

Primero la
Secundaria

FÍSICA

Módulo

4

Fuentes de energía eléctrica



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Presidencia de la Nación

PRIMERO la
Secundaria

FÍSICA

Módulo

4

Fuentes de energía eléctrica

Contenido

Presentación

Electricidad

Campos magnéticos y corrientes eléctricas

Generación eléctrica

Resumen

Ejercicios

Claves de corrección

Presentación

Antes de comenzar con los temas del cuarto y último módulo de Física, te acercamos algunas orientaciones para organizar el estudio.

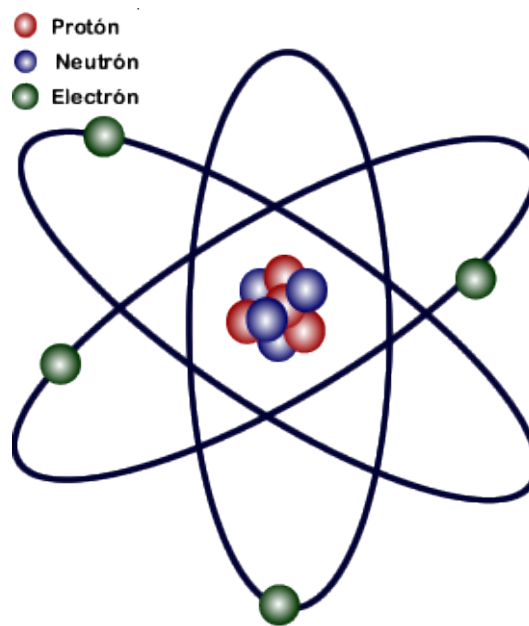
Para repasar para el examen, te brindamos material de estudio y videos que te servirán para recordar los temas que ya trabajaste en clase y encontrarás actividades que te ayudarán a concentrarte en los temas más importantes.

Te sugerimos que dediques dos horas por día al estudio y la práctica así, en una semana, alcanzarás a preparar todo el módulo.

Este módulo es muy diferente a los anteriores. Esperamos motivarte con el repaso sobre la generación eléctrica haciendo un recorrido por varios temas de física. Son temas interesantes pero un poco complejos, por eso vamos a abordar las ideas principales (sin cálculos) con modelos simplificados para que puedas entender bien. El objetivo es que adquieras ideas y conceptos tanto sobre la producción de energía eléctrica como sobre qué es la electricidad, cómo está compuesta la materia, los átomos y los núcleos. Al final, encontrarás ejercicios para estar bien preparado para el examen.

Electricidad

Antes de tratar las distintas fuentes de energía eléctrica, veremos qué es la "electricidad" y primero, qué es la "carga eléctrica". Todos los materiales a nuestro alrededor, ya sea objeto inerte o de materia viva, están compuestos por moléculas. Las moléculas son la parte más pequeña de una sustancia que puede tener existencia independiente y estable conservando aún sus propiedades fisicoquímicas. Las moléculas también son agrupaciones de otras partículas más chicas, que son los átomos. A su vez, un átomo es un grupo de partículas más pequeñas aún: electrones, protones y neutrones. Los protones y neutrones están aglutinados en el centro del átomo constituyendo el núcleo. Los electrones orbitan alrededor del núcleo:



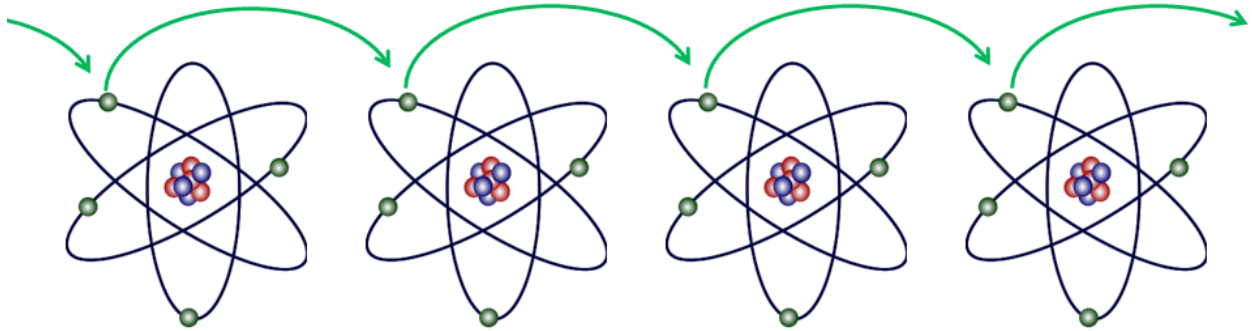
Fuente: wikimedia commons, autor: Jcymc90

En el segundo módulo habíamos visto que si no hay una fuerza aplicada a un cuerpo, éste permanecerá en reposo o seguirá en movimiento rectilíneo uniforme. Para que los electrones mantengan la órbita y no salgan lejos del núcleo, tiene que haber alguna fuerza, que es la "fuerza eléctrica".

Hay una característica de las partículas que es la llamada "carga eléctrica", a la que podemos asignar una cantidad, que puede ser nula, positiva o negativa, y puede tener distinta intensidad. Entre dos partículas con carga de distinto signo (una positiva y otra negativa), la fuerza eléctrica es de atracción. Entre dos partículas con carga de igual signo (dos positivas o dos negativas), la fuerza eléctrica es de repulsión. La fuerza eléctrica entre dos partículas crece con el valor absoluto (el número sin signo) de la carga eléctrica de cada una y disminuye con la distancia entre ellas. Un electrón tiene carga negativa y los protones tienen carga positiva, por ello hay una fuerza atractiva y es la que mantiene a los electrones en órbita. Además, los electrones y protones tienen carga con la misma intensidad y signo opuesto, es decir, la suma de la carga de un electrón y un protón da cero. Entonces, como un átomo tiene la misma cantidad de electrones que protones, la carga total de un átomo es cero. Los electrones y protones no son las únicas partículas con carga eléctrica distinta de cero, pero nosotros vamos a trabajar solamente con éstas.

