eficiencia energética

USO RACIONAL y EFICIENTE de la ENERGÍA

Material educativo para docentes



Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética

Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

uso RACIONAL y EFICIENTE de la ENERGÍA

Material educativo para docentes

FUNDACIÓN VIDA SILVESTRE ARGENTINA

INSTITUTO ARGENTINO DEL PETROLEO Y DEL GAS

Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Coordinación general

Dirección de Educación

Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética

Secretaría de Planeamiento Energético Estratégico

MInisterio Nacional de Energía y Minería

Equipo de autores

Por Fundación Vida Silvestre Argentina:

Soledad Moreno

Magali Silva

Carlos Tanides

Por el Instituto Argentino de Petróleo y Gas (IAPG):

Ernesto López Anadón

Fernando Halperín

Equipo colaborador

Por Fundación Vida Silvestre Argentina:

Martín Tinari

Equipo de Comunicación

Por el Instituto Argentino de Petróleo y Gas (IAPG):

Martin L. Kaindl

Mayo 2017.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

Palabras de Bienvenida 5
Presentación del material 6
Acerca de este material 6

1. ¿QUÉ ES LA ENERGÍA? **7**

Formas de energía 7
Mecánica 8
Química 8
Térmica 8
Radiante 8
Nuclear 8
Propiedades de la energía 8
Transferencia de energía 9
Transformación de la energía 9

Actividades destinadas a primer y segundo ciclo de la educación primaria **10**

2. FUENTES Y FLUJOS DE ENERGÍA EN UNA SOCIEDAD **16**

Energías No renovables 16
Las energías fósiles (carbón, petróleo y gas natural) 17
La energía nuclear 20
Energías renovables 20
Energía Hidráulica 21
Energía Solar 21
Energía eólica 22
La biomasa 23
La geotermia 24
Matrices y balances energéticos 24

Actividades destinadas a segundo ciclo de la educación primaria y secundaria **29**

3. LA ENERGÍA ELÉCTRICA 30
¿Qué es la electricidad? 30
Tipos de centrales de generación eléctrica 32
Transporte 32
Transformación y Distribución 34
¿Para qué la usamos? 34
El consumo de energía eléctrica 34
Energía y crecimiento demográfico 36
Energía y contaminación ambiental 37
Actividades destinadas a primer y segundo ciclo de la educación primaria 39

4. SERVICIOS ENERGÉTICOS 45
¿Qué es un servicio energético? 45
Sectores de consumo 45
Sector industrial 46
Sector trasporte 46
Sector residencial 46
Sector comercial y público 46
Sector agropecuario 47
Artefactos de uso final 47
Actividades destinadas a segundo ciclo de la educación primaria y secundaria 48

5. EL AMBIENTE 49
Conflictos ambientales 50
Cambio Climático 51
Efecto invernadero, eficiencia energética y energías limpias 52
Actividades destinadas a primer y segundo ciclo de la educación primaria 54

6. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y USO RESPONSABLE 58
Objetivos de desarrollo sostenible 58
Uso racional y eficiente de la energía 59
La etiqueta de eficiencia energética 59
Consejos para un uso responsable de la energía eléctrica 61
Actividades destinadas a primer y segundo ciclo de la educación primaria y secundaria 66

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Introducción

La Dirección de Educación de la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética tiene a su cargo el desarrollo de programas de educación para todos los niveles del sistema de enseñanza a través de diferentes proyectos, con el propósito de educar en el uso racional y eficiente de la energía y generar capacidades técnicas en la sociedad.

Estos objetivos se enmarcandentro de uno de los propósitos del Gobierno Nacional que es propender a un uso racional de la energía, teniendo en cuenta su positiva influencia sobre la protección de los recursos no renovables, la disminución de los costos de provisión de los servicios energéticos y la mitigación de los problemas ambientales asociados a la producción, transporte, distribución y consumo de la energía.

Ello responde a lineamientos internacionales ya que tanto en el Acuerdo de Mascate de 2014 como en la propuesta de Objetivos de Desarrollo Sostenible formulada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, se incluye la Educación para el Desarrollo Sostenible como meta. Además, en 2013 la Conferencia General de la UNESCO hizo suyo el programa de acción mundial de Educación para el Desarrollo Sostenible. Y partiendo de los Logros del Decenio, diseñó un Programa de Acción Mundial con el objetivo de generar y aplicar a gran escala iniciativas concretas en materia de educación para la sustentabilidad.

La Educación Energética y Ambiental es un elemento clave en una educación de calidad y un factor impulsor del desarrollo sostenible. Es la herramienta fundamental para impulsar una trasformación cultural basada en el consumo responsable de recursos naturales y generadora de conciencia ambiental en el uso racional y eficiente de los recursos energéticos.

Invitamos a todos los docentes del país a recorrer este material y a seguir formándose en este tema. Nuestro deseo es que incorporen los conceptos de Uso Racional y Eficiente de la Energía como excusa para trabajar hábitos, conductas y actitudes positivas en nuestra relación con el ambiente.

Todos los gráficos y datos de este material fueron extraídos de fuentes oficiales y están actualizados según cada caso en función de la disponibilidad de los mismos. Ver fuente correspondiente para cada caso.

