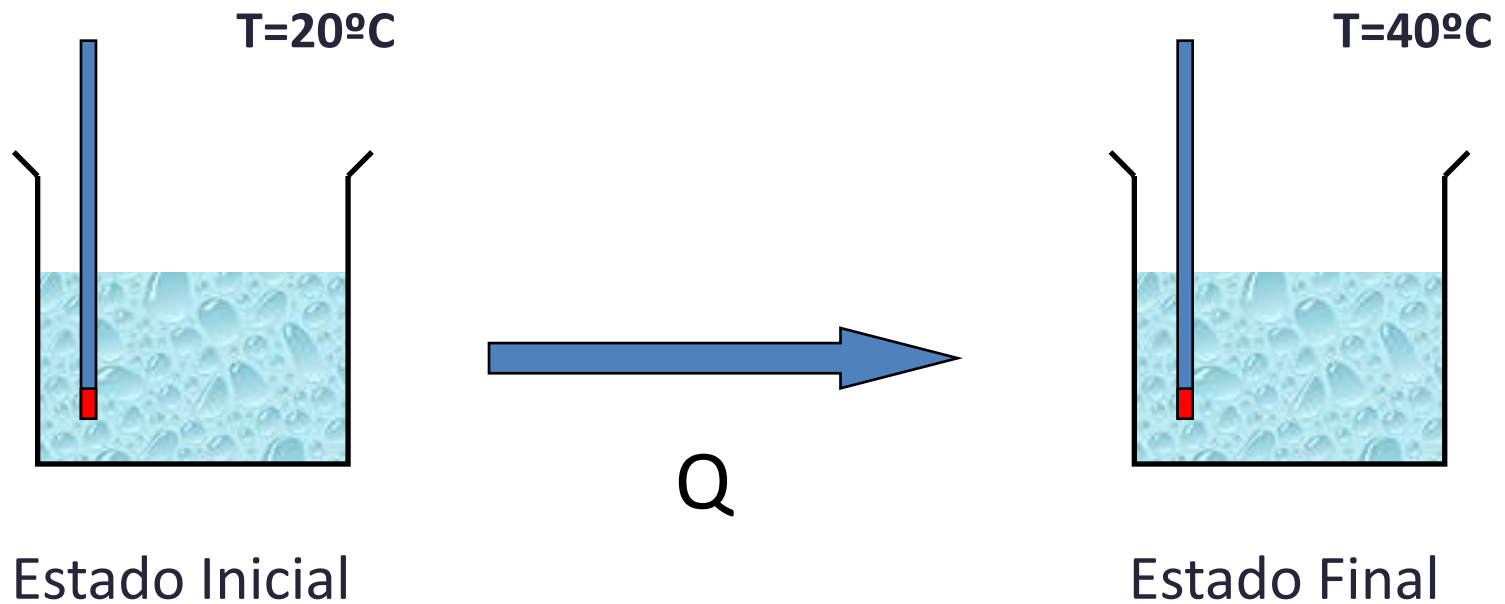
Es imposible realizar un trabajo sin consumir una energía



El trabajo es una forma de transferir energía de un sistema a otro

Energía = Capacidad para realizar un trabajo

El calor es una forma de transferir energía de un cuerpo a otro

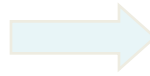


TRABAJO REALIZADO POR UNA FUERZA CONSTANTE

Concepto de trabajo

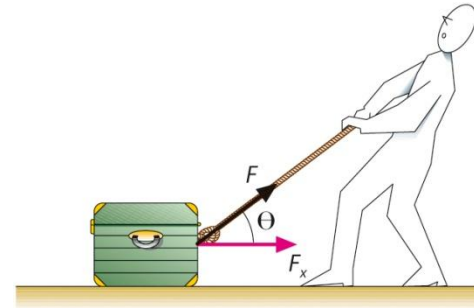
El trabajo mecánico es el producto de la fuerza por el desplazamiento efectuado, si la fuerza y el desplazamiento tienen la misma dirección.

trabajo = fuerza x desplazamiento



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

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

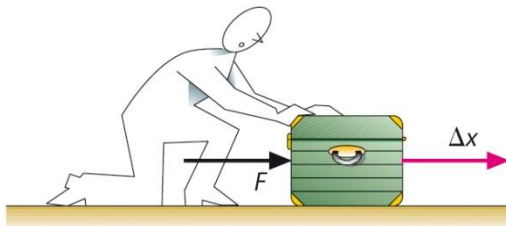


Solo realiza trabajo la componente de la fuerza que coincide con la dirección del desplazamiento.