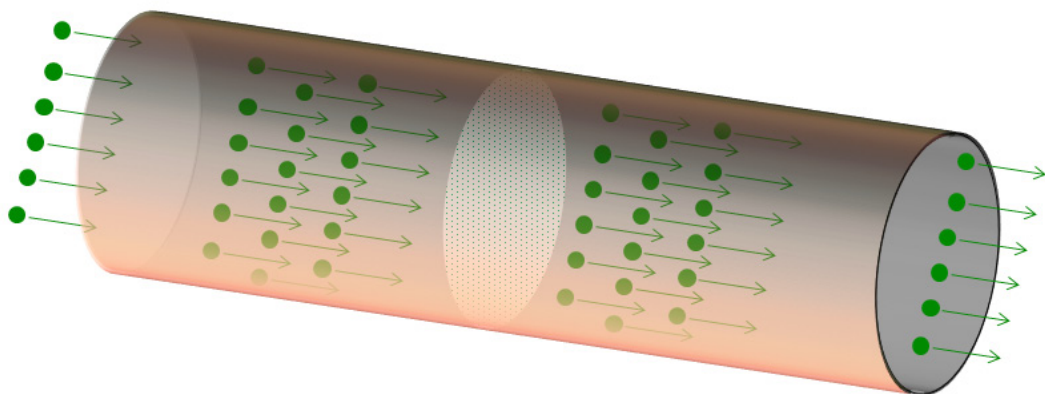
Ahora surge la pregunta, ¿qué es la corriente eléctrica? La corriente eléctrica es un flujo de cargas eléctricas. En un material conductor, como un cable, los electrones más alejados

del núcleo están débilmente ligados a los átomos. Estos electrones, entonces, pueden migrar, moverse, al átomo vecino y el hueco que dejan será llenado por un electrón de otro vecino. Si el movimiento es "ordenado", hay un flujo neto de electrones:



Fuente: wikimedia commons, autor: Jcymc90 (gráfico modificado para esta guía)

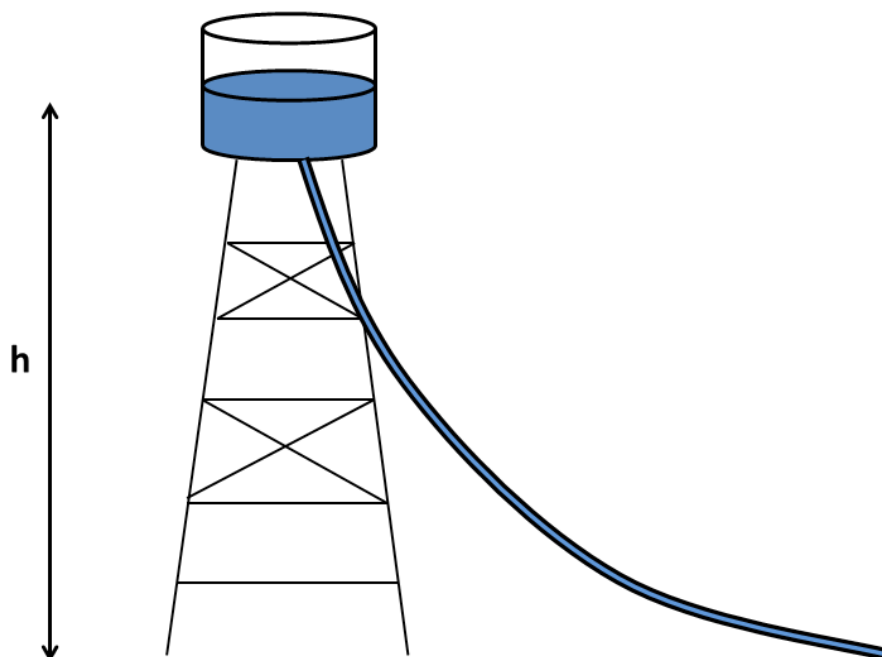
Cada parte del material conductor se mantiene con carga neutra, ya que cada carga negativa que pierde por un electrón que se va es compensada por otra carga negativa de un electrón que llega. El material conductor se mantiene, entonces, con carga eléctrica total nula, pero por él va avanzando un flujo neto de carga. Supongamos un cable por el que avanza un flujo de electrones:



Cada uno de esos electrones tiene una carga eléctrica que va fluyendo por el conductor. Dentro del conductor de la figura, marcamos un área punteada en el centro. La cantidad de carga que atraviesa esa superficie por unidad de tiempo es la "corriente", que se indica con la letra I y se mide en Amperes, unidad que se simboliza con una letra A. ¡Atención!

No todos los materiales pueden transmitir la corriente eléctrica, para que un material sea conductor debe tener electrones que puedan moverse libremente. En un material aislante, los electrones están muy ligados a los átomos y a las uniones entre átomos y no pueden desplazarse.

Vamos hacer una analogía comparando la corriente eléctrica con un flujo de agua que pasa por un caño. Esta analogía nos permitirá entender qué es la corriente y qué es la tensión (coloquialmente conocida como "voltaje"). El flujo de agua está compuesto por muchas moléculas de agua. La cantidad de moléculas de agua que atraviesan en un segundo una superficie que corta al caño es el caudal. Corriente eléctrica y caudal de agua son análogos. En el caño, la cantidad de agua es siempre la misma: el agua que sale se compensa con el agua que entra. De la misma forma, la cantidad de electrones en un conductor se mantiene constante. Supongamos que tenemos agua en un tanque que se encuentra a cierta altura h y que se desagota por una manguera al nivel del piso:



¿Cuánta energía será liberada en la punta de la manguera? La cantidad de energía liberada será la energía que libere por cada molécula de agua, multiplicada por la cantidad de moléculas que se liberen. En el caso de la electricidad tenemos algo muy similar. La cantidad de carga que circula es la corriente multiplicada por el tiempo, y la energía por cada carga es el voltaje (lo indicamos con la letra V y la medimos en Voltios). De esta forma la energía en un tiempo t es:

$$E = \frac{V}{\text{Energía que lleva cada carga}} * \frac{I * t}{\text{Cantidad de carga}}$$

La potencia (que indicamos con la letra P , y su unidad es el Watt), es la energía por unidad de tiempo, entonces la calculamos como $P = E/t$. Mirando la última ecuación:

$$P = V * I$$

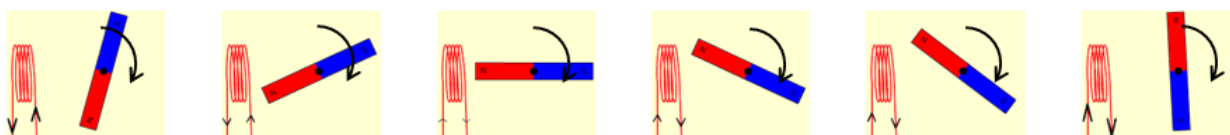
Podemos transmitir la misma cantidad de potencia aumentando la corriente y disminuyendo la tensión o viceversa. En las líneas de transmisión eléctrica a grandes distancias se trabaja con tensiones altas para reducir las corrientes. De esta forma, se mantiene la potencia al mismo tiempo que se disminuye la corriente. Disminuir la corriente implica poder utilizar cables más delgados (recordá la analogía con el agua: la corriente es como el caudal, menor caudal necesita un caño más delgado). No se mantienen las altas tensiones en la red domiciliaria porque las altas tensiones implican un mayor riesgo de electrocución.