Presentación del material

La necesidad de abastecer de energía a un mundo que en 2015 tenía 7350 millones de habitantes y en 2050 llegará a 8500 millones, obliga a plantearse un cambio tanto de fuentes de aprovisionamiento, de optimización de las fuentes existentes como en la forma de relacionarnos con el ambiente a través de un uso racional y eficiente.

La búsqueda adquiere varias dimensiones. Por un lado, una apuesta fuerte a la generación eléctrica a partir de energías renovables que no producen emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Pero no menos importante es el uso racional y eficiente de la energía disponible; es decir, aumentar el trabajo sin aumentar el consumo energético, en un contexto en el que ya de por sí, mayor población y mayor desarrollo tecnológico, demandan mayor consumo de energía.

Es necesario impulsar caminos que posibiliten soluciones a las problemáticas ambientales que son complejas en sí mismas, en la que intervienen múltiples actores y elementos. Para ser comprendida la actual situación energética es preciso que sea presentada a partir de una descripción detallada del sistema energético, es decir conociendo sus fuentes, su producción, su transporte y su consumo y así a partir del análisis de la situación actual poder brindar herramientas para que la población pueda hacer un uso racional y eficiente de la energía.

La educación ambiental se constituye así en una herramienta fundamental para impulsar una trasformación cultural basada en el consumo de recursos naturales, por una conciencia ambiental basada en el uso racional de los mismos.

Este libro repasa conceptos básicos de la energía, para luego adentrarse en las fuentes energéticas, sus beneficios y sus impactos ambientales. Finalmente, profundiza en las formas de utilizar la energía de una manera eficiente, haciendo hincapié en cuatro ejes "domésticos", pero de gran impacto: la iluminación, el agua caliente, el uso de la heladera y la aclimatación del ambiente.

El desafío está planteado, y no es menor. Para lograrlo, debemos permitirle a los estudiantes, a través de diferentes estrategias metodológicas, el desarrollo de actitudes positivas, responsables y duraderas respecto del cuidado y la preservación del ambiente en general y del uso racional y eficiente de la energía en particular.

Este manual está diseñado para ofrecer a la comunidad educativa diferentes núcleos de información y actividades acerca de conceptos básicos de la energía, sus fuentes y formas, sus beneficios y sus impactos ambientales, así como consejos de uso racional y eficiente.

Durante su lectura podrá encontrar actividades relacionadas con los contenidos para realizar con los estudiantes en el aula o al aire libre, entrecruzando los contenidos de los diseños curriculares de distintas asignaturas, a nivel nacional.

Las actividades para realizar con los estudiantes son una invitación a la acción, un incentivo a la participación en actividades que resulten prácticas para el docente, por la posibilidad de trabajar los contenidos curriculares de forma novedosa y creativa y que, a la vez, resulten actividades significativas para los estudiantes.

Las propuestas pretenden ser una guía de acción, entre infinitas variables que el docente pueda imaginar, ya que es sólo él quién reconoce las posibilidades de sus estudiantes y su institución. Lograrán así apropiarse mejor de la herramienta y focalizarse en los intereses de sus estudiantes, moldeando las actividades al tiempo disponible y la realidad local.

Para una mejor lectura, el material cuanta con un índice detallado, separado por temática y por color con las propuestas de actividades al pie de cada capítulo.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

¿QUÉ ES LA ENERGÍA?

La energía **es la capacidad de generar trabajo.** Es decir, la energía es la capacidad de hacer funcionar las cosas. Por ejemplo, al empujar una silla, dejar caer un lápiz, calentar algún elemento.

La luz es una manifestación de la energía que podemos ver. Sin embargo, hay muchas otras manifestaciones, invisibles para nosotros, que podemos percibir por sus efectos, e incluso medir. Son ejemplos, entre otros, el calor y el movimiento.

La energía está presente en cada actividad humana y en todo momento: cuando una persona se transporta; cuando aclimata el ambiente; cuando cocina; cuando carga un celular; cuando mira TV; cuando, simplemente, tiene una luz encendida.

FORMAS DE ENERGÍA

La energía se manifiesta de diferentes maneras

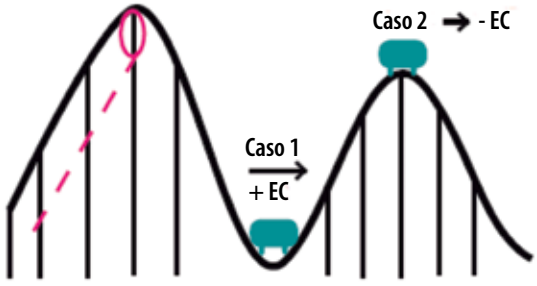
Energía mecánica

Es la energía que posee un cuerpo debido a su movimiento o a su posición en relación con un sistema de referencia. Se la puede dividir en dos tipos, potencial y cinética:

- La ***cinética*** es la energía que posee un cuerpo por el hecho de estar en movimiento, como la de un niño que va en bicicleta.
- La ***potencial*** es la energía que tiene almacenada un cuerpo en reposo y varía según su posición en relación con algo que se toma como referencia, por ejemplo, el nivel del mar o la posición de equilibrio de un resorte.

