|  |  |
| --- | --- |
| Título del guion | Trabajo y Energía |
| Código del guion | CN\_10\_05\_CO |
| Descripción | En las actividades diarias generamos fuerza para poder trasladar objetos, utilizamos electricidad para generar calor y luz, empleamos combustibles para activar máquinas que realizan trabajo… todas estas son formas de transformación de energía en movimiento. |

**[SECCIÓN 1] La energía**

Todo en la naturaleza está sujeto a cambios: de posición, de velocidad o de estado físico, por ejemplo. Sin embargo, ninguno de ellos podría llevarse a cabo si no existiera la **energía**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO\_IMG01 |
| **Descripción** | Parque de energía eólica en Brasil |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://www.flickr.com/photos/agecombahia/6162418359> |
| **Pie de imagen** | Aerogeneradores en el parque de energía eólica en Brotas de Macaúbas, en el estado de Bahía en Brasil. Estas hélices permiten la transformación de energía eólica suministrada por el viento en energía eléctrica, útil para el uso doméstico o industrial. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

La **energía** presenta una característica muy especial: puede **transformarse** de una forma a otra, algunas veces de modo natural y otras gracias a dispositivos creados por el ser humano. Por ejemplo, la **energía solar** se transforma en la **energía química** almacenada en los azúcares que elaboran las plantas mediante la fotosíntesis. Mientras, el motor de un automóvil convierte la energía química del combustible en **energía térmica** **(calor)** y esta, a su vez, se transforma en **energía cinética** para poner un carro en movimiento.

**[SECCIÓN 2] 1.1 ¿Qué es la energía?**

La **energía** es la propiedad mediante la cual un cuerpo puede transformarse, modificarse o producir una transformación en otros cuerpos. Por tanto, siempre que se produce un **cambio** hay una cierta cantidad de energía que se pone en juego, se cede o se recibe. Por ejemplo, una sustancia recibe energía y puede presentar un **cambio de estado** del sólido al líquido, pero la cede en el proceso inverso. Sin energía, ningún proceso físico, químico, biológico o industrial sería posible.

En el Sistema Internacional de Unidades (SI) la energía se mide en **Julios** (J) (o *Joules*).

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO\_IMG02 |
| **Descripción** | Represa  [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img1_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img1_zoom.jpg) |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Física y química/El trabajo, la potencia y la energía/1. La energía/1.1 ¿Qué es la energía? |
| **Pie de imagen** | La energía del agua almacenada en un embalse se transforma en **energía eléctrica** mediante los generadores eléctricos. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

[SECCIÓN 2] **1.2 Las clases de energía**

Existen distintas formas de energía, según el tipo de transformación en la que intervienen, aquí enunciaremos algunas de ellas:

* La **energía térmica**: se manifiesta en forma de **calor**. Por ejemplo, una estufa a gas transforma la energía química del combustible (gas natural o butano) en energía térmica, lo que proporciona calor.
* La **energía eléctrica**: se manifiesta cuando se genera una **corriente eléctrica**. Por ejemplo, un electrodoméstico se alimenta de energía eléctrica y la convierte en calor, luz, movimiento u otra forma de energía.
* La **energía electromagnética**: incluye, entre otros, la luz visible, los rayos ultravioletas e infrarrojos, los rayos X, las ondas de radio, entre otras. La energía que nos llega del Sol pertenece a este tipo.
* La **energía química**: se manifiesta en las reacciones químicas y es la **energía interna** que poseen los **enlaces** de las moléculas. Por ejemplo, cuando un combustible arde se transforma su energía química en térmica (calor).
* La **energía nuclear**: es la que mantiene unidas las partículas en los núcleos de los átomos y se manifiesta en las **reacciones nucleares**. Por ejemplo, en las centrales nucleares se transforma en energía eléctrica.
* La **energía mecánica**: se manifiesta en los cambios de la velocidad o de la posición de los cuerpos. Puede ser de dos tipos: **energía cinética**, relacionada con la velocidad, y **energía potencial**, relacionada con la posición.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC10 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/1. La energía/1.2 Los seis tipos de energía/Profundiza: El concepto de energía |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambio del título por:  Concepto y clases de energía  Cambios en la ficha del estudiante  **FICHA DEL PROFESOR:**  **Título:** Concepto y tipos de energía  **Descripción**: Interactivo que presenta el concepto de energía, los tipos que existen y los principios que la rigen  **Temporalización**: 30 minutos  **Tipo de recurso:** Secuencia de imágenes  **Objetivo**  Este interactivo propone que los alumnos entiendan qué es la energía y qué tipos existen.  **Propuesta**  **Durante la presentación**  De forma simultánea a la presentación del interactivo, se pueden realizar las siguientes preguntas a los alumnos:  - ¿Qué materiales conductores conoces?  - ¿Qué usos tiene la energía eléctrica?  - ¿Qué son las ondas electromagnéticas?  - ¿Para qué se utiliza la energía radiante o electromagnética?  - ¿Cómo definiríais la energía química?  - ¿Qué aplicaciones tiene este tipo de energía?  - ¿Qué diferencia existe entre fusión y fisión nuclear?  - ¿Qué aplicaciones tiene la energía nuclear?  - ¿Conoces algún país que utiliza este tipo de energía?  - ¿Podéis nombrar alguna situación donde se lleve a cabo la transformación de la energía?  **Después de la presentación**  Se propone que los alumnos busquen información sobre uno de los tipos de energía mostrados en el interactivo y que redacten un breve resumen, que se recogerá y devolverá corregido en unos días.  Para ampliar la información sobre los tipos de energía que existen, vale la pena hacer clic en el enlace del Proyecto Newton [VER] (<http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/formas.htm> ).  **FICHA DEL ESTUDIANTE**  **La energía**  Se define energía como la capacidad para realizar un trabajo.  **Los tipos de energía**  Los tipos de energía que se conocen son los siguientes:  - **Energía térmica:** se libera en forma de calor y puede obtenerse a partir de los siguientes métodos:  - El Sol.  - Una reacción exotérmica, como una combustión.  - Una reacción nuclear de fisión o fusión.  Salvo la obtenida del Sol, la energía térmica implica un impacto ambiental, al emitirse CO2 y otros *gases invernadero* residuos radiactivos.  - **Energía eléctrica**: la resultante de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, la cual genera una corriente eléctrica.  Puede transformarse en otras formas de energía como, por ejemplo:  - **Energía mecánica**.  - **Energía térmica**.  La energía eléctrica se manifiesta como el movimiento de cargas eléctricas negativas (electrones).  - **Energía electromagnética o radiante**: se encuentra presente en las ondas electromagnéticas (ondas de radio, rayos X, luz solar y artificial, ondas de microondas etc.). Además:  - Se puede propagar en el vacío.  - Se transmite por medio de fotones.  **- Energía química**: se produce en las reacciones químicas, como por ejemplo en las pilas, con la combustión del carbón, etc.  **- Energía nuclear**: la que se libera en reacciones nucleares y permite la obtención de energía eléctrica, térmica o mecánica. Se obtiene mediante la fisión y la fusión nuclear.  - La **fisión nuclear**, que es el proceso usado en la actualidad, consiste en dividir los núcleos de átomos pesados, como el uranio o el plutonio, en núcleos más pequeños. Esta reacción nuclear desprende una gran cantidad de energía en forma de calor.  - La **fusión nuclear**, es el proceso inverso a la fisión: se utilizan átomos pequeños como el deuterio (un isótopo del hidrógeno) y al “unir” sus núcleos se convierten en átomos de helio, más grandes, que liberan o absorben una enorme cantidad de energía.  En la naturaleza, el sol utiliza estos dos tipos de reacciones para continuar siendo la fuente de energía de nuestro sistema planetario.  - **Energía mecánica:** se debe a la altura a la que se encuentra un cuerpo respecto del suelo (**energía potencial gravitacional**) o a su velocidad (**energía cinética**).  Para aprender más sobre la energía, vale la pena hacer click en este enlace del Proyecto Newton, del Ministerio de Educación Español, y responder las cuestiones planteadas sobre la energía [VER] (<http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/2.htm> ). |
| **Título** | Concepto y clases de energía |
| **Descripción** | Interactivo que presenta el concepto de energía, los tipos que existen y los principios que la rigen |

**[SECCIÓN 2] 1.2 Energía cinética y potencial**

Centraremos nuestra atención en las formas de energía mecánica más comunes, debidas al movimiento y la posición de los cuerpos, siendo estas la energía cinética y la energía potencial respectivamente.