En el ejemplo del tanque de agua, el tanque se va vaciando a menos que coloquemos una bomba de agua que colecte el agua que sale de la manguera y suba al tanque. Esa bomba de agua tiene que proveer masa de agua al tanque y, además, dotarla de energía potencial. En el caso de la electricidad también necesitamos algún tipo de "bomba", estos dispositivos son las "fuentes de tensión", tienen que coleccionar las cargas eléctricas en una zona de bajo potencial y llevarlas a una zona con mayor potencial. Las fuentes de tensión proveen cargas eléctricas (los electrones) y dotan a esas cargas de energía potencial. Hay muchos ejemplos de fuentes de tensión, desde las pilas hasta las grandes centrales eléctricas.

Campos magnéticos y corrientes eléctricas

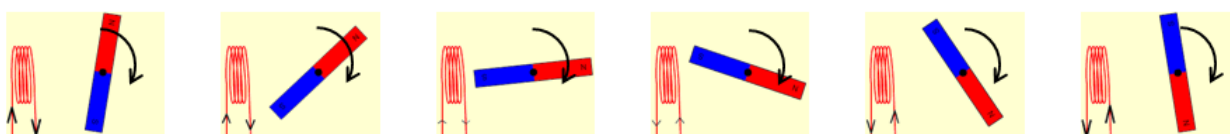
Un campo magnético es la influencia de alguna carga magnética en el espacio. Conocemos los imanes, y sabemos que tienen polos: norte y sur. Cuando dos imanes se acercan, los polos iguales se repelen y los distintos, se atraen. Y esto sucede porque un imán está dentro del "campo magnético" del otro imán. Veremos cómo generar corrientes con espiras (aros) de alambre dentro de un campo magnético. En el interior de la espiras hay

un campo magnético “encerrado”, al que se llama “flujo magnético”. Si el flujo magnético encerrado en las espiras varía, se genera una tensión que dará lugar a una corriente. Si podemos variar la intensidad del flujo magnético, entonces, podemos generar electricidad. Se puede hacer variar el flujo magnético en las espiras alejando y acercándoles los polos de un imán. Una forma de conseguirlo, es haciendo girar el imán. Observemos el siguiente esquema donde se ve cómo el polo norte de un imán, primero, se acerca a unas espiras de un conductor y luego, se aleja. Esto hace que el campo en las espiras varíe y se genere una corriente:



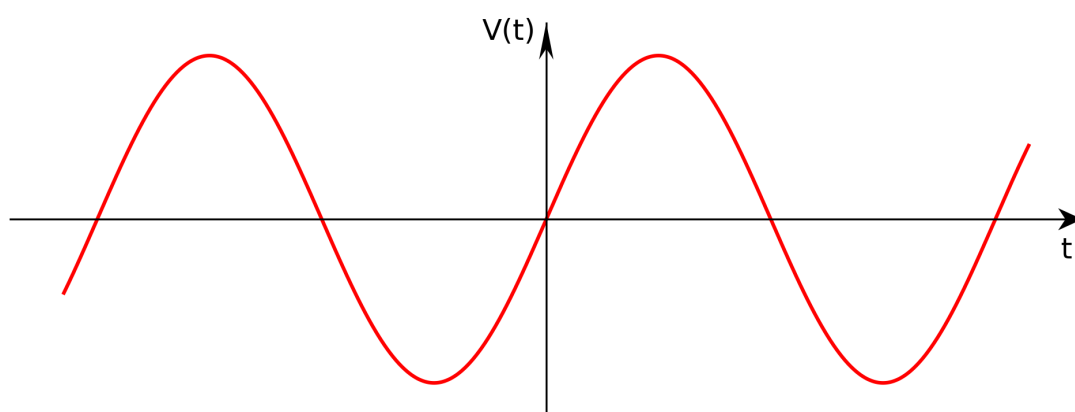
Fuente: Wikimedia commons, autor: Bo Krantz Simonsen (gráfico modificado para esta guía)

En la figura, indicamos con flechitas la dirección de la corriente generada, e indicamos en rojo, el polo norte del imán y en azul, el polo sur. Cuando el polo del imán se acerca a las espiras, la corriente va en un sentido y cuando se aleja va en el sentido contrario. Luego, el polo sur se acercará y alejará de la misma forma completando el ciclo. La dirección de la corriente cuando se acerca al polo sur es contraria a cuando se acerca el polo norte:



Fuente: Wikimedia commons, autor: Bo Krantz Simonsen (gráfico modificado para esta guía)

Si mantenemos el movimiento de rotación del imán, sostenemos la producción de electricidad. Esta forma de producción hace que la tensión pase de positiva a negativa y que tenga un comportamiento sinusoidal (con curvas que suben y bajan). La tensión en función del tiempo tendrá esta forma:



La tensión $V(t)$ varía en función del tiempo alternando entre valores positivos y negativos, por ello, es una "fuente alterna". Por el contrario, en una "fuente continua", la tensión se mantiene constante en el tiempo, por ejemplo, una batería.

Te proponemos que mires el siguiente video. A partir del minuto 2, te explicará cómo hacer un pequeño generador de corriente alterna y te ayudará a comprender mejor el proceso de generación.

El video está disponible en el siguiente link:

<https://www.educ.ar/recursos/118777/como-hacer-un-generador-electrico-en-casa>

Encontrarás este video en la plataforma, Página del estudiante: Recursos para el estudio / Física 4 / Generador eléctrico.

Un generador de corriente alterna de los que se utilizan habitualmente tiene algunas diferencias con el esquema que mostramos antes. En lugar de hacer girar el imán, se arma un campo magnético donde se colocan las espiras de conductores que forman bobinas y son las bobinas las que giran. El efecto es el mismo: varía el campo magnético "atrapado" por las espiras. La capacidad de generación depende de la cantidad de vueltas que tiene la bobina y también de la intensidad del campo magnético. Con imanes permanentes no es posible conseguir campos magnéticos grandes en tamaño ni en intensidad, entonces, parte de la corriente generada se utiliza para alimentar electroimanes que producen un campo suficiente.