La energía mecánica es, entonces, la suma de la energía cinética y la energía potencial de un cuerpo.

La montaña rusa de un parque de diversiones es un buen ejemplo de energía mecánica:



A medida que el carrito se mueve en un tramo de subida, su energía cinética disminuye y se hace cero en la parte más alta, antes de la caída, en donde está detenido por unos instantes. La energía potencial, en cambio, va aumentando a medida que el carro asciende y se hace máxima en la cúspide. A medida que el carro desciende, su velocidad aumenta y, por ende, su energía cinética, mientras que la energía potencial desciende hasta cero en la base de la montaña rusa.



Andar en patineta es otro ejemplo.



La ***energía química*** es la energía potencial de las uniones químicas entre átomos. La poseen todos los compuestos existentes en la naturaleza, debido a la energía de sus enlaces.

Las reacciones químicas son transformaciones de elementos o sustancias, llamados "reactivos", en otros elementos o sustancias denominadas "productos de la reacción". En toda reacción química hay energía involucrada, la energía química.

Hay energía química cuando se quema un combustible, cuando nuestro organismo procesa los alimentos que ingerimos, o cuando una pila funciona.

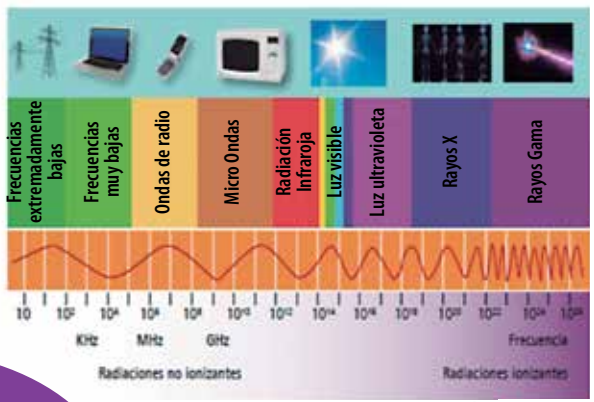
La ***energía térmica*** es la energía que posee un cuerpo en función de su temperatura, y depende del movimiento aleatorio de átomos y partículas que conforman el cuerpo. El metabolismo de los seres humanos produce energía térmica, mediante la ruptura de uniones químicas que le proveen el calor para mantener su temperatura corporal.

El calor del Sol y el de una plancha, de un secador de pelo o de una tostadora, son otros ejemplos de energía térmica.

La ***energía radiante*** es la energía emitida por radiaciones a través de ondas electromagnéticas. La mayor parte de la energía que llega a la Tierra proviene del Sol.

La luz que el ser humano percibe es una parte muy pequeña de todo ese espectro electromagnético. Un arco iris muestra la parte visible del espectro electromagnético; el infrarrojo (si pudiera verse) estaría localizado justo a continuación del lado rojo del arco iris, mientras que el ultravioleta estaría tras el violeta.

Pero las ondas electromagnéticas que están fuera del espectro visible también poseen energía, por ejemplo ondas de radio, microondas y rayos X.

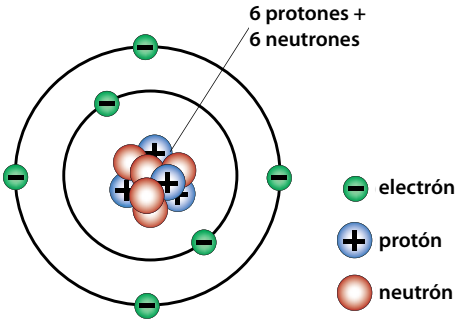


La ***energía nuclear*** es energía que se desprende cuando se rompen (fisión) o se fusionan (fusión) los núcleos de los átomos. (Brown, LeMay, Bursten. Química, la ciencia central. 2004)

Cuando dos átomos se fusionan para dar uno de mayor peso, se produce una enorme liberación de energía. Esto ocurre, por ejemplo, en las estrellas. Sin embargo, a escala humana se aprovecha la energía liberada durante la fisión nuclear; es decir, durante el proceso por el cual se pueden romper artificialmente el núcleo de los átomos, liberando gran cantidad de energía en ese proceso. Esa energía se aprovecha en las centrales nucleares para generar electricidad.

Los elementos son las unidades fundamentales de construcción de todas las sustancias del universo conocido. Se componen de partículas llamadas átomos, que son las partículas más pequeñas que conservan las propiedades químicas de ese elemento. (Bailey, Philip S. y Christina Bailey. Química orgánica. Pearson, 5º edición)

En el núcleo de cada átomo hay dos tipos de partículas (neutrones y protones) que se mantienen unidas. La energía nuclear es la energía que mantiene unidos neutrones y protones.



Átomo de carbono

Una de las principales formas de energía es la energía eléctrica, asociada a la corriente eléctrica, producto de una diferencia de potencial. Debido a su importancia, merece un capítulo aparte.

Propiedades de la energía

La energía tiene 4 propiedades básicas:

- Se transforma. La energía no se crea, sino que se transforma, siendo durante esta transformación cuando se ponen de manifiesto las diferentes formas de energía.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Ejemplos:

- Pilas y baterías transforman energía química en eléctrica;
- Ventilador transforma energía eléctrica en mecánica;
- Lámparas transforman energía eléctrica en radiante;
- Motor de un auto transforma energía química en mecánica.