#### [SECCIÓN 3] 1.2.1 La energía cinética

La **energía cinética** Ecestá asociada al movimiento de un objeto, específicamente a su **velocidad** y a su **masa.** A medida que se incrementan estas dos cantidades, se incrementa la energía cinética.

Este tipo de energía se observa en situaciones cotidianas, como en el movimiento de un vehículo, el cual, al chocar con otro, puede “efectuar un **trabajo**” sobre el segundo, ya sea deformándolo o desplazándolo durante el impacto.

La energía cinética es directamente proporcional a la masa del cuerpo y al cuadrado de su velocidad

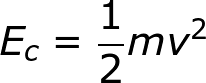


CN\_10\_05\_formula01



CN\_10\_05\_formula02

Y se calcula mediante la ecuación



CN\_10\_05\_formula03

En unidades del Sistema Internacional de unidades (SI) se expresa la masa del objeto en kg y la velocidad en m/s.

A partir de esta expresión se deduce que un **cuerpo en** **reposo** (*v* = 0) presentará una energía cinética **nula**. Por otra parte, si se mueve a **velocidad constante**, tendrá energía cinética también **constante**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO\_IMG03 |
| **Descripción** | Guepardo en movimiento |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f6/Cheetah_chase.jpg>  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f6/Cheetah_chase.jpg |
| **Pie de imagen** | El guepardo es el animal más rápido de la naturaleza, durante su carrera puede superar los 100 km/h en 3 segundos. Dada la alta rapidez que alcanza, este felino posee una alta energía cinética en comparación al resto de los animales. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La unidad de energía** |
| **Contenido** | La unidad de energía utilizada en el Sistema Internacional de Unidades (SI) es el **Julio** o Joule, y se pueden expresar en unidades fundamentales como    CN\_10\_05\_formula03  Ecuación 4 J=kg\cdot \frac{m^{2}}{s^{2}} |

#### [SECCIÓN 3] 1.2.2 La energía potencial

La energía asociada a la posición de un cuerpo respecto a un nivel de referencia recibe el nombre de **energía potencial**. Se distinguen varios tipos:

* La **energía potencial gravitacional Ep:** se debe a la posición de un cuerpo en un campo gravitacional, como el de la Tierra, y se manifiesta en su caída.

La **altura** respecto al suelo o respecto a cualquier otro nivel de referencia, determina la posición del cuerpo. La energía potencial es directamente proporcional a la altura. Por ejemplo, un cuerpo a 1 m del suelo tiene cierta energía potencial, pero a 2 m del suelo esta se incrementa al doble y a 3 m aumenta todavía más, al triple de la inicial.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO\_IMG04 |
| **Descripción** | Central hidroeléctrica |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3f/Maruyama_Dam_survey.jpg>  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3f/Maruyama_Dam_survey.jpg |
| **Pie de imagen** | En las centrales hidroeléctricas se aprovecha la energía potencial gravitacional del agua que cae desde un embalse en el que el agua alcanza una gran altura por encima de potentes turbinas, las cuales, son puestas en movimiento con la caída del agua y por medio de generadores, pueden transformar finalmente la energía potencial gravitacional del agua en energía eléctrica. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

La energía potencial gravitacional Ep se calcula



CN\_10\_05\_formula04

En esta ecuación, *m* es la masa del cuerpo (kg), *g* es la aceleración de la gravedad (9,8 m/s2) y *h* (m) es la altura respecto al suelo o a un punto de referencia.

* La **energía potencial electrostática**: está asociada a la posición de dos **cargas eléctricas** separadas por una cierta distancia en un campo eléctrico.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Tormenta eléctrica |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://pixabay.com/static/uploads/photo/2014/07/23/02/41/lightning-399853_640.jpg>  https://pixabay.com/static/uploads/photo/2014/07/23/02/41/lightning-399853_640.jpg |
| **Pie de imagen** | Las nubes pueden almacenar gran cantidad de energía eléctrica debido al roce entre ellas. Se cargan y al generar un proceso de inducción con el suelo se produce la descarga, vista como un relámpago. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

* La **energía potencial elástica**: está asociada a las deformaciones que sufre un **cuerpo elástico**. Por ejemplo, un resorte comprimido transfiere su energía a un objeto colocado en uno de sus extremos, lo que provoca en este una transformación, ya que al ser liberado generará un desplazamiento. Así, la energía **potencial elástica** se transforma en **energía cinética**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO\_IMG06 |
| **Descripción** | Lanzamiento con arco |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/04/Master_Heon_Kim.jpg>  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/04/Master_Heon_Kim.jpg |
| **Pie de imagen** | La energía potencial elástica es almacenada en el arco luego de desplazar la banda hacia atrás. Al ser liberada es transmitida a la flecha para que adquiera una velocidad y por tanto energía cinética. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

#### [SECCIÓN 3] 1.2.3 La relación entre la energía cinética y la potencial

Las distintas formas de energía se pueden **transformar unas en otras**, en particular, la **energía potencial** se puede convertir en **energía cinética** y viceversa. El principio de funcionamiento de las montañas rusas se basa en este intercambio.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO\_IMG07 |
| **Descripción** | Montaña rusa |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img2_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img2_zoom.jpg)  4° ESO/Física y química/El trabajo, la potencia y la energía/1. La energía/1.2.3 La relación entre la energía cinética y la potencial |
| **Pie de imagen** | Mientras suben, los vagones de la montaña rusa disminuyen su energía cinética, la cual se va transformando en energía potencial gravitacional. Al descender, ocurre la contrario |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

En la **montaña rusa** se utiliza el motor únicamente para llevar el vagón hasta la parte más alta. Una vez allí, se deja caer el vagón hasta que llega al final del recorrido, gracias a la transformación de una forma de energía en la otra. Cuando el vagón se encuentra en el punto más alto respecto al piso, tiene la máxima **energía potencial gravitacional** del recorrido. En cuanto comienza a descender, pierde altura, perdiendo energía potencial, pero adquiere cada vez más **velocidad**, luego, la energía potencial se transforma en cinética. A su vez, la velocidad con que llega abajo le permite volver a ascender hasta una cierta altura a costa de perder velocidad. En términos energéticos, la **energía cinética** que va disminuyendo va siendo transformada en **energía potencial** y así, sucesivamente, en cada pendiente.