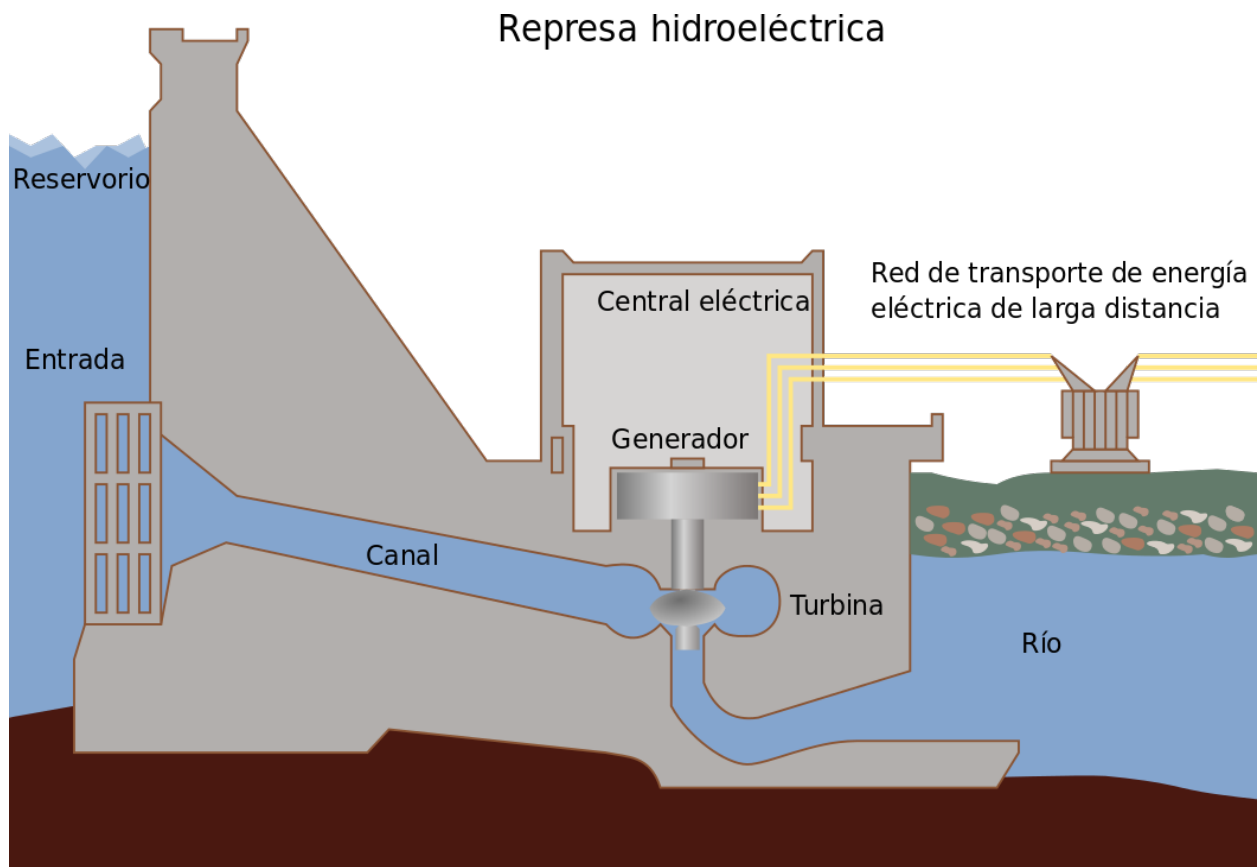
Recién vimos el principio de funcionamiento de los generadores, que transforman la energía cinética (energía de movimiento) del movimiento de las bobinas, en energía eléctrica. Ahora, vamos a ver cómo podemos obtener la energía cinética de rotación que se necesita para mover las bobinas.

Generación eléctrica

Energía Hidroeléctrica

La generación hidroeléctrica se basa en aprovechar la energía cinética del agua en movimiento para mover un generador. Una forma directa sería mover una turbina (un sistema de paletas, como un ventilador, que gira cuando por él pasa un líquido o aire) colocada directamente en el curso de un río y acoplar la turbina al generador para hacerlo girar. Este método se utiliza muy poco, y solamente a escala domiciliaria, ya que el caudal de los ríos tiene grandes fluctuaciones entre temporadas del año por los deshielos y épocas con más lluvias, y también tiene variaciones más rápidas de caudal con cada lluvia. Esto hace que en algunos momentos pueda haber más producción de electricidad que la necesaria y, en otros, la producción sea insuficiente. Podríamos pensar en almacenar la electricidad excedente en grandes "baterías" para que sea utilizada en momentos donde no hay suficiente producción, sin embargo, almacenar energía eléctrica tiene costos demasiado elevados y las baterías son altamente contaminantes. Entonces, en lugar de almacenar energía eléctrica, se almacena energía potencial. Esto se logra con una represa que va acumulando agua que se libera por un canal descendiente donde, por acción de la gravedad, va ganando energía cinética. Luego, el agua pasa por la turbina entregando parte de su energía. Así ocurre una transformación de energía potencial en energía cinética que, después, el generador transforma en energía eléctrica. La cantidad de agua que se va liberando depende de cuánta electricidad se quiera consumir: si hay gran requisito de energía eléctrica se abrirán mucho las válvulas y si no, se cerrarán para aumentar la reserva de energía potencial del agua en el lago de la represa.

La represa forma un lago artificial. El tamaño del lago deberá ser suficiente para que cuando hay poco caudal en el río, el agua acumulada alcance para alimentar la turbina. Entra agua al lago según el caudal del río, y la cantidad de agua que sale depende de la que se utilice para producir electricidad. En las épocas en las cuales el caudal del río es mayor al requerido para la producción eléctrica, el nivel del lago sube. Cuando se utiliza más cantidad de agua para producir electricidad que la que provee el río, el nivel del lago baja. Algunas centrales hidroeléctricas pueden, de esta forma, producir electricidad todo el año. Igualmente puede haber años de sequía donde la central quede sin producir, con lo cual se debe disponer de otro tipo de generación.



Fuente: Wikimedia commons. Autor: Tomia

La energía hidroeléctrica está considerada como una fuente renovable, ya que los recursos que utiliza (el agua) no se van consumiendo, como en el caso del carbón o los derivados del petróleo en las centrales térmicas. La generación hidroeléctrica no genera gases de efecto invernadero. Sin embargo, el paisaje natural se altera considerablemente, ya que se forma una laguna donde no la había, y como la represa regula el paso de agua, río abajo el caudal no sigue los ciclos naturales sino los requisitos de producción eléctrica. En algunos casos, la laguna generada por una represa genera un atractivo turístico importante, pero siempre es una alteración de la naturaleza que afecta la humedad del suelo y del aire. En muchas represas hay vías alternativas para que el agua no pase por la turbina y los animales acuáticos no encuentren una barrera absoluta, pero la barrera igual está aunque no sea completa.