TRABAJO REALIZADO POR UNA FUERZA CONSTANTE

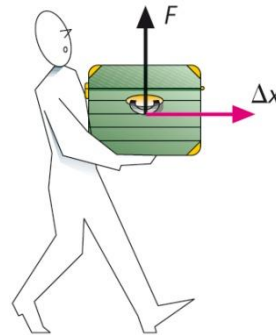
Ejemplos

El trabajo es máximo y positivo si la dirección y sentido de la fuerza coinciden con los del desplazamiento.



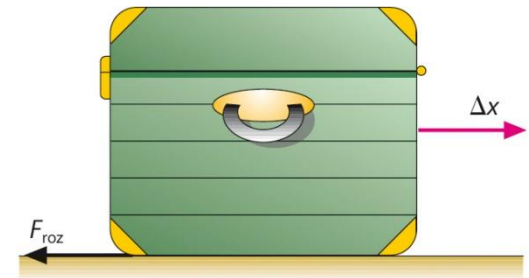
$$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos 0^\circ = F \cdot \Delta x$$

El trabajo es nulo si las direcciones del desplazamiento y de la fuerza son perpendiculares



$$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos 90^\circ = 0$$

El trabajo es negativo si el desplazamiento y la fuerza tienen sentido contrario.



$$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos 180^\circ = -F \cdot \Delta x$$

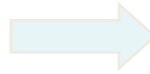
<http://phet.colorado.edu/en/simulation/energy-skate-park>

The screenshot shows the PhET Energy Skate Park simulation window. The main area displays a skater on a track with two hills and a valley. The skater is currently on the right-hand hill. The interface includes a top menu bar with 'Archivo', 'Options', 'Tests', 'Tracks', and 'Ayuda'. A yellow box at the top left contains the text 'Arrastrar para añadir pista' and three blue circular markers. The right-hand panel contains various controls: 'Reiniciar', 'Devolver patinador', and 'Elegir patinador...' buttons; checkboxes for 'Cinta métrica', 'Referencia de energía potencial', and 'Mostrar cuadrícula'; a 'Traectoria' section with 'Mostrar trayectoria' and 'Borrar' buttons; an 'Gráficos de energía' section with 'Mostrar gráfico circular' (unchecked) and 'Con térmica' (checked) options, and buttons for 'Gráfico de barras', 'Energía frente a posición', and 'Energía frente a tiempo'; a 'Localización' section with radio buttons for 'Espacio', 'Luna', 'Tierra', and 'Júpiter'; a 'Gravedad' section with a value of '9,81 N/kg' and a slider; and buttons for 'Eliminar calor', 'Fricción de pista', and 'Editar patinador >>'. The bottom of the window features a speed control slider (set to 'normal') and 'Pausa' and 'Paso' buttons. The Windows taskbar at the bottom shows the 'Inicio' button, system tray icons, and open applications including 'Bandeja de entrada...', 'Energía', 'Microsoft PowerPoint...', 'Windows Internet Ex...', and 'Pista de patinar "Ener...'. The system clock shows 'ES' and '22:09'.

POTENCIA Y RENDIMIENTO

Concepto de potencia

La **potencia** representa la rapidez con la que se realiza un trabajo.



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

Unidades: 1 vatio = 1J/1s

Calcular la potencia desarrollada por un ascensor que transporta a 10 personas de 70 kg cada una hasta la quinta planta (3 m de altura cada piso) en 12 s.



$$\begin{aligned} P &= \frac{W}{t} = \frac{F \cdot \Delta x}{t} = \frac{mg \cdot \Delta x}{t} \\ &= \frac{700 \cdot 9,8 \cdot 15}{12} = 8\,575 \text{ w} \end{aligned}$$

POTENCIA Y RENDIMIENTO

Concepto de rendimiento

El rendimiento de una máquina es la relación entre la potencia real y la potencia teórica de la máquina.



$$\text{rendimiento} = \frac{\text{potencia real}}{\text{potencia teórica}} \cdot 100$$