La energía cinética y la energía potencial se relacionan por medio de la **energía mecánica** EM, la cual es la suma de las dos contribuciones, es decir



CN\_10\_05\_formula06

Ecuación 6 E\_{M}=E\_{c}+E\_{p}



CN\_10\_05\_formula07

Ecuación 7 E\_{M}=\frac{1}{2}mv^{2}+mgh

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC20 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/1. La energía/1.2 Los seis tipos de energía/1.2.3. La relación entra la energía cinética y la potencial/Profundiza: la Diferencia entre la energía cinética y la potencial |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambios:   1. Conjugación de los verbos del castellano a español latino. 2. Cambiar la palabra gravitatoria por gravitacional, al igual en la adaptación del audio del video. 3. Cambiar la pregunta de la sección investiga por:   Busca información sobre el aprovechamiento de la energía potencial en las centrales hidroeléctricas.   1. Cambio título sin La, queda así: Diferencia entre energía cinética y potencial   **FICHA DEL PROFESOR:**  **Título: La diferencia entre la energía cinética y la potencial**  **Descripción**: Interactivo con animación incluida que muestra los conceptos complementarios de la energía cinética y la potencial.  **Temporalización**: 45 minutos  **Tipo de recurso:** Interactivo  **Objetivo**  Este interactivo con animación incluida propone conocer diferentes aspectos de la energía cinética y la potencial, y entender en qué se diferencian.  **Propuesta**  Durante la presentación  Después de reproducir el vídeo, se sugiere que los alumnos realicen cada una de las actividades que se plantean en el interactivo, de forma individual.  Una vez hecho este ejercicio, dichas actividades se corregirán con la participación de toda la clase. Cada vez que un alumno dé una respuesta, hay que pedirle que la justifique, de manera que no solo demuestre que sabe algo sino que, además, lo entiende.  Para sacarle partido al apartado Léxico, se sugiere plantear preguntas como las siguientes:  - ¿Cuál es la expresión matemática de la energía cinética?  - ¿Y de la energía potencial?  - ¿Qué relación existe entre las energías mecánica, cinética y potencial?  - ¿Qué tipos de energía conocéis?  - ¿En qué unidad se expresa la velocidad según el Sistema Internacional de Unidades (SI)?  - ¿Qué diferencia existe entre masa y peso?  La tarea propuesta en el apartado Investiga debe realizarse de forma individual, cada alumno entregará un resumen redactado que se devolverá corregido después de unos días.  Para conocer más sobre la energía cinética, consulta el enlace [VER] <http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajo/trapoenedinewton4.htm?1&0>. El mismo sitio web también permite ampliar la información sobre la energía potencial en [VER] <http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajo/trapoenedinewton5.htm?1&1> .  **FICHA DEL ESTUDIANTE**  La energía cinética  Un cuerpo en movimiento tiene energía cinética. Dicha energía se define como el trabajo necesario para acelerar un cuerpo desde el reposo hasta una determinada velocidad. Mientras el cuerpo en cuestión siga sosteniendo esa velocidad, su energía cinética se mantendrá constante. Para que regrese a su estado de reposo, se requiere un trabajo negativo y de la misma magnitud que la energía cinética que posee. Se expresa:               Ec = 1/2 · m · v2  En dicha fórmula:         m: masa del cuerpo (kg).         v: velocidad a la que se desplaza (m/s).  La energía potencial  La medida de la capacidad de un cuerpo para realizar un trabajo en función de su posición es lo que se conoce como energía potencial. Puede presentarse como:  - Energía potencial gravitatoria:  - Asociada con la fuerza gravitatoria.  - Dependiente de la fuerza relativa de un objeto con respecto a un punto de referencia, la masa y la fuerza de la gravedad. Se expresa:  Ep = m · g · h  En dicha fórmula:  m: masa del cuerpo (kg).  g: aceleración de la gravedad (9,81 m/s2).  h: altura (m).  - Energía potencial electrostática:  - Se da entre dos cargas eléctricas separadas por una distancia determinada.  - Es el trabajo necesario para acercar una carga puntual de masa nula con velocidad constante desde el infinito hasta una distancia concreta de una carga del mismo signo.  - Energía potencial elástica:  - Representa el aumento de energía interna que se encuentra en un sólido deformable, como resultado del trabajo realizado por las fuerzas que provocan la deformación.  - Ejemplo: un resorte  Para conocer más sobre la energía cinética, consulta el enlace [VER] <http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajo/trapoenedinewton4.htm?1&0>. El mismo sitio web también permite ampliar la información sobre la energía potencial en [VER] <http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajo/trapoenedinewton5.htm?1&1> . |
| **Título** | Diferencias y transformación entre energía cinética y potencial |
| **Descripción** | Animación que muestra los conceptos complementarios de la energía cinética y la potencial |

[SECCIÓN 2] **1.3 La conservación de la energía**

Decir que la energía se conserva significa que tiene la propiedad de convertirse de una forma en otra. Durante el proceso de transformación, la cantidad en que una de dichas formas disminuye, la otra la incrementa, de modo que la **cantidad global permanece constante**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Principio de conservación de la energía** |
| **Contenido** | Este principio afirma que **la energía se conserva**, es decir, **no se crea ni se destruye** en el proceso de transformación de una forma en otra. Este principio se cumple para **sistemas aislados**, es decir que no intercambian energía ni materia con su entorno. |

La **energía mecánica** también obedece el principio de conservación en ausencia de fuerzas de rozamiento y sin que intervenga ningún trabajo externo sobre el sistema en estudio. Aunque en la realidad es casi imposible conseguir estas condiciones ideales, se consideran las aproximaciones, en el vacío por ejemplo, o se desprecia la fricción entre las superficies, entre otras.

El **principio de conservación de la energía mecánica** puede expresarse de la siguiente manera:

La **energía mecánica total** del sistema, es decir la suma de la energía cinética más la potencial gravitacional permanece constante todo el tiempo:

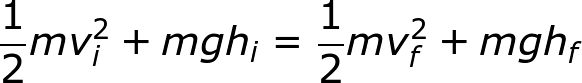


CN\_10\_05\_formula08

Equivalente a



CN\_10\_05\_formula09



CN\_10\_05\_formula10

En donde los subíndices 0 y f representan los instantes considerados como inicial y final.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | La **energía conservada** es la **mecánica**, es decir la suma de la energía cinética más la potencial, más no el valor de cada una de ellas por separado. |

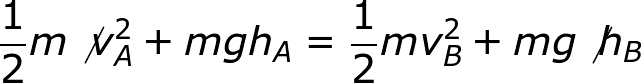
|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO\_IMG08 |
| **Descripción** | Conservación de la energía |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen tomada de la web y adaptada por el autor, debe ser creada.  Tener en cuenta el tamaño de las flechas, fondo blanco, rebote de un balón de baloncesto |
| **Pie de imagen** | En el rebote de un balón de baloncesto, al despreciar el rozamiento con el aire, se pueden analizar los valores de las energías cinética y potencial gravitacional en cada posición. La energía mecánica toma el mismo valor en cada instante 10 J. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

Por ejemplo, si un objeto es liberado desde una altura ***h*** en el punto **A** con velocidad inicial **v0=0 m/s**, despreciando la resistencia del aire, se puede encontrar la velocidad a la cual llega al suelo en un punto **B** justo antes de que choque con el mismo:



CN\_10\_05\_formula11

Luego,

 CN\_10\_05\_formula12

Y, al despejar, se obtiene el mismo resultado que se obtendría al resolver el problema utilizando la cinemática:



CN\_10\_05\_formula13

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC30  Recurso M5A |
| **Título** | La energía cinética y potencial |
| **Descripción** | Actividad que permite estudiar la energía cinética y potencial |