Te invitamos a ver el siguiente video que resume los conceptos importantes que trabajamos hasta aquí:

<https://www.educ.ar/recursos/50112/energia-hidroelectrica>

Encontrarás este video en la plataforma, Página del estudiante: Recursos para el estudio / Física 4 / Energía Hidroeléctrica.

Energía Eólica

El viento se produce por diferencias de presión entre distintas zonas. Durante el día, la cantidad de calor solar que los continentes absorben y reflejan es muy diferente al mismo efecto en los mares. El aire sobre los mares resulta más frío que el que está sobre los continentes. El aire caliente sobre los continentes sube, al expandirse por efecto de la temperatura, y es remplazado con aire fresco proveniente de los mares. Este movimiento de aire es el viento sobre la superficie terrestre. La energía que produce el viento, tiene el mismo origen que la energía que alimenta la vida sobre el planeta: el sol.

El viento es aire en movimiento y, como tal, contiene energía cinética que puede ser transformada y aprovechada. La forma de "capturar" al viento para mover alguna máquina es mediante molinos. Fijate que el nombre "molino" refiere originalmente a la molienda de granos, pero es utilizado para nombrar en general a todas las máquinas que aprovechan la energía del viento. En el caso de la generación eólica, el molino hace girar el eje de un generador eléctrico, es decir, le transfiere energía cinética. Entonces, la energía cinética del viento es transformada en energía eléctrica, ésta es la generación eléctrica eólica o, simplemente, "energía eólica".

Los molinos de generación eléctrica con su torre y su generador reciben el nombre de "aerogeneradores". La energía eléctrica que genera un único aerogenerador suele ser insuficiente para los requisitos urbanos, por lo cual, se colocan muchos de ellos en los llamados "parques eólicos".

La generación eólica es una fuente de energía limpia debido a que no genera gases de efecto invernadero. Se busca su desarrollo, aunque sea una tecnología económicamente muy costosa, porque es una fuente amigable con el medio ambiente. A su vez, la energía eólica es una energía renovable ya que no requiere de recursos que se vayan agotando. Su funcionamiento depende de la variabilidad de los vientos, por lo tanto, no puede garantizarse que los aerogeneradores operen todo el día y a lo largo de las estaciones del año.



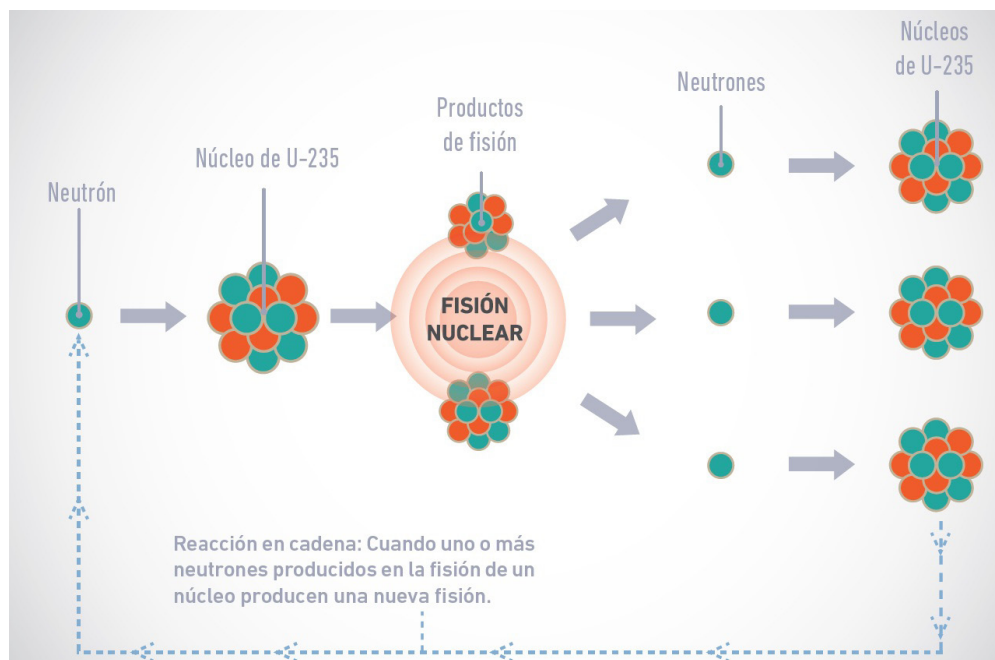
Fuente: wikimedia commons. Autor: Delafrut

Energía Nuclear

La generación de electricidad por vía nuclear tiene su fuente de energía en el núcleo de los átomos. Tal como habíamos explicado antes, el átomo está compuesto por electrones orbitando alrededor del núcleo. Y el núcleo está compuesto por neutrones y protones, que se mantienen unidos por la “fuerza nuclear fuerte”.

Hay configuraciones nucleares (cantidad de neutrones y cantidad de protones) que son estables y otras que no, estas últimas sufren alguna reacción y tras intercambiar neutrones o protones “decaen” (se transforman) en otra configuración que puede ser estable o inestable (en este último caso volverá a decaer). Dentro de todos los núcleos, nos vamos a centrar en uno en particular: el uranio-235.