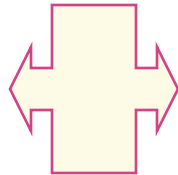
EJEMPLO:

Calcular el rendimiento del siguiente sistema



Energía eléctrica suministrada por segundo: 60J

Energía luminosa por segundo:
15 J



Energía térmica por segundo:
45 J



$$\text{rendimiento} = \frac{15 \text{ w}}{60 \text{ w}} \cdot 100 = 25 \%$$

TRANSFERENCIA DE CALOR

Calor transferido en intervalos térmicos

La **energía calorífica** suministrada a un cuerpo depende:

- Del intervalo de temperatura.

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

- De la cantidad de sustancia.
- Del tipo de sustancia: calor específico.

Calor transferido en los cambios de estado

La **energía calorífica** suministrada a un cuerpo depende:

- De la cantidad de sustancia.

$$Q = m \cdot L$$

- Del tipo de sustancia: calor latente de cambio de estado.

TRANSFERENCIA DE CALOR

EJEMPLO:

Calcular la energía necesaria para que un bloque de hielo de 0,5 kg que inicialmente está a $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ se convierta en vapor de agua a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Tramo 1. Hielo a $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ a hielo a 0°C .

$$Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta t = 0,5 \cdot 2\,100 \cdot (0\text{ }^{\circ}\text{C} - (-50\text{ }^{\circ}\text{C})) = 52\,500\text{ J}$$

Tramo 2. Hielo a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a agua a 0°C .

$$Q_2 = m \cdot L_f = 0,5 \cdot 3,35 \cdot 10^5 = 167\,500\text{ J}$$

Tramo 3. Agua a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a agua a 100°C .

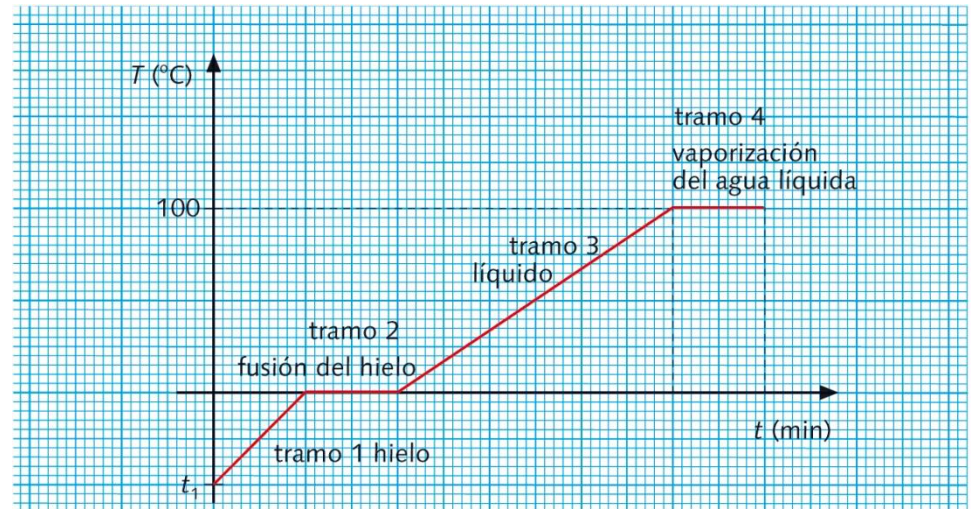
$$Q_3 = m \cdot c \cdot \Delta t = 0,5 \cdot 4\,180 \cdot (100\text{ }^{\circ}\text{C} - 0\text{ }^{\circ}\text{C}) = 209\,000\text{ J}$$

Tramo 4. Agua $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ a vapor de agua a 100°C .

$$Q_4 = m \cdot L_v = 0,5 \cdot 2,2 \cdot 10^6 = 1\,100\,000\text{ J}$$

La energía térmica total:

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 1\,529\,000\text{ J}$$

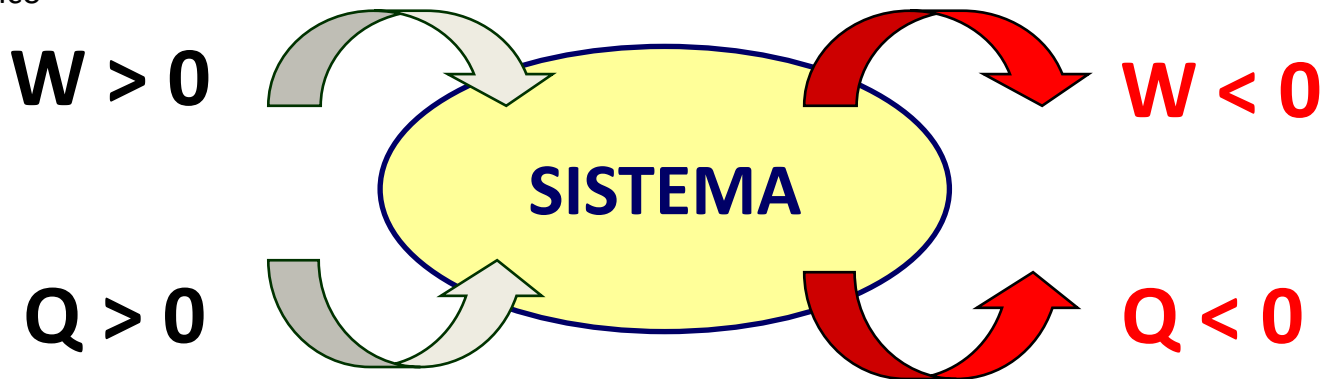


Primer Principio de la Termodinámica:

$$\Delta U = W + Q$$

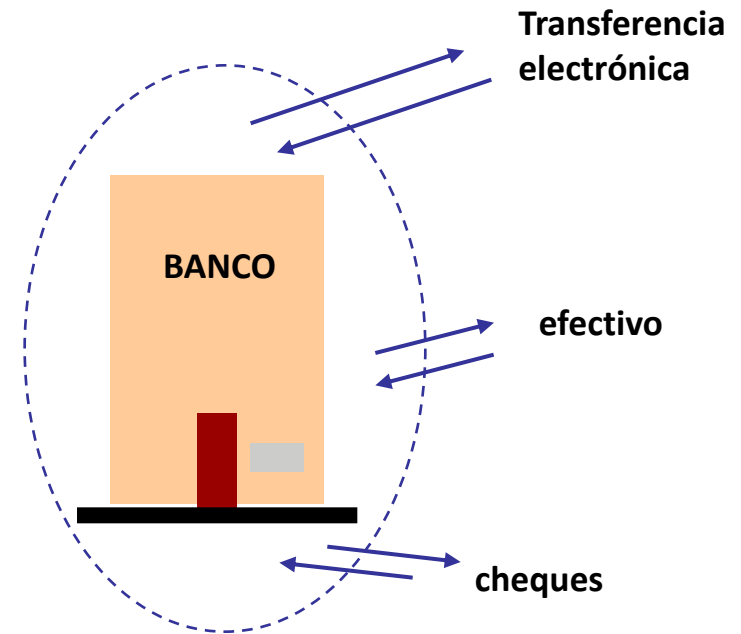
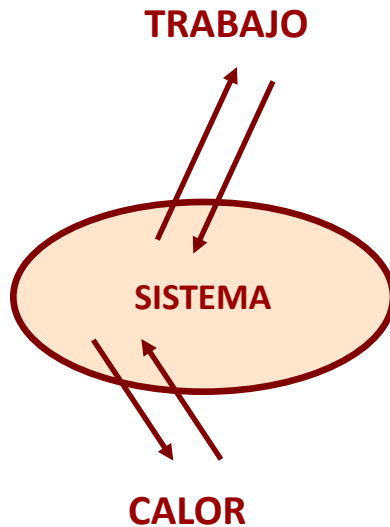
Energía interna del sistema (U) es la suma de las energías cinética y potencial de todas las partículas que constituyen la materia del sistema termodinámico