**[SECCIÓN 2] 1.4 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC40 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/1. La energía/1.4 Consolidación/Practica/Refuerza tu aprendizaje: La energía |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | * 1. Cambiar título por: Refuerza tu aprendizaje: aplicaciones de la energía   2. Eliminar pregunta #2:   La pregunta #2 enuncia: Analiza y describe qué sucede, en términos de energía, si dejamos caer un objeto desde una determinada altura. |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Los tipos de energía |
| **Descripción** | Actividad de refuerzo acerca de los tipos de energía en el contexto cotidiano |

**[SECCIÓN 1] 2. El trabajo**

En el lenguaje cotidiano, relacionamos la palabra *trabajo* con una tarea que supone un esfuerzo físico o mental. Pero en física, este término se refiere a la **transferencia de energía mecánica** de un cuerpo a otro.Aquí estudiaremos en qué casos se realiza trabajo mecánico y su relación directa con la energía cinética.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_IMG09 |
| **Descripción** | Aplicación de fuerza sobre una moto |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/Push_Start.jpg> |
| **Pie de imagen** | Estos hombres aunque apliquen una gran fuerza para lograr poner en movimiento la motocicleta, solo realizarán trabajo, desde el punto de vista de la física, si esta es desplaza. De lo contrario ellos no estarían realizando trabajo alguno, pese a su esfuerzo corporal. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

El **trabajo** representa una **medida de la energía mecánica** **transferida** de un cuerpo a otro por la acción de una fuerza, que produce cambios en el desplazamiento o en la velocidad. Se representa con el símbolo ***W***(del inglés *work*) y se mide en **Julios** **J (o Joules)** al igual que la **energía**, puesto que es una forma de transferirla.

Al realizar un trabajo sobre un cuerpo, aumenta la energía mecánica del mismo. Por el contrario, el trabajo realizado por un cuerpo hace que esta disminuya. No hay creación ni destrucción de energía mecánica en el proceso y, si el trabajo es nulo, la energía mecánica se mantiene constante.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_IMG10 |
| **Descripción** | Concepto de trabajo mecánico |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Física y química/El trabajo, la potencia y la energía/2. Trabajo  [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img3_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img3_zoom.jpg) |
| **Pie de imagen** | El trabajo mide la energía transferida debida a la acción de una fuerza (**F**) que al actuar sobre un objeto, da lugar a un desplazamiento d. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

El trabajo *W* es una cantidad escalar y se calcula:



CN\_10\_05\_formula13

Aquí, ***F*** es la fuerza (**N**) que actúa sobre el cuerpo, ***d***es el desplazamiento (m) realizado por este y ***α***es el ángulo que forma la dirección del vector fuerza con la dirección del vector desplazamiento.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_IMG11 |
| **Descripción** | Concepto de trabajo mecánico |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen tomada por el autor de la web.  Debe ser creada cambiando color azul, estilo de letras, hacer W=Área del mismo tamaño. |
| **Pie de imagen** | Cuando se grafica la Fuerza **F**x que actúa sobre un cuerpo vs. su desplazamiento, el área que se forma entre la gráfica obtenida y el eje horizontal representa el trabajo realizado por la fuerza. En este caso se pueden identificar el área de un triángulo rectángulo y el área de un rectángulo. El trabajo realizado es entonces 200 J. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC50 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/2. El trabajo/Profundiza/El trabajo |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Algunos cambios en redacción y en notación vectorial  **FICHA DEL PROFESOR:**  **Título:** El trabajo  **Descripción**: Interactivo útil para presentar el concepto de trabajo W y en qué casos las fuerzas que lo realizan.  **Temporalización**: 20 minutos  **Tipo de recurso:** Interactivo  **Objetivo**  Este interactivo permite comprobar la ley de la conservación de la energía variando diferentes condiciones en un sistema determinado.  **Propuesta**  **Durante la presentación**  Al visualizar el interactivo, se puede sugerir a los alumnos que nombren diferentes situaciones cotidianas en las que intervenga el trabajo. Para practicar con su expresión matemática, se propone que los alumnos completen una tabla similar a la siguiente:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **W (J)** | **F (N)** | **d (m)** | **Α** | | - | 15 | 3 | 0º | | 180 | 20 | 10 | - | | 150 | - | 8 | 30º | | 200 | 100 | 25 | - | | - | 50 | 5 | 90º |   Se recomienda que, al finalizar los cálculos correspondientes, toda la clase ponga en común los resultados obtenidos.  El desarrollo del apartado Actividad debe llevarse a cabo con la colaboración de todos los alumnos. Hay que animarles no solo a que completen la tabla o sean capaces de responder a las preguntas que se les planteen, sino también a que sepan explicar el porqué de sus respuestas.  **Después de la presentación**  Se propone que, por parejas, los alumnos busquen información sobre uno de los siguientes temas y preparen una breve exposición oral:  - La energía potencial: tipos y ejemplos.  - La energía cinética: definición y ejemplos de aplicaciones.  - La energía mecánica: conservación y tecnologías asociadas.  Para saber más sobre el concepto de trabajo y su integración en la física, no hay que dejar de hacer clic sobre el enlace [VER] <http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajo/trapoenedinewton1.htm?0&0>. En este otro enlace, del mismo sitio web, puede encontrarse información detallada sobre las fuerzas que intervienen en el trabajo [VER] <http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajo/trapoenedinewton2.htm?0&1> . Y para acabar, se puede ampliar información sobre la fuerza de rozamiento en este otro vínculo, también del CNICE [VER] <http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajo/trapoenedinewton3.htm?0&2>.  **FICHA DEL ESTUDIANTE:**  **¿El trabajo es una magnitud de la física?**  El concepto de trabajo es algo tan habitual en nuestro día a día que, a menudo, no se nos ocurre relacionarlo con la física. Sin embargo, es así: el trabajo es una magnitud física y se da cuando un cuerpo de desplaza después de aplicar una fuerza sobre él. Se expresa:  W = **Fx · x** = F · d · cos α  En esta fórmula:  W: trabajo (J).  **Fx**: vector fuerza.  **x**: vector desplazamiento.  F: módulo de la fuerza (N).  d: desplazamiento (m).  α: ángulo que forman los vectores **Fx** y **x.**  **Trabajo máximo, trabajo nulo y otros conceptos**  Según se comporte cada uno de los parámetros que afectan al trabajo, la resultante será distinta. Veamos algunos casos:  - Cuando el ángulo α que forman los vectores **Fx** y **x** es igual a 90º, es decir, cuando dichos vectores **Fx** y **x** son perpendiculares, el trabajo realizado es nulo.  - Cuando el ángulo que forman los vectores **Fx** y **x** es igual a 0º, es decir, cuando dichos vectores **Fx** y **x** son paralelos, se realiza el trabajo máximo.  - Si actúa una fuerza conservativa, el trabajo es independiente del camino.  - Si se sigue una trayectoria cerrada, el trabajo es nulo, dado que el desplazamiento sería cero.  Para saber más sobre el concepto de trabajo y su integración en la física, no hay que dejar de hacer clic sobre el enlace [VER] <http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajo/trapoenedinewton1.htm?0&0>. En este otro enlace, del mismo sitio web, puede encontrarse información detallada sobre las fuerzas que intervienen en el trabajo [VER] <http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajo/trapoenedinewton2.htm?0&1> . Y para acabar, se puede ampliar información sobre la fuerza de rozamiento en este otro vínculo, también del CNICE [VER] <http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajo/trapoenedinewton3.htm?0&2> . |
| **Título** | El trabajo y sus características |
| **Descripción** | Interactivo que muestra las características y los tipos de trabajo |

[SECCIÓN 2] **2.1** **¿En qué casos las fuerzas realizan trabajo?**

Para que una fuerza realice trabajo, se deben cumplir las siguientes condiciones:

* Debe haber una **fuerza aplicada a un cuerpo**.
* La fuerza aplicada se debe **mantener** a lo largo de todo el **desplazamiento**.
* La fuerza debe tener una **componente** en la **dirección del desplazamiento**.