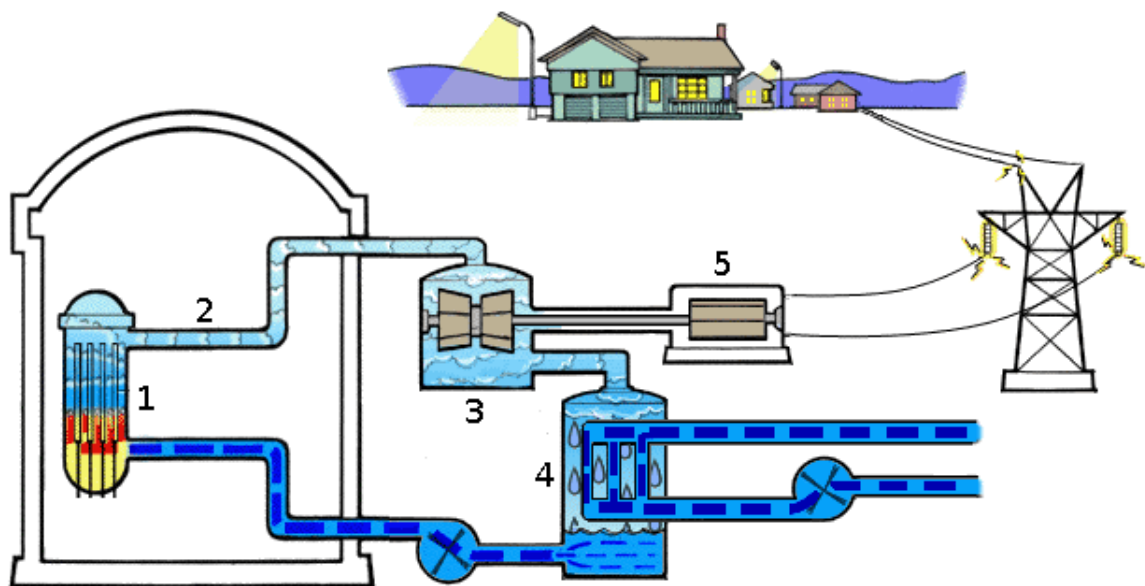
El uranio-235 es un núcleo estable. Si se le incorpora un neutrón adicional, se convierte en inestable. Al ser inestable, decae y, en este caso, la forma de decaer es partirse en fragmentos. Este proceso, conocido como “fisión”, libera gran cantidad de energía. Esos fragmentos son núcleos más chicos y neutrones sueltos. Si esos neutrones colisionan contra otros núcleos de uranio-235 vuelven a producir núcleos inestables, el proceso se repite en lo que se conoce como reacción en cadena. Observá la siguiente figura que esquematiza este proceso:



Fuente: Comisión Nacional de Energía Atómica

https://www.cnea.gob.ar/campus/pluginfile.php/303/mod_label/intro/Fision.jpg

En un reactor nuclear se utiliza esta reacción en cadena para obtener calor. Luego, ese calor se transforma en movimiento y esa energía cinética se transforma en electricidad en un generador. Observá el siguiente esquema simplificado de un reactor nuclear:



Fuente: Comisión Nacional de Energía Atómica

https://www.cnea.gob.ar/campus/pluginfile.php/306/mod_label/intro/C%20N%20.gif

La energía que se libera en cada fisión calienta agua que está en contacto térmico con el combustible nuclear, que es donde se produce la reacción en cadena (1); el agua se convierte en vapor (2), aumenta su presión y, debido a esa presión, se mueve. El movimiento del vapor hace girar una turbina (3). El vapor de agua sigue su camino hasta una torre de enfriamiento (4) en la cual se enfría el vapor para volverlo a su estado líquido (agua). La turbina está acoplada mecánicamente a un generador eléctrico (5) que es el encargado de transformar ese movimiento en electricidad.

Las desventajas de un reactor nuclear se centran esencialmente en el manejo de los residuos radiactivos que se generan y que seguirán radiactivos por muchos años. Sin embargo, los reactores nucleares están diseñados para almacenar en forma segura sus propios residuos. Frente a un atentado o un desastre natural, un reactor nuclear mal operado o diseñado podría esparcir material radiactivo a la atmósfera y producir una contaminación muy severa.

Los reactores nucleares no producen gases de efecto invernadero como las centrales térmicas más difundidas. No tiene una dependencia climática para su operación, es decir, no depende de vientos, lluvias o cantidad de luz solar, con lo cual puede operar en forma continua.

Te invitamos a mirar el siguiente video con más información, disponible en el siguiente link:

<https://www.educ.ar/recursos/50113/la-energia-nuclear>

Encontrarás este video en la plataforma, Página del estudiante: Recursos para el estudio / Física 4 /Energía Nuclear.

Termoeléctrica Convencional

La energía termoeléctrica convencional se basa en generar calor, con ese calor se genera movimiento y con el movimiento, electricidad. Para generar calor, se quema algún combustible: gas, derivados del petróleo o carbón. Existen también algunos combustibles basados en biomasa pero, por ahora, son muy minoritarios. El funcionamiento es el mismo que el de un reactor nuclear, solamente se diferencian en cómo generan calor.

Se utilizan dos formas para transformar el calor en movimiento: 1) Con turbinas de vapor: calentando agua hasta que entra en ebullición y se genera vapor que mueve la turbina (es el método que utilizan las centrales nucleares). 2) Con turbinas de gas: calentando aire dentro de la cámara de una turbina, este gas al calentarse se expande y la hace girar, en este caso, el aire caliente es liberado a la atmósfera. Por último, en ambos tipos de turbina (de vapor y de gas), el movimiento rotatorio de las turbinas es transmitido hacia un generador eléctrico como el que vimos antes en este módulo.

Hay centrales que utilizan turbinas de vapor, otras emplean turbinas de gas y también existen centrales más modernas que usan un "ciclo combinado". En las centrales de ciclo combinado, se emplean dos turbinas, una de gas que luego, en lugar de liberar el aire caliente a la atmósfera, se utiliza su calor residual para calentar agua y convertirla en vapor. Ese vapor es inyectado en una turbina de vapor. De esta forma, las centrales de ciclo combinado tienen un mejor aprovechamiento del calor generado por la combustión, y por lo tanto, son energéticamente más eficientes.

Te invitamos a ver el siguiente video que clarifica muchos de los conceptos, está en el siguiente link:

<https://www.educ.ar/recursos/50111/energia-termoelectrica-ciclos-combinados>

Encontrarás este video en la plataforma, Página del estudiante: Recursos para el estudio / Física 4 / Energía Termoeléctrica.

Las centrales térmicas tienen la ventaja de tener un bajo costo de instalación y, además, se construyen muy rápido. Pueden ser instaladas en cualquier lugar, ya que los combustibles pueden ser trasladados hasta ellas. Al no depender de ningún factor climático pueden operar en forma continua y estar siempre disponibles. La gran desventaja es la contaminación: al quemar los combustibles generan gases de efecto invernadero que contaminan la atmósfera.