Criterio de signos



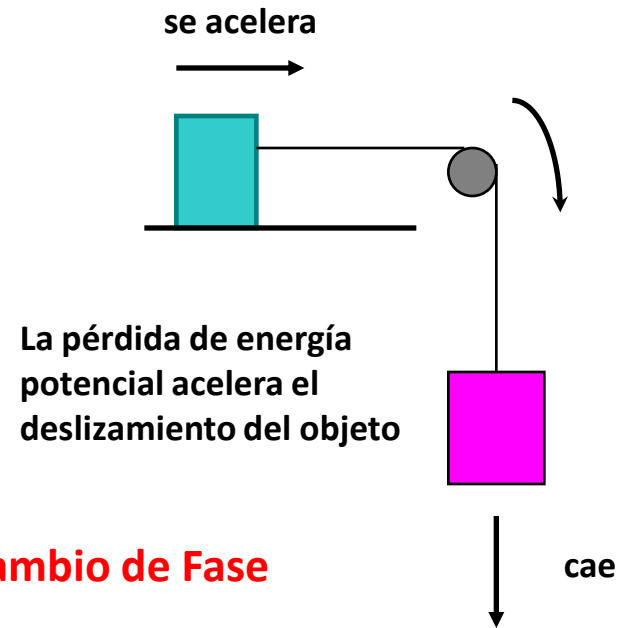
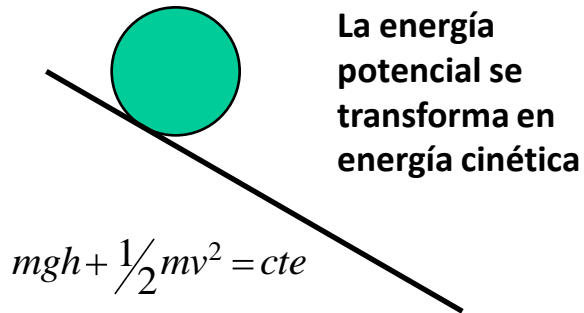
La energía de un sistema se puede modificar mediante la realización de un TRABAJO o por intercambio de CALOR. Energía, calor y trabajo son magnitudes escalares, no tienen ni dirección ni sentido.

El trabajo y el calor son las dos formas de transferir energía de un sistema o cuerpo a otro

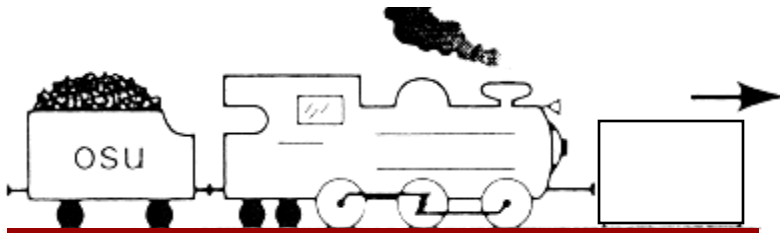


- son formas de variar la E del sistema
- no es “algo” que posea el sistema

LA ENERGÍA DEL UNIVERSO SE CONSERVA PERO SE TRANSFORMA Y SE TRANSFIERE



energía química (carbón) **Reacción Química**
energía interna (agua líquida → vapor de agua) **Cambio de Fase**
el vapor se expande → Trabajo
energía cinética