Analicemos algunas situaciones especiales:

* Si **no hay desplazamiento**, la **fuerza no realiza trabajo**. Si llevamos un maletín pero no nos desplazamos con él, la fuerza (peso del maletín) no realiza trabajo. En este caso, el desplazamiento, ***d***, es cero, y dado que al multiplicar cualquier número por cero da cero, el trabajo resultante, ***W***, es también cero.
* Si la **dirección de la fuerza** aplicada forma **un ángulo de 90º con la dirección del desplazamiento**, el trabajo es **nulo**. Si caminamos con el maletín en la mano, aunque nos desplazamos, la fuerza (peso del maletín) no realiza trabajo. Los vectores fuerza y desplazamiento son perpendiculares, por lo que: cos 90º = 0 y, por tanto, el trabajo resultante también vale cero.
* Si la **dirección de la fuerza** forma **un ángulo diferente de 90º con la dirección del vector desplazamiento**, **sí** **realiza trabajo**. Por ejemplo, si caminamos arrastrando una maleta con ruedas.
* Si la **dirección de la fuerza** forma un **ángulo de 180°** con la **dirección del vector desplazamiento**, se realiza un **trabajo negativo,** debido a que cos 180° = -1. Indicando que la fuerza se opone al desplazamiento del objeto como sucede con las fuerzas de rozamiento.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_IMG12 |
| **Descripción** | Trabajo mecánico |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img4_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img4_zoom.jpg)  4° ESO/Física y química/El trabajo, la potencia y la energía/2. Trabajo/2.1 ¿En qué situaciones las fuerzas realizan trabajo? |
| **Pie de imagen** | En el caso del hombre que arrastra la maleta, se realiza trabajo porque el ángulo que forma la componente de la fuerza peso de la maleta con la dirección del vector desplazamiento es diferente de 90°. En cambio, en el caso del hombre que lleva el maletín en la mano no se realiza trabajo porque el vector peso del maletín y el vector desplazamiento son perpendiculares. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

* Si la **dirección de la fuerza** y **la del desplazamiento coinciden**, el **trabajo** realizado es **máximo**. Ambos vectores forman un ángulo de 0º, por lo tanto: cos 0º = 1, que es el máximo valor que puede adoptar esta función trigonométrica.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_IMG13 |
| **Descripción** | Fuerza aplicada sobre un vehículo |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img5_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img5_zoom.jpg)  4° ESO/Física y química/El trabajo, la potencia y la energía/2. Trabajo/2.1 ¿En qué situaciones las fuerzas realizan trabajo? |
| **Pie de imagen** | En este caso, el trabajorealizado es el máximo posible porque las direcciones del vector desplazamiento y del vector fuerza coinciden. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC60 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/2.El trabajo/2.2 ¿En qué situaciones las fuerzas realizan trabajo? |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar la palabra nulo por cero |
| **Título** | ¿Qué sabes sobre el trabajo? |
| **Descripción** | Actividad que permite evaluar la comprensión del concepto de trabajo |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC70 (oculto) |
| **Título** | Relación entre trabajo y energía potencial |
| **Descripción** | Actividad que permite identificar los elementos del trabajo realizado por una fuerza |

Otro concepto importante es el **trabajo neto** Wneto el cual hace referencia a la suma de todos los trabajos realizados por las fuerzas en un sistema.



CN\_10\_05\_formula15

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Aunque el **trabajo neto** se definió como la suma de cada uno de los trabajos, recuerda que se pueden obtener también trabajos con signo negativo, los cuales deben ser considerados en la sumatoria. |

El **trabajo neto** también puede ser interpretado como el trabajo realizado por la **Fuerza neta**, es decir,



CN\_10\_05\_formula16

Ecuación 16 W\_{neto}=F\_{neta}\cdot d\cdot cos(\alpha )

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC80 |
| **Título** | Ejercicios de cálculo de trabajo |
| **Descripción** | Actividad sobre cálculo de trabajo en casos particulares |

**[SECCIÓN 3] 2.1.1 El trabajo y las fuerzas de rozamiento**

Cuando existe una **fuerza de rozamiento**, parte de la energía mecánica se convierte en energía térmica (calor) y una parte del trabajo se pierde como consecuencia de esta. Por esto, habrás notado que cuando hace frío resulta muy útil frotarse las manos para transferir un poco de calor.

Se dice que las fuerzas de rozamiento **no realizan trabajo útil**. El **trabajo “perdido” por rozamiento** se calcula:



CN\_10\_05\_formula16

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | La **fuerza de rozamiento** se opone al movimiento relativo entre dos superficies que se encuentran en contacto(**fuerza de rozamiento cinética**)o a su tendencia al movimiento (**fuerza de rozamiento estática**). |

**[SECCIÓN 2] 2.2 La relación entre el trabajo y la energía cinética**

De acuerdo con la segunda ley de Newton, cuando una **fuerza neta** actúa sobre un cuerpo este adquiere una **aceleración constante**. Como dicha fuerza produce un **desplazamiento** está implícito el concepto de **trabajo,** realizado por la fuerza neta o **trabajo neto**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_IMG14 |
| **Descripción** | Efecto de una fuerza constante |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen adaptada de la web por el autor. Debe ser creada: |
| **Pie de imagen** | Al aplicar una fuerza constante sobre un objeto que produce su desplazamiento, este se acelera, sufriendo cambio de velocidad y por tanto de energía cinética. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

A través del **trabajo** realizado se está transfiriendo energía al sistema y el resultado de esta aceleración constante es un cambio en su velocidad y por lo tanto en la **energía cinética**.

El trabajo y la energía se relacionan en el **teorema del trabajo-energía cinética**:



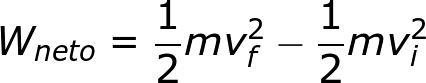
CN\_10\_05\_formula18

Ecuación 18 W\_{neto}=\Delta E\_{c}



CN\_10\_05\_formula19

Ecuación 19 W\_{neto}=E\_{cf}-E\_{ci}



CN\_10\_05\_formula20

Ecuación 20 W\_{neto}=\frac{1}{2}mv\_{f}^{2}-\frac{1}{2}mv\_{i}^{2}

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_IMG15 |
| **Descripción** | Martillo |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://www.torange-es.com/photo/3/16/Resultado-perno-1258725420_11.jpg>  http://www.torange-es.com/photo/3/16/Resultado-perno-1258725420_11.jpg |
| **Pie de imagen** | El martillo posee energía cinética cuando está a punto de golpear el clavo, de esta forma realiza trabajo sobre este para desplazarlo e incrustarlo en la pieza de madera, al final del golpe, el martillo ha transferido toda su energía cinética y se detiene. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

Otra forma de interpretar el **teorema del trabajo-energía cinética**, es pensar en la **energía** **cinética** como el trabajo que un objeto en movimiento puede hacer hasta detenerse. Como es el caso de un martillo a punto de golpear un clavo, que debido a su movimiento posee energía cinética, y realiza trabajo sobre el clavo para incrustarlo en la tabla.