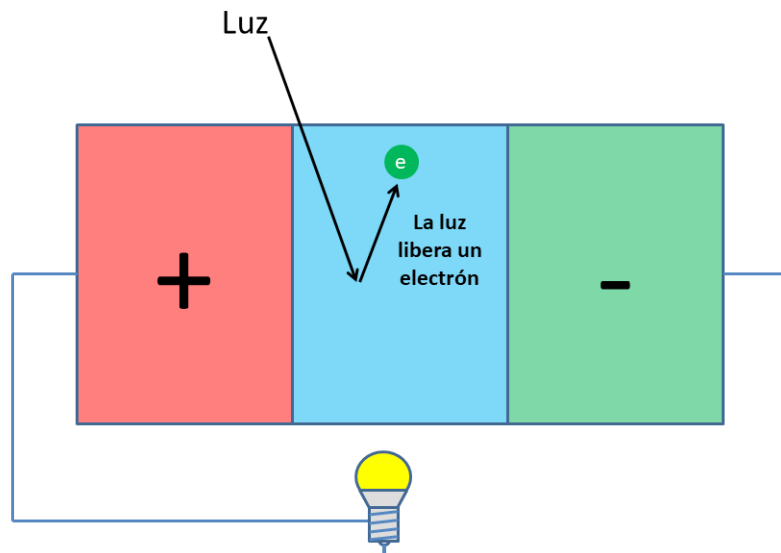
Energía Fotovoltaica

La energía fotovoltaica se distingue notoriamente de las anteriores en que no se utiliza un generador eléctrico como el que vimos en este módulo. Por eso, en el caso de la energía solar fotovoltaica no hay partes móviles.

El funcionamiento de la celda es muy complejo, por ello, no es un objetivo de este módulo ni será evaluado en el examen. Haremos una simplificación para que puedas entender la idea general y poder presentarte el tema. Nos interesa que comprendas que no utiliza un generador como en los otros casos que vimos, que puedas evaluar si es contaminante o no y si puede operar en forma continua.

Existen materiales llamados "semiconductores", en ellos parte de los electrones están débilmente ligados a sus átomos aunque no tanto como en el caso de los conductores, donde pueden moverse libremente. La luz que incide sobre uno de esos electrones del semiconductor puede arrancarlo de su lugar, pero luego volverá a acomodarse. Ese electrón no pudo ser aprovechado para generar una corriente eléctrica ya que no hubo un flujo, simplemente se liberó

y luego volvió a ser "atrapado". Una celda solar está compuesta por un material semiconductor en el que se modificaron dos zonas de forma que una que tiende a ceder electrones y otra tiende a captarlos. Debido a esta característica, hay electrones que migran de una zona a la otra. La parte que gana electrones queda con carga negativa, ya que está sumando la carga negativa de los electrones que incorporó; y la parte que los cede electrones queda con carga positiva, ya que perdió carga negativa que compensaba la carga positiva de los protones de sus núcleos. Entre ambas zonas, queda una franja neutra que vamos a estudiar a continuación. En la siguiente figura representamos una celda fotovoltaica pintando de rojo la zona positiva, de verde la negativa y de celeste, la neutra:



Habíamos dicho que la luz puede arrancar electrones del semiconductor. Si la luz incide sobre la zona central de la celda y arranca un electrón, ese electrón que tiene una carga negativa sentirá la repulsión de la zona negativa y la atracción de la zona positiva. Entonces, según el esquema de la figura, viajará hacia la izquierda. El "hueco" que deja el electrón es llenado por otro electrón proveniente de la zona negativa, y el electrón que había sido liberado completa el circuito entregando energía eléctrica a la lamparita hasta llegar a la zona negativa. Si la luz es constante, habrá un flujo constante de electrones que constituyen la corriente.

La corriente que se genera es continua, no alterna como en los casos que vimos anteriormente. En algunas aplicaciones, como las pequeñas celdas que tienen las calculadoras donde la corriente continua es apropiada, sin embargo, en la red domiciliaria utilizamos corriente alterna. La producción masiva para la red eléctrica, requiere de muchos paneles acoplados y sistemas para pasar la corriente continua a corriente alterna.

La energía solar fotovoltaica constituye una fuente renovable de energía eléctrica que no emite gases de efecto invernadero. Sin embargo, no es totalmente inocua al ecosistema, ya que la producción de las celdas implica un proceso que utiliza grandes cantidades de químicos contaminantes. El proceso de fabricación de las celdas también requiere la utilización de una gran cantidad de energía, equivalente a la que la celda produce en alrededor de un año. Si bien no tiene partes móviles, las celdas tienen un desgaste que hace que su vida no sea ilimitada.

A nivel de producción masiva de energía eléctrica, debe tenerse en cuenta que la energía fotovoltaica no puede funcionar las 24 horas porque requiere de luz solar intensa. Este tipo de energía debe complementarse con otro que cubra los horarios alejados del mediodía y los días con fuerte nubosidad. Existen paneles solares para cubrir las necesidades eléctricas a nivel domiciliario. En este caso, los sistemas incorporan baterías que acumulan energía durante el día para proveer electricidad durante las horas de oscuridad.

Resumen

Este módulo giró alrededor de la generación de energía eléctrica. La generación eléctrica nos sirvió de hilo para ver pantallazos de varios temas de física: electricidad, fuerza eléctrica, campo magnético, una idea del modelo atómico y su núcleo, fisión nuclear, transformaciones de energía. Esta guía es muy conceptual y no vamos a trabajar con ejercicios de cálculos.

Ahora, realizá los siguientes ejercicios así te prepararás bien para el examen.

Ejercicios

Indicá si los siguientes enunciados son Verdaderos o Falsos.

A. El voltaje indica la cantidad de carga que atraviesa una superficie por segundo.

☐ Verdadero ☐ Falso

B. Para la generación eléctrica, se necesita lograr un movimiento de rotación que transmita energía a un generador.

☐ Verdadero ☐ Falso

C. En el modelo atómico, los electrones orbitan alrededor de un núcleo compuesto por neutrones y protones

☐ Verdadero ☐ Falso

D. El núcleo del átomo se mantiene unido gracias a la atracción entre las cargas positivas de los protones.

☐ Verdadero ☐ Falso

E. En los reactores nucleares, la energía se obtiene gracias a unir varios núcleos atómicos.

☐ Verdadero ☐ Falso

F. Una reacción en cadena necesita que la reacción produzca los mismos eventos o partículas que la generaron.

☐ Verdadero ☐ Falso

G. En la redes de distribución eléctrica a grandes distancias se utiliza alta tensión para trabajar con menores corrientes lo que implica menos requisitos en los tamaños de los cables.

☐ Verdadero ☐ Falso

H. Calentar agua hasta generar vapor genera una presión que se traduce en un movimiento de las moléculas que puede ser aprovechado para mover una turbina.

☐ Verdadero ☐ Falso

I. Las fuentes de energía eléctrica térmica tradicionales producen gases de efecto invernadero.

☐ Verdadero ☐ Falso

J. Para poder proveer de energía eléctrica a la red en épocas con menor caudal en los ríos, las represas de generación hidroeléctrica almacenan parte de la energía eléctrica producida en grandes baterías.