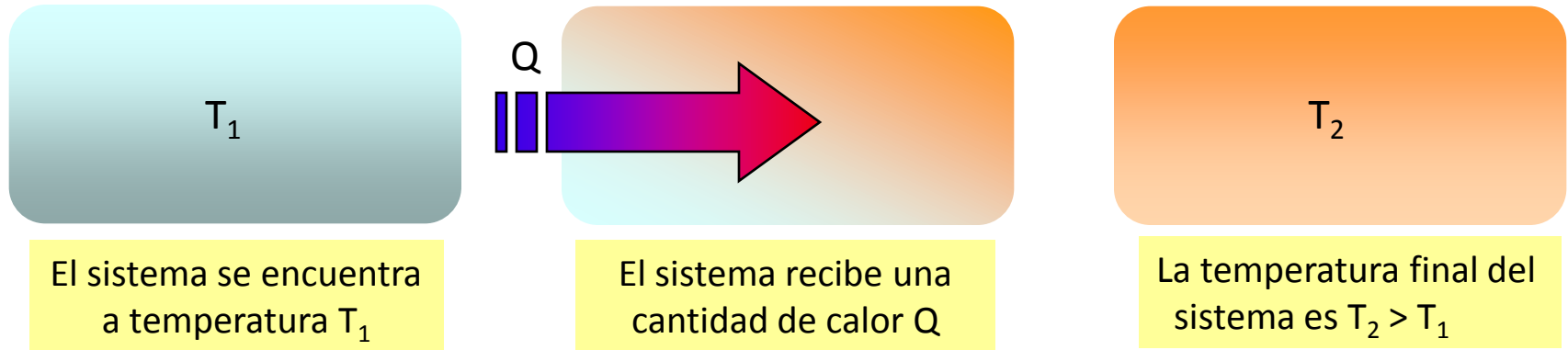


Energía térmica y calor

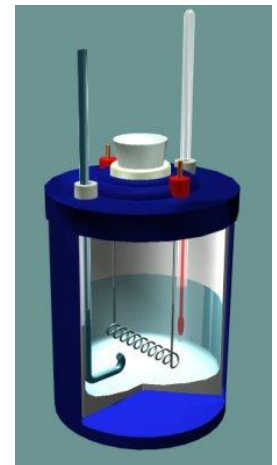


- Cuando dos cuerpos a distinta temperatura, se ponen en contacto, al cabo de cierto tiempo se acaban igualando sus temperaturas. Se dice que se ha logrado el **equilibrio térmico**
- Se define **temperatura** como la propiedad común a los cuerpos que se encuentran en equilibrio térmico
- La temperatura se mide con los **termómetros**
- El termómetro **alcanza el equilibrio térmico con la muestra** y nos indica la temperatura de la misma