**[SECCIÓN 2] 2.3 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC90 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/2.El trabajo/2.3 Consolidación/Practica: Refuerza tu aprendizaje: El trabajo |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Agregar una opción d), que enuncie:  d) La fuerza y el desplazamiento opuestos |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: El trabajo |
| **Descripción** | Actividad sobre el trabajo en casos cotidianos |

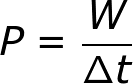
**[SECCIÓN 1] 3. La potencia y la eficiencia**

Los conceptos de potencia y eficiencia, son muy útiles al momento de evaluar el desempeño de las máquinas mecánicas y eléctricas, como motores y electrodomésticos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_IMG16 |
| **Descripción** | Electrodomésticos |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://c1.staticflickr.com/3/2260/2483313488_b0c4a46a3b.jpg>  https://c1.staticflickr.com/3/2260/2483313488_b0c4a46a3b.jpg |
| **Pie de imagen** | Los electrodomésticos que se encuentran en la cocina desarrollan potenciasdiferentes dependiendo de su configuración interna. Por ejemplo, la potencia de una nevera es aproximadamente 150 Watts (W), la de una licuadora 300W, la de una lavadora 450W y del horno microondas 770W. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

El concepto de potencia adquiere un especial interés cuando nos referimos a las máquinas. Por ejemplo, cuando decimos que un automóvil tiene más potencia que otro, significa que puede alcanzar una velocidad más alta en un tiempo menor en comparación con uno de menos potencia. Para ello, el motor debe realizar el trabajo en un intervalo corto de tiempo.

La **potencia** da una idea de la **rapidez** con la que **se realiza el trabajo**. El término *potencia* ***P*** se define como la **cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo**. Se mide en **vatios** o **watts** (W) en el SI y se calcula haciendo el cociente entre el trabajo y el tiempo que se tarda en hacerlo:



CN\_10\_05\_formula21

En esta ecuación, ***W***(J) es el trabajo realizado y **∆*t*** (s) el intervalo de tiempo transcurrido, siendo en el SI los vatios el cociente entre los julios y los segundos

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC100 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/3. La potencia/Profundiza: La potencia |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar conjugación de los verbos en la ficha del profesor, la ficha del estudiante no tiene cambios.  **FICHA DEL PROFESOR:**  **Título:** La potencia  **Descripción**: Interactivo que ayuda a entender el concepto físico de potencia y su aplicación a un montacargas.  **Temporalización**: 20 minutos  **Tipo de recurso:** Interactivo  **Objetivo**  Este interactivo pretende mostrar el concepto de potencia y conocer el funcionamiento de un montacargas.  **Propuesta**  **Antes de la presentación**  Para asegurarse de que los alumnos conocen los conceptos básicos sobre el tema, es conveniente repasar la definición de algunas magnitudes relacionadas con la potencia: trabajo, energía y fuerza.  De esta manera, se facilitará la asimilación de los puntos que se tratarán en el interactivo.  **Durante la presentación**  El interactivo se divide en tres pantallas. Se propone que se realicen las siguientes preguntas para profundizar en el tema:  - ¿Qué es?:  - ¿Sabes qué es el trabajo?  - ¿Podrías citar algún ejemplo en el que se encuentre presente la potencia?  - Tipos:  - ¿Conoces otros elementos mecánicos?  - ¿Podrías nombrar algún caso en el que intervenga la potencia eléctrica?  - ¿Para qué se utilizan las resistencias?  - El montacargas:  - ¿Cómo crees que influyen los tres factores que se muestran: masa, altura y velocidad?  Se sugiere que las respuestas a las cuestiones planteadas en el interactivo se vayan dando de forma colectiva, con la participación de todos los alumnos.  **Después de la presentación**  Se propone que los estudiantes realicen una tabla que recoja diferentes ejemplos de los tres tipos de potencia que existen: mecánica, eléctrica y sonora. Es conveniente, también, que por parejas busquen información sobre una de ellas y realicen un breve trabajo, que se recogerá y devolverá corregido en unos días.  Para ampliar la información sobre el tema, vale la pena hacer clic en el enlace del Proyecto Newton [VER] <http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajo/trapoenedinewton9.htm>. En él se encuentra un simulador de un montacargas que puede ayudar a los alumnos a comprender todos los conceptos expuestos en el interactivo.  **Ficha del estudiante:**  **¿Qué es la potencia?**  Es la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo. Se expresa según la siguiente fórmula:  P = W/∆t  En dicha fórmula:  P: potencia (W).  W: trabajo (J).  ∆t: intervalo de tiempo (s).  **Tipos de potencia**  Existen diferentes tipos de potencia, que son:  **- Mecánica:** transmitida por medio de fuerzas físicas de contacto o elementos mecánicos asociados (palancas, engranajes, etc). Se expresa:  P = F · v  En esta fórmula:  P: potencia (W).  F: fuerza resultante (N).  v: velocidad (m/s).  **- Eléctrica:** producida por un aparato eléctrico en un instante determinado. Se expresa:  P = I · V  Donde:  P: potencia instantánea (W).  I: intensidad de la corriente eléctrica (A).  V: diferencia de potencial (V).  Si es una resistencia, entonces se expresa:  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/Recurso050/For5.gif  En dicha fórmula:  P: potencia (W).  I: intensidad de la corriente eléctrica (A).  R: resistencia (Ω).  V: diferencial de potencial (V).  **- Sonora:** cantidad de energía que transporta una onda sonora por unidad de tiempo en una superficie. Se expresa:  P = I · S  Donde:  P: potencia (W).  I: intensidad sonora (A).  S: superficie (m2).  **El montacargas**  Una máquina como el montacargas se utiliza para levantar pesos en la construcción. Al emplearlo es necesario tener en cuenta tres factores:  - La masa que se va a levantar.  - La altura a la que se quiere elevar el peso.  - La velocidad a la que realiza la operación el montacargas.  Para profundizar en el tema de la potencia, vale a pena ingresar en el enlace [VER] <http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajo/evaluacion_trapoenedinewton2.htm>  y contestar a las cuestiones propuestas. |
| **Título** | La potencia |
| **Descripción** | Interactivo que permite profundizar en el concepto físico de potencia mediante el movimiento de montacargas |

**[SECCIÓN 2] 3.1 Los tipos de potencia**

Distinguimos tres tipos de potencia:

* La **potencia mecánica**: es la que se debe a **elementos mecánicos**, como vehículos, palancas o engranajes. Se calcula:



CN\_10\_05\_formula22

En esta fórmula ***F***(N) es la **fuerza** que actúa sobre el sistema y ***v*** (m/s) es la velocidad que presentan los diferentes elementos.

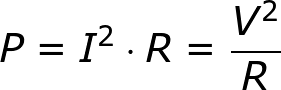
* La **potencia eléctrica**: es la que desarrollan los **aparatos eléctricos**, como un secador de cabello, una plancha, una licuadora, un televisor, etc. Se calcula:



CN\_10\_05\_formula23

Aquí ***I***es la **intensidad** de la **corriente eléctrica** que circula medida en **Amperios** (A) y **Δ*V*** es la **diferencia de potencial** medida en **voltios** (V).

En el caso de una **resistencia eléctrica**, se aplica esta otra expresión, donde ***R*** es el valor de la resistencia medida en **Ohmios** (Ω), ***V***es la diferencia de potencial e ***I*** es la intensidad de corriente eléctrica:



CN\_10\_05\_formula24

* La **potencia sonora**: es la energía que proporciona una **onda sonora** por unidad de tiempo sobre una superficie:



CN\_10\_05\_formula25

En esta fórmula, ***I***es la **intensidad** de la onda sonora y ***S*** es la superficie sobre la que incide.