- Se conserva. Al final de cualquier proceso de transformación energética nunca puede haber más o menos energía que la que había al principio, siempre se mantiene. La energía no se destruye.

Ejemplo: cuando se enfría el agua caliente de la pava, no se pierde energía. Esta energía calórica pasa de un ambiente (la pava) a otro (la cocina).

- Se transfiere. La energía pasa de un cuerpo a otro en forma de calor, ondas o trabajo.
- Se degrada. Solo una parte de la energía transformada es capaz de producir trabajo y la otra se pierde en forma de calor o ruido.

Por ejemplo, para iluminar, es posible utilizar una lámpara que transforma energía en luz. Sin embargo, no toda la energía eléctrica es transformada en luz, sino que parte es disipada en forma de energía calórica. La energía efectivamente transformada en luz es la que se conoce como energía útil.



Transferencia de energía

Hay tres formas de transferir energía de un cuerpo a otro:

* **Trabajo -** Cuando se realiza un trabajo se transfiere energía a un cuerpo que se mueve y cambia de posición.

* **Ondas -** Las ondas son la propagación de perturbaciones de ciertas características, como el campo eléctrico, el magnetismo o la presión, y que se propagan a través del espacio, transmitiendo energía.

* **Calor -** Cuando se transfiere energía de un cuerpo caliente a otro cuerpo más frío, lo que puede ocurrir de tres formas diferentes:

– Conducción: directamente entre cuerpos.

– Radiación: se propaga a través de ondas de radiación infrarroja.

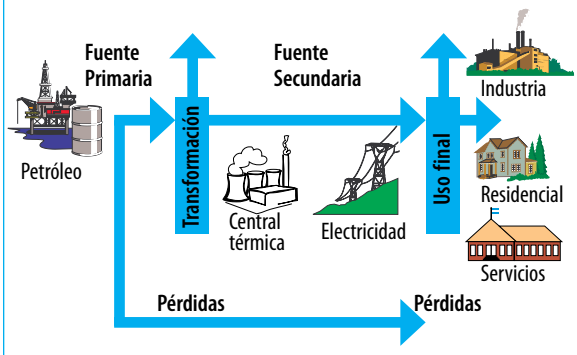
– Convección: por movimiento de fluidos (líquidos o gaseosos), p.ej. el aire.



Transformación de la Energía

En los sistemas energéticos, en general, se parte de una fuente primaria, como por ejemplo un recurso fósil (carbón mineral, petróleo, gas natural), renovable (biomasa, agua, viento) o mineral (uranio), que se transforma (por ejemplo, en electricidad) antes de llegar al usuario final. En las sociedades que no cuentan con estos recursos se emplean biomasa o carbón mineral en forma directa.

Todo ello se muestra en la ilustración:



Actividades para hacer con los estudiantes

ACTIVIDAD 1: ¿De dónde viene la energía?

Objetivo: Que el estudiante conozca a través de la experiencia directa de dónde proviene la energía.

Nivel sugerido: Primer ciclo de la educación primaria

Núcleos de aprendizaje prioritarios NAPS:

Ciencias naturales: La identificación de fuentes lumínicas y de materiales de acuerdo a su comportamiento frente a la luz y del comportamiento de los cuerpos iluminados en relación con su movimiento, al movimiento de la fuente luminosa, o al de ambos. La comprensión de algunos fenómenos térmicos, interpretando que latemperatura es una propiedad de los cuerpos que se puede medir.

Inicio:

Aunque la energía no se puede ver, se la puede percibir a través de sus efectos (calor, movimiento, luz).

La energía es una fuerza que nos permite trabajar, funcionar y movernos. Se obtiene de distintas fuentes: por ejemplo, las personas y los animales obtenemos energía de los alimentos, las plantas del sol, los autos del combustible y el televisor de la corriente eléctrica.

Jugando en el patio (se recomienda un día de sol)



• Realizar experiencias en donde observar diferentes ejemplos de energía térmica.

– Durante cierto tiempo, exponer al sol distintos elementos de madera, metal, vidrio, y luego observar las diferencias de temperatura.

– Colocar cuadrados de cartulina de diferentes colores (negro, blanco y rojo, amarillo) y pasado unos minutos tocar para sentir que color se calentó más rápido. También se puede colocar un cubito de hielo sobre cada cuadrado y observar cual se derrite más rápido.

Dato: el color negro absorbe más calor de sol, el blanco refleja el calor y los otros colores absorben algo de calor.

– Observar aquellas plantas que están expuestas al sol, describirlas, cómo las vemos, cómo están sus hojas, etc. La tierra en donde están plantadas, ¿está seca o mojada, caliente o fría? Y nosotros ¿qué sentimos, calor?, ¿se nos calienta la cabeza, traspiramos cuando estamos al sol?

Luego buscar sitios de sombra donde el sol no llegue, observar las diferencias.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Dato: para para mantener la temperatura interna, nuestro cuerpo experimenta diferentes reacciones. Por ejemplo, si tenemos calor vamos a traspirar, y si tenemos frío necesitaremos abrigo o alimento.