☐ Verdadero ☐ Falso

K. Un país puede generar toda su electricidad en base a energía solar fotovoltaica y energía eólica.

☐ Verdadero ☐ Falso

L. La energía eólica es una energía renovable.

☐ Verdadero ☐ Falso

M. La energía eléctrica térmica tiene la ventaja del bajo costo de inversión y la rapidez de su instalación.

☐ Verdadero ☐ Falso

N. La energía solar fotovoltaica es totalmente ecológica.

☐ Verdadero ☐ Falso

O. Las usinas de generación eléctrica térmica de ciclo combinado tienen mayor eficiencia que las que utilizan solamente turbinas de vapor o solamente de gas.

☐ Verdadero ☐ Falso

P. Que la generación hidroeléctrica sea una fuente de energía renovable implica que es totalmente ecológica.

☐ Verdadero ☐ Falso

Q. La energía nuclear tiene la dificultad del almacenamiento de los residuos que provoca.

☐ Verdadero ☐ Falso

R. Al variar el campo magnético encerrado por una espira conductora se genera una corriente eléctrica.

☐ Verdadero ☐ Falso

Claves de corrección

A continuación te ofrecemos las respuestas correctas para que corrobore con las tuyas. En el examen final no tendrás que justificar tus respuestas pero es importante que leas con atención para autoevaluar tu práctica.

A. La respuesta correcta es "Falso", ya que la cantidad de carga que atraviesa una superficie por segundo es la corriente. El voltaje indica la energía potencial por unidad de carga.

B. La respuesta correcta es "Falso". Si bien varias formas de generación eléctrica recaen en lograr un movimiento rotatorio que alimente un generador eléctrico, otras no. Un ejemplo de las que no, es la energía fotovoltaica, donde no hay partes móviles.

C. La respuesta correcta es "Verdadero", ya que en el modelo atómico los electrones orbitan alrededor de un núcleo que está compuesto por protones y neutrones. Hay modelos más avanzados que surgieron luego, donde la interpretación de las órbitas es diferente pero, igualmente, los electrones están en órbitas centradas en el núcleo.

D. La respuesta correcta es "Falso", ya que todos los protones tienen carga positiva y, como las cargas iguales se repelen, la fuerza eléctrica entre protones tiende a separarlos. Los neutrones y protones del núcleo se mantienen unidos gracias a la fuerza nuclear fuerte que es superior a la de repulsión eléctrica a cortas distancias.

E. La respuesta correcta es "Falso", ya que en los reactores nucleares la energía se obtiene fisionando núcleos, es decir, partiéndolos en núcleos menores. Hay experimentación en obtener energía fusionando (uniendo) ciertos núcleos atómicos, pero es una tecnología todavía muy lejana.

F. La respuesta correcta es "Verdadero", ya que para sostener la reacción en cadena se necesita producir más reacciones, esto implica que las reacciones tienen que generar eventos o partículas que las disparen. En el caso de los reactores nucleares, la fisión se produce por la reacción de neutrones con los núcleos de uranio-235, la fisión produce –entre otras

cosas– más neutrones que van a interactuar con otros núcleos de uranio-235 para sostener la reacción en cadena.

G. La respuesta correcta es "Verdadero", ya que se puede transmitir la misma cantidad de potencia aumentando la tensión y disminuyendo la corriente mientras se mantenga el resultado de $V \cdot I$. Las menores corrientes, implican el menor flujo de cargas por lo cual los cables conductores pueden ser de menor diámetro.

H. La respuesta correcta es "Verdadero", este es uno de los principios de funcionamiento de las centrales térmicas tradicionales con turbina de vapor y de los reactores nucleares.

I. La respuesta correcta es "Verdadero", ya que la combustión de gas, derivados del petróleo o carbón generan estos gases.

J. La respuesta correcta es "Falso". Las baterías además de tener un costo impracticable generan una contaminación alta y nos son viables a gran escala. Las represas almacenan energía en forma de "energía potencial" del agua. El dique mantiene lagos a una altura mayor que la turbina, y cuando se necesita producir electricidad se abre el paso por los canales descendientes por los cuales la energía potencial se transforma en energía cinética que mueve las turbinas.

K. La respuesta correcta es "Falso", ya que se debe generar energía eléctrica las 24hs del día de los 365 días del año. La energía solar fotovoltaica no puede producir electricidad en horas de oscuridad y la energía eólica depende de factores climáticos que hacen que haya o no el viento necesario para que operen.

L. La respuesta correcta es "Verdadero", ya que viento -que es el recurso que necesita- no se agota.

M. La respuesta correcta es "Verdadero", ya que una central térmica puede instalarse y comenzar a operar en menos de un año y el costo de instalación es menor a otras fuentes.

N. La respuesta correcta es "Falso", ya que hay que tener en cuenta los procesos contaminantes en la fabricación de los paneles solares. Lamentablemente, generar y consumir energía siempre implica algún tipo de contaminación, puede ser tolerable o no, pero no se la puede evitar por completo.

O. La respuesta correcta es "Verdadero", ya que las usinas de ciclo combinado aprovechan primero el calor para calentar aire que mueve las turbinas de gas y el aire residual se utiliza luego para generar vapor y alimentar las otras turbinas, haciendo un aprovechamiento más intensivo del calor generado.

P. La respuesta correcta es "Falso", ya que es correcto que una fuente renovable indica que no agota al recurso (agua) que utiliza, esto no implica que sea totalmente ecológica. Lamentablemente, toda generación y consumo eléctrico implica algún grado de contaminación y alteración de la naturaleza. En el caso de la hidroeléctrica, generar lagunas artificiales altera el medioambiente, se afecta la circulación de peces, y se alteran los caudales y cauces de los ríos. Estos efectos pueden ser más o menos significativos y un estudio de impacto ambiental determinará si son tolerables, pero eso no significa que sean nulos.

Q. La respuesta correcta es "Verdadero", ya que los combustibles nucleares utilizados permanecen radiactivos por cientos de años. Los reactores están diseñados para almacenar en forma segura esos combustibles de manera que no afecten al exterior, pero el largo periodo hasta que dejen de emitir radiación condiciona a resguardarlos por un tiempo muy prolongado después de que haya finalizado la vida útil de reactor.

R. La respuesta correcta es "Verdadero", al variar el campo magnético encerrado por la espira se genera una tensión que finalmente produce una corriente eléctrica. Este es el principio que utilizan los generadores.



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Presidencia de la Nación