**[SECCIÓN 2] 3.2 Las máquinas y su rendimiento**

El ser humano inventó las **máquinas** para ahorrar tiempo y esfuerzo. Estas son dispositivos que **utilizan un tipo de energía** y **la transforman en otra**, mientras realizan un **trabajo.**

Una **máquina simple** es aquella que realiza su trabajo en un solo paso, como la **palanca**, el **tornillo** o la **polea**, entre otras. En cambio, un electrodoméstico, un taladro o el motor de un automóvil son **máquinas compuestas**, ya que combinan varios mecanismos para cumplir su función.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_IMG17 |
| **Descripción** | Doble polea |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img6_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img6_zoom.jpg)  4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/3. La potencia/3.3 El aprovechamiento de la energía: las máquinas |
| **Pie de imagen** | Una polea doble es capaz de levantar peso dos veces mayor que la fuerza aplicada sobre el cable. Nos obstante, el desplazamiento de la carga se reduce a la mitad del desplazamiento del cable. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

La energía consumida por una máquina no se transforma íntegramente en trabajo útil. Debido al rozamiento entre sus piezas, una parte se disipa en forma de calor no aprovechable o **energía degradada**. Por eso el trabajo útil siempre es **menor** que la energía suministrada.

Se denomina **rendimiento** (*η*) de una máquina al **cociente** entre el **trabajo útil** que proporciona y la **energía suministrada**.



CN\_10\_05\_formula26

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | El **rendimiento** también recibe el nombre de **eficiencia** y por lo general se expresa en porcentaje. No existen máquinas con una eficiencia del 100% siempre existe energía degradada. |

Dos ejemplos de máquinas son los montacargas y las grúas, muy utilizadas en el sector de la construcción para elevar y transportar pesos con facilidad. Los **montacargas**, por ejemplo, desarrollan una **potencia** determinada, definida por el fabricante. Para elegir el dispositivo de la potencia adecuada, se deben tener en cuenta que cuantos mayores sean los valores de: la **masa** de la carga que se quiere elevar, de la **altura** a la que se pretende elevar y de la **velocidad** a la que se realizará la operación, mayor será la potencia requerida.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_IMG18 |
| **Descripción** | Montacargas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <https://pixabay.com/p-159302/?no_redirect>  Box, Car, Forklift, Loader, Vehicle |
| **Pie de imagen** | El montacargas es una máquina que desarrolla su potencia teniendo en cuenta el peso del cuerpo a levantar, la altura a la que se debe elevar y la rapidez con la que realizará el trabajo. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Inferior |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC110 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/3. La potencia/3.2 el montacargas/Profundiza: Las máquinas y el trabajo |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **FICHA DEL PROFESOR:**  **Título:** Las máquinas y el trabajo  **Descripción**: Interactivo que sirve para investigar la relación que existe entre las máquinas y el trabajo que desarrollan  **Temporalización**: 45 minutos  **Tipo de recurso:** Interactivo  **Objetivo**  Este interactivo plantea que los alumnos comprendan la relación que existe entre las máquinas, la potencia y el trabajo que desarrollan.  **Propuesta**  **Antes de la presentación**  Se sugiere realizar una breve introducción sobre el tema, recordando a los alumnos los conceptos que se trabajarán: fuerza, trabajo y potencia.  **Durante la presentación**  Se propone que los alumnos trabajen con el simulador, utilizando diferentes datos numéricos. Pueden completar una tabla como la que se muestra:   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | MASA (kg) | ALTURA (m) | VELOCIDAD (m/s) | TIEMPO (s) | FUERZA (N) | TRABAJO (J) | POTENCIA (W) | | 30 | 5 | 0,2 | - | - | - | - | | 30 | 5 | 0,5 | - | - | - | - | | 30 | 5 | 0,8 | - | - | - | - | | 50 | 3 | 0,6 | - | - | - | - | | 50 | 6 | 0,6 | - | - | - | - | | 50 | 8 | 0,6 | - | - | - | - | | 20 | 10 | 0,8 | - | - | - | - | | 50 | 10 | 0,8 | - | - | - | - | | 70 | 10 | 0,8 | - | - | - | - |   Para hacerlo, hay que contar con la participación de todos los alumnos. Una manera de hacerlo sería dibujar la tabla en el encerado e ir completándola con los datos que unos y otros vayan aportando. La idea es que todos participen.  Conviene, además, discutir algunos aspectos para lograr la comprensión de los principales conceptos:  - Relación entre la potencia y el trabajo desarrollado por la máquina, según se varíe la masa, la altura o la velocidad.  - ¿Nos interesa una potencia grande o pequeña? ¿Por qué?  - ¿Alguien puede mencionar otro caso en el que el aprovechamiento de la máquina sea mayor?  **Después de la presentación**  Completar la clase con la realización plástica de alguna máquina sencilla con la que demostrar cómo actúa la fuerza, medir la potencia, el trabajo, etc., serviría para añadir un componente lúdico a una sesión muy técnica. Incluso los alumnos que estén más rezagados en física se sentirán atraídos por la actividad, si les gustan las manualidades, y así se podrán trabajar conceptos fundamentales al tiempo que se desarrollan las habilidades artísticas de los estudiantes.  Para ampliar la información sobre el tema, se propone hacer clic en el enlace en el que se profundiza en los conceptos de trabajo, potencia y energía [VER] <http://www.darwin-milenium.com/estudiante/Fisica/Temario/Tema5.htm#_1-Trabajo_y_Energ%C3%ADa>.  **Ficha del estudiante:**  ¿Qué es una máquina?  Una máquina se define como un conjunto de piezas o elementos móviles y fijos cuyo funcionamiento permite realizar un trabajo para un determinado fin.  En el caso de una grúa, empleada para elevar cargas o distribuirlas en el espacio, es importante tener en cuenta tres factores:  - Masa de la carga, que determinará el peso que levantará la máquina.  - Altura a la que se desea elevar dicha masa, con la que se obtendrá el trabajo desarrollado por la grúa.  - Velocidad a la que se lleva a cabo el proceso.  Según cómo se modifiquen estos parámetros, la potencia variará. Algunos casos se muestran a continuación:  - Masa y altura determinadas: la potencia aumentará si se trabaja a grandes velocidades.  - Masa y velocidad determinadas: cuanto mayor sea la altura a la que se eleve la carga, mayor será la potencia.  - Altura y velocidad determinadas: cuanto mayor sea la masa que se vaya a elevar, mayor será el trabajo desarrollado y la potencia.  Expresiones matemáticas  Las expresiones matemáticas de cada una de las magnitudes tratadas son:  - Peso:  F = m · g  En esta fórmula:  F: fuerza (N).  m: masa (kg).  g: aceleración de la gravedad (9,8 m/s2).  - Trabajo:  W = F · d  En dicha fórmula:  W: trabajo (J).  F: fuerza (N).  d: distancia recorrida (m).  - Potencia:  P=W/∆t  En esta fórmula:  P: potencia (W).  W: trabajo (J).  ∆t: intervalo de tiempo (s).  Para profundizar en el tema, consulta el enlace [VER] <http://www.darwin-milenium.com/estudiante/Fisica/Temario/Tema5.htm#_1-Trabajo_y_Energ%C3%ADa> en donde encontrarás información complementaria sobre potencia, trabajo y energía. |
| **Título** | Las máquinas y el trabajo |
| **Descripción** | Interactivo para conocer la relación que existe entre las máquinas y el trabajo que desarrollan |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC120 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/3. La potencia/3.3 El aprovechamiento de la energía: las máquinas/Practica: Aprende cómo se aprovecha la energía |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | Los tipos de máquinas y el aprovechamiento de energía |
| **Descripción** | Actividad que permite recordar los elementos básicos sobre máquinas |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC130 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/3. La potencia/3.3 El aprovechamiento de la energía: las máquinas/Practica: ¿Qué sabes sobre máquinas simples? |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Agregar al enunciado al principio: consulta y  Consulta y responde las siguientes preguntas relacionadas con…… |
| **Título** | ¿Qué sabes sobre las máquinas simples? |
| **Descripción** | Actividad que ayuda a identificar los elementos básicos de una máquina simple |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC140  RecursoM1C |
| **Título** | Cálculo de potencia en máquinas |
| **Descripción** | Actividad para mejorar la competencia en solución de problemas de potencia |