– Experimento: ¿Es posible calentar agua con la radiación solar para hacer mate o té? Necesitamos una botella de vidrio trasparente y otra del mismo tamaño pero pintada de negro. Introducimos un saquito de té en cada botella y agua fría.

Dejamos las dos botellas expuestas al sol por lo menos por 6 horas (dependiendo de la época del año e incidencia del sol). Cada una hora comprobamos con un termómetro qué botella está más caliente y observamos cómo se oscurece el agua al hacerse el té.

Dato: la energía del Sol calienta el agua. Como el color negro absorbe más energía, el agua presente en la botella negra se calentará y permitirá hacer el té más rápido, que la de la botella transparente.

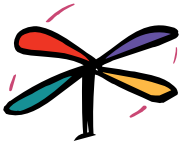
La energía térmica es la que posee un cuerpo de acuerdo con su temperatura. Nuestro cuerpo produce energía térmica. Por eso nuestra temperatura corporal no es la misma que la del ambiente.

El calor del sol y el de una plancha, de un secador de pelo o de una tostadora son otros ejemplos de energía térmica.



• Realizar la siguiente experiencia donde se podrá continuar observando la energía térmica y ahora también la energía mecánica de los cuerpos. Si la escuela no posee lugar o espacio con árboles esta actividad se puede realizar en una plaza o en el patio de la escuela observando la bandera.

– Acostarse en el piso, debajo de un árbol, y observar el movimiento de las hojas o de las ramas. ¿quién las mueve…? ¡El viento! ¿Qué sentimos cada uno de nosotros? ¿Frio, calor…?



• Armar un molino de viento: preparar un cuadrado de papel de 15cm. Realizar cortes desde las esquinas hacia el centro. Doblar las cuatro esquinas hacia el centro y pegarlas. Hacer un agujero en el centro y pasar un lápiz finito, de modo que el molino pueda girar sobre su eje. Una vez confeccionado, se lo podrá hacer girar contra el viento (solicitar a los docentes o a los padres ayuda para armarlo).



• Realizar diferentes actividades como por ejemplo empujar una pelota, una silla, subir y bajar por el tobogán, correr, saltar, andar en bici… Nuestro cuerpo posee energía. ¿Pero cómo obtenemos esa energía? Por ejemplo, a la hora de desayunar, el pan que comemos nos dará la energía que necesitamos para luego poder movernos, jugar y divertirnos.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

La energía mecánica es la energía que posee un cuerpo por el hecho de estar en movimiento, como la de un niño que va en bicicleta.

• Indagar saberes previos:

– ¿Qué nos brinda el Sol? (calor, luz)

– ¿Qué podemos hacer con la luz o con el calor que nos brinda? (Cocinar, leer, jugar)

– ¿Las plantas necesitan del Sol? ¿Por qué y para qué?

– Los seres humanos, ¿tenemos energía? ¿De dónde viene esa energía?

Cierre:

• Continuar trabajando la temática en casa con la ayuda de la familia:

– ¿Por dónde entra la luz del Sol en nuestras casas? ¿En qué momento del día?

– Si colgamos la ropa mojada en la soga o tender. ¿Por qué se seca?

– ¿Que sentimos cuando hay viento? ¿Qué podemos hacer con el viento?

Jugamos en casa con nuestra familia al "Ratito del revés". Hoy seremos nosotros, los niños, los que les enseñamos a nuestros padres y hermanos lo que aprendimos.



• Por ejemplo: podemos jugar con un globo, empujándolo hacia arriba (con la mano, soplando, etc.) tratando de que no llegue al piso. Podemos contar que nosotros generamos la energía que nos permite movernos y, además, el viento será lo que eleve el globo.

ACTIVIDAD 2:
La energía y sus usos en nuestra vida cotidiana

Objetivo: Comprender, a través de la experiencia directa y la indagación de dónde proviene la energía utilizada en nuestros hogares.

Nivel sugerido: Primer ciclo y segundo ciclo de la educación primaria

Núcleos de aprendizaje prioritarios NAPS:

Ciencias naturales: La actitud de curiosidad y el hábito de hacerse preguntas y anticipar respuestas acerca de la diversidad, las características y los cambios en los seres vivos, el ambiente, los materiales y las acciones mecánicas.

– La realización de observaciones, el registro en diferentes formatos (gráficos, escritos, audio) y la comunicación sobre la diversidad, las características, los cambios y ciclos de los seres vivos, el ambiente, los materiales y las acciones mecánicas.

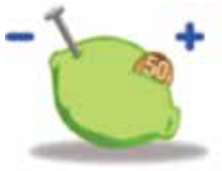
– El acercamiento a la noción de corriente eléctrica a través de la exploración de circuitos eléctricos simples y su vinculación con las instalaciones domiciliarias.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Materiales: 1 o 2 limones, clavo galvanizado, monedas de 50 centavos, voltímetro, una pequeña bombita de luz (preferentemente un diodo led), trozos de cable eléctrico de cobre aislado para las conexiones con pinzas cocodrilo.

Inicio: ¿Será posible que un limón nos dé luz?