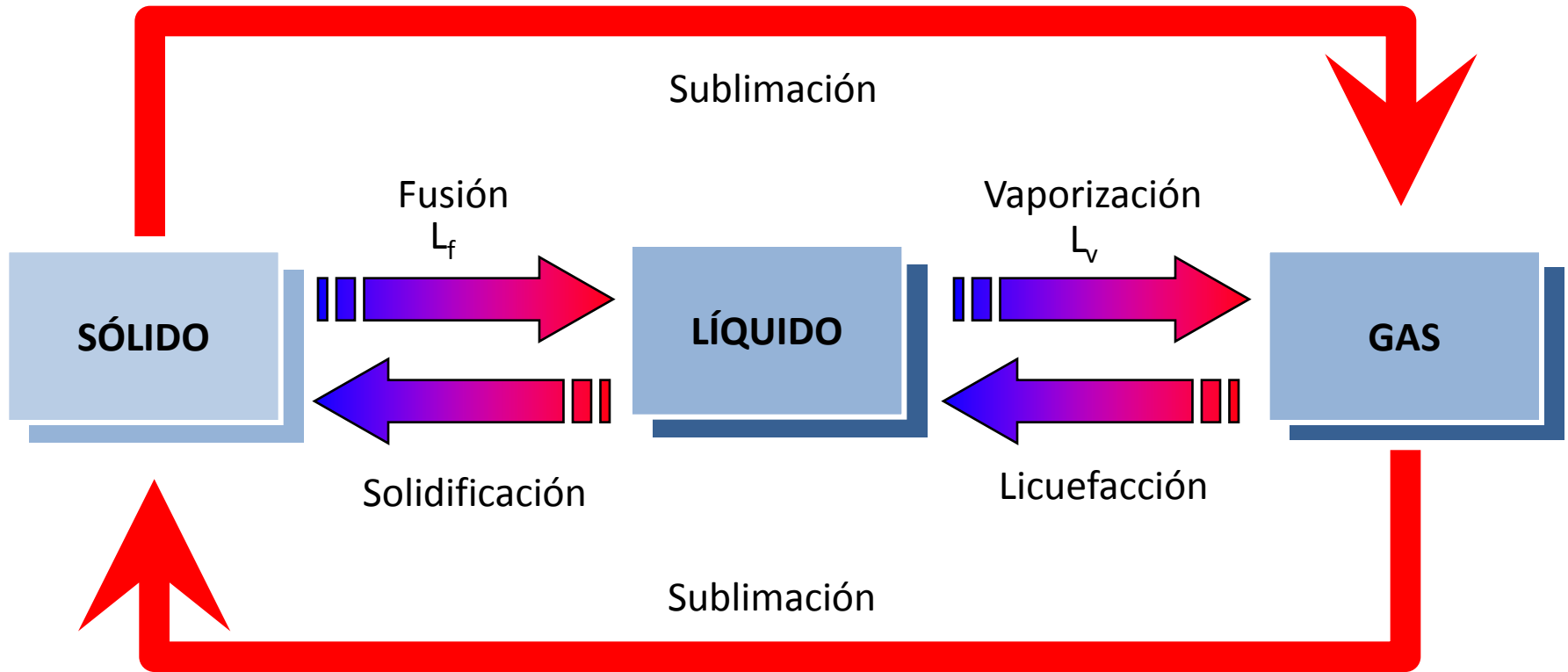
Energía cinética. Calor y temperatura



- **Cantidad de calor** es la energía que intercambian dos sistemas a distinta temperatura hasta alcanzar el equilibrio térmico
- La cantidad de calor Q aportada al sistema es $Q = m c_e (T_2 - T_1)$



El calor produce cambios de estado



Cambios progresivos (\rightarrow)
(absorben Q)

Cambios regresivos (\leftarrow)
(desprenden Q)

Calor latente de cambio de estado L es la cantidad de calor que necesita una unidad de masa de una sustancia para cambiar de estado $Q = m L$

Idea un experimento para determinar el calor específico de un metal. Utiliza la simulación del enlace siguiente para llevar a cabo dicho experimento.

http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/thermochem/heat_metal.html

Heat Transfer between Metal and Water

The simulation interface is titled "Heat Transfer between Metal and Water". It features a central diagram of a calorimeter with a lid and a thermometer. To the left, there are two control panels:

- Metals:** Radio buttons for Silver, Gold, Copper, Iron, Metal X, and Metal Y.
- Mass:** A slider and a text box showing 20.00 g.
- Temperature:** A slider and a text box showing 20.00 °C.


Below the metals panel is a **Water** panel:

- Mass:** A slider and a text box showing 30.00 g.
- Temperature:** A slider and a text box showing 20.00 °C.



To the right of the calorimeter diagram, there is a **Temperature (°C)** display with a digital readout. Below it are input fields for **Metal:** and **Specific Heat:** (with units J/g-K). A blue box displays the **Specific Heat of Water** as 4.18 J/g-K. At the bottom right is a **Start** button.

<http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/metalscalorimc.html>

Te proponemos realizar la actividad:



Estudiantes



¿Nucleares sí? ¿Nucleares no? En cualquier caso ¿por qué? Desarrollo de estrategias de comprensión y elaboración de resúmenes

Actividad 1

A continuación aparece un documento sobre la problemática que tiene el uso de los recursos energéticos. Dada su extensión vamos a dividirlo en tres partes -tres textos- y analizaremos cada una de ellas.

Lee atentamente el primer texto -texto 1- que viene a continuación.

A menudo los periódicos recogen noticias relacionadas con la utilización de diferentes fuentes de energía.

<p>El precio del barril de petróleo se acerca a los 150 dólares <small>España se verá muy perjudicada porque importa el 98% de lo que consume</small></p>	<p>NO SE PUEDE USAR TANTO EL COCHE <small>Gastamos lo mismo en gasolina para el coche que en electricidad para toda la casa</small></p>
<p>La emisión de CO₂ supera cinco veces los límites establecidos hace dos años <small>España es el país de Europa que más se aleja de los objetivos que se propuso en la UE</small></p>	<p>HABRÁ QUE SENTARSE A HABLAR <small>Por primera vez, el Gobierno admite que hay que revisar nuestra política energética</small></p>

En los recortes anteriores encontramos cuatro titulares y cuatro subtítulos de noticias que han aparecido en la prensa.

Como puedes ver, los problemas relacionados con el consumo de energía afectan a muchas de las cosas que hacemos en nuestra vida cotidiana. Sin el petróleo, no podríamos usar el coche y, sin energía eléctrica, no podríamos ver la televisión, ni usar el ordenador, ni leer por la noche. No es un problema de otros. Es nuestro problema.

Una vez has leído el texto 1, debes responder las preguntas siguientes:

- ¿Qué dice el texto sobre lo que no podríamos hacer sin energía eléctrica?
- ¿Cuál es el significado de los términos: barril de petróleo, importar, electricidad de la casa, emisión de CO₂ y política energética?
- ¿Qué te sugiere el titular “No se puede usar tanto el coche”?

Autoría: Antonio de Pro