**[SECCIÓN 2] 3.3 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC150 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/3. La potencia/3.4 Practica/Refuerza tu aprendizaje: la potencia |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: la potencia |
| **Descripción** | Actividad que permite estudiar la potencia |

**[SECCIÓN 1] 4. Las fuentes de energía**

Toda la energía que utilizamos en nuestra vida cotidiana la obtenemos de **fuentes de energía** y a través de sucesivas transformaciones la convertimos en el tipo adecuado para hacer funcionar diferentes máquinas y aparatos. Aquí estudiaremos las fuentes de energía que pueden ser **renovables** o **no renovables**, según se encuentren de forma ilimitada o no en la naturaleza.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC160 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/Conceptos esenciales sobre energía |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Las fuentes de energía |
| **Descripción** | Interactivo que presenta las distintas fuentes de energía |

**[SECCIÓN 2] 4.1 Las fuentes de energía renovables**

Se encuentran en la naturaleza de forma ilimitada o se recuperan a una velocidad mayor que la de su consumo. Las principales son:

* La **energía solar**: aprovecha las ondas electromagnéticas emitidas por el Sol mediante el empleo de **células fotovoltaicas** y **paneles solares térmicos**. Se utilizan sobre todo para **obtener electricidad**y**calentar agua.**
* La **energía eólica**: permite obtener electricidad a partir de la **energía cinética del viento**. Para ello se utilizan **aerogeneradores.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_IMG19 |
| **Descripción** | Aerogeneradores |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img7_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img7_zoom.jpg)  4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/4. Los recursos energéticos/4.1 las fuentes de energía renovables |
| **Pie de imagen** | El viento es una fuente de energía renovable, depende de los cambios de temperatura del aire, provocados por el la radiación solar que provocan movimientos de las masas de aire en la atmósfera. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

* La **energía geotérmica**: aprovecha el **calor interno de la Tierra.** Solo puede ser utilizada en **determinadas zonas geográficas**, ya que no se puede transportar.
* La **biomasa**: permite obtener energía a partir de la **combustión** de **materia orgánica.** El principal inconveniente es que el proceso emite dióxido de carbono, gas involucrado en el efecto invernadero. Sin embargo, si se tiene en cuenta el ciclo completo de su uso, el balance de dióxido de carbono es cero.
* La **energía hidroeléctrica**: permite **obtener energía eléctrica** a partir de la **energía potencial**de grandes masas de agua, que se dejan caer desde una determinada altura, para impulsar las**turbinas de los generadores eléctricos.** Normalmente, el agua se almacena primero en grandes **embalses**.
* La **energía de los mares**: aprovecha la fuerza de las mareas **(mareomotriz)**, la de las olas **(undimotriz)**, las de las corrientes marinas y los gradientes de salinidad **(osmótica).**

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC170 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/4. Los recursos energéticos/4.1 Las fuentes de energía renovables/practica: clasifica las fuentes de energía |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Clasifica las fuentes de energía |
| **Descripción** | Actividad que permite diferenciar entre las fuentes de energía renovables y no renovables |

**[SECCIÓN 2] 4.2 Las fuentes de energía no renovables**

Son las que emplean recursos que, una vez gastados, **no pueden reponerse** debido a que en la naturaleza se generan mucho más despacio de lo que se consumen. Entre ellas se encuentran las siguientes:

* El **carbón**, el **gas natural** y el **petróleo**: son conocidos como combustibles fósiles, su combustión emite dióxido de carbono y otros gases relacionados con el **efecto invernadero.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_IMG20 |
| **Descripción** | Oleoducto |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/4. Los recursos energéticos/4.2 Las fuentes de energía no renovables  [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img8_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_06_img8_zoom.jpg) |
| **Pie de imagen** | El petróleo es una fuente de energía no renovable: se estima que, en apenas un siglo, hemos consumido la mitad de todas las reservas mundiales, que necesitaron millones de años para crearse. |
| **Ubicación del pie de imagen** | Lateral |

* La **energía nuclear**: se libera en las **reacciones nucleares**. El uranio, por ejemplo, al desintegrarse da lugar a núcleos más pequeños y libera energía radiante y cinética. El principal inconveniente es la producción de **residuos nucleares,** los cuales pueden tardar años en perder su actividad radiactiva.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC180 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/4. Los recursos energéticos/4.1 Las fuentes de energía renovables/practica: conoce los recursos energéticos y las energías renovables |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Conoce los recursos energéticos y las energías renovables |
| **Descripción** | Actividad para el reconocimiento de recursos energéticos y energías renovables |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC190 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/4. Los recursos energéticos/4.1 Las fuentes de energía renovables/Profundiza: fuentes de energía alternativa |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Las fuentes de energía alternativa |
| **Descripción** | Interactivo que presenta las energías alternativas que se conocen en la actualidad |

**[SECCIÓN 2] 4.3 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC200 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4° ESO/Física y Química/El trabajo, la potencia y la energía/4. Los recursos energéticos/4.3 consolidación/Refuerza tu aprendizaje: los recursos energéticos |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Los recursos energéticos |
| **Descripción** | Actividad sobre los recursos energéticos |

**[SECCIÓN 1] 5. Competencias**

Pon a prueba tus capacidades y aplica lo aprendido con estos recursos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC210 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 1° ESO/Física y Química/La energía/Competencias: estudio de las fuentes de energía |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Competencias: trabajo y energía |
| **Descripción** | Actividad que propone realizar un experimento para analizar el trabajo de la fuerza de fricción |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: Recuso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_CO \_REC220 |
| **Título** | Competencias: gráficas de fuerza-velocidad |
| **Descripción** | Actividad que propone a través de gráficas calcular la potencia de acuerdo con la relación fuerza-velocidad |

**[SECCIÓN 1] Fin de tema**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_REC230 |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** | Mapa conceptual del tema El trabajo y la energía |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_05\_REC240 |
| **Título** | Evaluación |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema El trabajo y la energía |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** | CN\_10\_05\_REC250 | |
| **Web 01** | *La energía y el medio ambiente* | *http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esobiologia/2quincena3/2q3\_index.htm* |
| **Web 02** | *Problemas sobre trabajo, energía y potencia* | *http://blog.educastur.es/fisicaquimicasalas/files/2010/05/actividades-estivales-trabajo-potencia-y-energia.pdf* |
| **Web 04** | *Consumo de los electrodomésticos y consejos para el ahorro de energía* | [*http://www.electricaribe.com/co/hogar/consejos/consejos+de+ahorro+de+energia/1297110312235/consumo+de+tus+electrodomesticos.html*](http://www.electricaribe.com/co/hogar/consejos/consejos+de+ahorro+de+energia/1297110312235/consumo+de+tus+electrodomesticos.html) |