Antes de trabajar con los estudiantes, el docente deber realizar en su casa la siguiente experiencia de prueba:





Elegir varios limones con buen aspecto, si son grandes y jugosos, mejor. Se sugiere "amasar" suavemente los limones, como para que suelten el jugo sin que se rompan. Insertar un pedazo de zinc (un clavo galvanizado) y un pedazo de cobre (una moneda) en el limón. El pedazo de zinc y el pedazo de cobre no deben tocarse. Hasta aquí se ha construido lo que se conoce como una "celda de la batería". Los pedazos de zinc y cobre serían los electrodos de la batería, mientras que el jugo dentro del limón es el electrolito. Todas las pilas y baterías tienen un terminal positivo "+" y otro negativo "-". La corriente eléctrica es un flujo de partículas atómicas llamadas electrones. Si se conectan los electrodos de nuestra batería con un cable metálico, los electrones saldrán por el cable desde el terminal "-" hacia el terminal "+" generando una corriente eléctrica. Y esta corriente eléctrica que pasa por el cable se puede usar para lo que uno desee: ya sea encender una bombita, hacer funcionar una calculadora, etc.

En nuestro caso, el zinc es el terminal negativo y el cobre el positivo. Para ver que esta batería de limones está funcionando, usamos este aparatito llamado voltímetro (multímetro, o téster). Conectamos un extremo de cable de cobre a cada terminal (para esto es conveniente usar las pinzas cocodrilo) y los otros extremos al voltímetro. En el dibujo, el voltímetro muestra que nuestra batería está generando un voltaje de 0.906 volts. Lo más importante es que el multímetro nos está diciendo que nuestra batería realmente funciona. Pero como seguramente ya habrás visto, muchos aparatos eléctricos necesitan más de una pila o batería para funcionar.



Si conectáramos los terminales de nuestra "batería de limones" a una bombita, en vez de al voltímetro, no conseguiríamos encenderla, debido a que un solo limón no genera la suficiente cantidad de corriente eléctrica. Para lograr una corriente eléctrica mayor, construimos más "baterías de limones" y las conectamos entre sí para lograr un mayor voltaje.



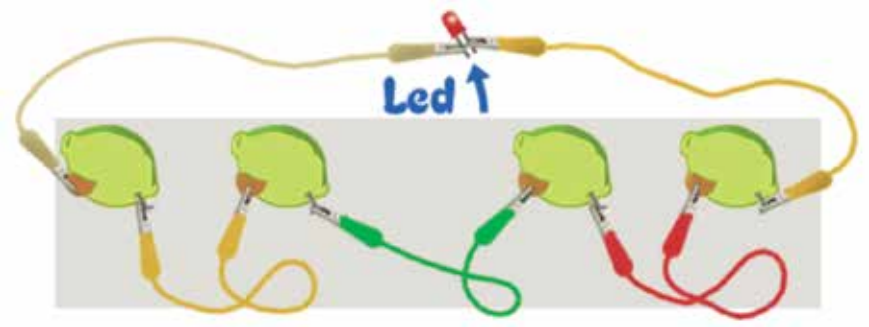
La conexión entre "baterías de limones" se hace con cables metálicos desde el terminal "+" de una al terminal "-" de la otra, como se indica el dibujo.

En esta figura vemos que la conexión en serie de las dos "baterías de limones" produce ahora un voltaje mayor, de 1.788 volts. Este valor no es todavía suficiente para encender una bombita. Observa que el cable rojo une el trozo de zinc de uno de los limones (terminal "-") al trozo de cobre del otro limón (terminal "+").

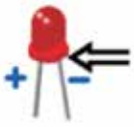
Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

2

Actividad para realizar en el aula con los estudiantes: ahora usamos esta "baterías de limones" para encender una lamparita. Para conseguir encender una bombita común, se necesitaría producir mayor corriente eléctrica, es decir que deberíamos conectar entre sí muchísimos limones. Es por eso que con los estudiantes usaremos una bombita de muy bajo consumo, una lamparita "led" y varios limones.



Las "lamparitas" de diodos LED tienen dos terminales. Para que sea fácil distinguir estos terminales, hay en la base del LED una parte chata (indicada por la flecha) que indica el terminal que debe ser conectado al cable que sale del pedazo de zinc o terminal "-"de nuestra "batería de cuatro limones".



Para hacer una buena conexión entre la lamparita y nuestra batería, usamos las pinzas cocodrilo. Si todo anduvo bien, veremos un destello más o menos tenue de la lamparita

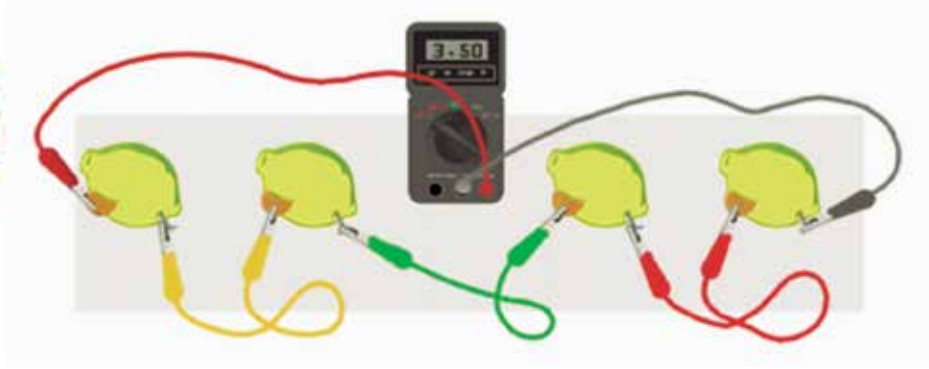


Explicación para el docente: nuestra "batería de limones" transforma energía química en energía eléctrica. Esencialmente, los electrones son producidos por la reacción química entre el ácido contenido en el limón y el trozo de zinc. Cuando se conecta un cable entre los electrodos, los electrones fluyen por el mismo, desde el terminal negativo al terminal positivo, gastando la batería (no hacerlo con baterías potentes, puede ser peligroso). Normalmente, no se conecta solamente un cable, sino una carga como una lamparita, un motor o el circuito eléctrico de algún aparato como por ejemplo una radio.

En el interior de una pila o batería comercial siempre hay una sustancia química (llamada electrolito) que produce los electrones y dos terminales metálicos (llamados electrodos), por donde los electrones entran o salen. En nuestro caso la sustancia química es el ácido del limón y los electrodos los trozos de zinc y cobre. Los electrodos siempre están marcados con los signos "+" y "-".

Las bombitas de muy bajo consumo (usadas en las linternas más modernas) son conocidas como diodos LED. Sus siglas son Light-Emitting Diode, es decir, Diodo Emisor de Luz. Para el experimento con los chicos usamos varios limones: conectemos cuatro "baterías de limones" entre sí, tal como hicimos en la figura de abajo. Verás que ahora el multímetro mide un voltaje mayor. En el experimento mostrado en la siguiente figura se observa que las cuatro "baterías de limones" producen un voltaje de 3.50 volts.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026



El valor obtenido puede variar en cada experimento. En el caso mostrado en la figura, la corriente eléctrica que se obtiene con los cuatro limones debería suficiente para producir un tenue destello de una lamparita. En la figura se muestra cómo conectar la lamparita a la combinación de cuatro "baterías de limones". Tenemos lo que se llama un circuito eléctrico. En la figura, los electrones salen del pedazo de zinc o terminal "-" de uno de los limones de los extremos, pasan por los cables, pasan por la lamparita y la hacen destellar, y vuelven a través de los cables al pedazo de cobre o terminal "+" del limón del extremo opuesto.

Cierre: continuar trabajando la temática, en casa, con ayuda de la familia

- ¿Qué usamos para cocinar en casa y cómo funciona?
- ¿Qué usamos para calentarnos cuando tenemos frio?
- ¿Qué usamos para enfriar cuando hace mucho calor?
- ¿Qué usamos de noche para ver mejor?

Recorre tu casa y anota:

- ¿Cuántos aparatos que necesitan energía eléctrica hay en cada ambiente de tu casa?
- ¿Cuántas lamparitas hay en la casa?
- ¿Desde dónde entra la luz del sol en cada ambiente y en qué horarios?

Ambientes	cocina	habitación	living/ comedor	garaje
Equipos eléctricos				
lamparitas				
Entrada de luz solar				

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Capítulo 2

FUENTES Y FLUJOS DE ENERGÍA EN UNA SOCIEDAD

Cuando las personas utilizan electricidad en sus casas, la potencia eléctrica probablemente haya sido producida en una planta de generación térmica que utiliza gas, una represa hidroeléctrica a partir del paso de agua o en algún parque eólico o solar, por mencionar sólo algunas de las formas.

Por eso se denominan "fuentes primarias de energía" al gas natural, la energía hidráulica y a la nuclear, entre otras.

Cuando utilizamos formas de energía modificadas por el hombre para su mejor provecho, hablamos de "fuentes secundarias". Por ejemplo, la nafta y la electricidad.

Las **fuentes de energía** son recursos naturales que nos brinda la naturaleza. De ellas podemos obtener la energía utilizable para nuestras actividades.

Algunas de las fuentes de energía más importantes son: la luz del Sol, el petróleo y el gas natural, el agua y el viento.

Así, las fuentes de energía pueden considerarse como **renovables o no renovables**. Son renovables aquellas que se reponen a una velocidad mayor que la de su utilización. Por ejemplo, la luz solar, la fuerza de los vientos o la energía producida a partir de biomasa (remolacha, caña de azúcar, residuos orgánicos). Las fuentes de energía que se encuentran en riesgo de agotarse, por ser utilizadas por el hombre en un lapso mucho menor que el que necesitó la naturaleza para crearlas, por ejemplo, petróleo y el gas natural, se conocen como no renovables.

Es importante destacar que es la energía del Sol la que da origen a cada una de estas fuentes.

Energía primaria: Aquella que está disponible en la naturaleza y no se ha transformado aún.

Energía secundaria: Es la forma de energía que se obtiene en centros de transformación a partir de las formas de energía primaria. Por ejemplo, la electricidad producida en usinas y la nafta, el diesel y el gasoil, producidos en refinerías a partir del petróleo crudo, entre otras.

A continuación vamos a analizar con más detalle el espectro de las distintas fuentes primarias de energía y el rol de las renovables.

LAS ENERGÍAS NO RENOVABLES

Son aquellas cuyas reservas naturales son finitas, es decir, si las utilizamos no se regeneran en tiempos geológicamente cortos (pueden tardar millones de años).

Dentro de ellas están las fósiles, que permitieron que la humanidad diera un salto en desarrollo y calidad de vida. Las fuentes fósiles son abundantes. Sus reservas podrían ser suficientes para, por lo menos, 200 años más de consumo. Algunos beneficios:

- Tienen una gran diversidad de aplicaciones en todos los sectores de consumo.
- La red de suministro de combustibles desarrollada en las últimas décadas permite que alcancen casi cualquier punto geográfico.

Sin embargo, generan emisiones nocivas para la atmósfera y el ambiente que contribuyen al cambio climático. Por ello su uso debe ser responsable y lo más restringido posible, en tanto las nuevas formas de energías se difundan.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

El Carbón

El carbón resulta de la fosilización de biomasa esencialmente terrestre, como los bosques del Carbonífero, que existieron hace 300 millones de años. Sus cualidades son sumamente variables y dependen del contenido de cenizas, impurezas o materiales volátiles (desde la antracita hasta la lignita). Es un recurso mineral, que se extrae con técnicas de minería.

Ventajas: es abundante. El carbón se vende a precios relativamente estables y también es almacenable. Su transporte por vía marítima resulta poco oneroso.

Inconvenientes: La combustión del carbón produce las cantidades más elevadas de gases de efecto invernadero de toda la energía fósil. Asimismo, produce sulfuro de hidrógeno, óxido de nitrógeno y polvo.

Situación actual: Desplazado mayormente por el petróleo y sus derivados, el carbón representa, no obstante, el 28.6 % del consumo mundial de energía primaria, y sirve básicamente, en otras regiones del mundo, para la producción de electricidad. Otros usos importantes: la siderurgia, los hornos industriales y la calefacción.

Producción: en 2015, 5319 millones de toneladas. Principales productores: China, Estados Unidos, Australia, Indonesia, India, Rusia, Sudáfrica.
(Fuente: BP statisticalreview of worldenergy 2016)

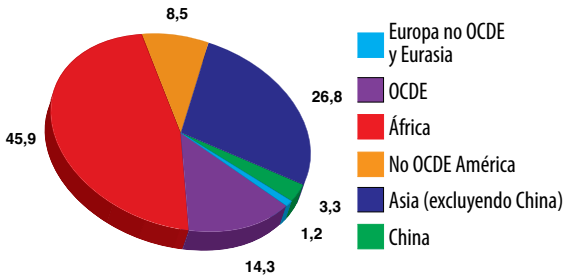
Reservas: Las reservas mundiales se estiman en 891.500 millones de toneladas a finales de 2015. Al ritmo actual de consumo, cubrirían más de 120 años. Un cuarto de las reservas comprobadas de carbón se ubican en EEUU; el 17% en Rusia; 13% en China; 11% en Australia; 9% en India y 8% en Unión Europea.
(Fuente: BP statisticalreview of worldenergy 2016)

Situación en Argentina: el país casi no produce carbón. El recurso en desarrollo se ubica en Río Turbio, en el sur de Santa Cruz. El carbón importado, unas 1.990.000 toneladas en 2015, que representan un 1,4% de la matriz energética de Argentina), se utiliza en la industria (siderurgia)

¿Para qué lo usamos?

Se utiliza en las centrales eléctricas para generar electricidad, como fuente de energía para la producción de cemento, en la producción de hierro y en la fabricación de productos especializados (carbono activado, fibra de carbono).

Distribución mundial de la producción de carbón, en % en 2011 - Fuente IEA



El Petróleo

Es una mezcla de hidrocarburos líquidos, producto de la transformación de microorganismos prehistóricos, a lo largo de millones de años. Se encuentra en el subsuelo, en general a miles de metros de profundidad, atrapado en los poros de diversas rocas, y se extrae a través de pozos. En función de sus características y de los tratamientos a los que se somete en la refinería, el crudo se transforma en numerosos productos, principalmente carburantes, combustibles y lubricantes. Asimismo, se lo utiliza como materia prima destinada a la industria química y petroquímica, formando parte de innumerables procesos y materiales.

Ventajas: Fácil de transportar, de almacenar y de utilizar. Existencia de un mercado mundial.

Inconvenientes: Fuerte contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente dióxido de carbono, pero también metano y óxidos de nitrógeno.

Situación actual: Es la primera fuente de energía a nivel mundial. Representa aproximadamente el 31.2 % de la producción de energía primaria del planeta. Los principales yacimientos se encuentran en Oriente Medio, América del Norte y del Sur, Rusia, África septentrional y occidental e Indonesia.

Reservas: A fines de 2015 las reservas mundiales comprobadas de petróleo eran de 270.000 millones de metros cúbico, equivalente a 58 años de consumo actual. Oriente Medio tiene casi el 50% de las reservas comprobadas.
(Fuente: BP statisticalreview of worldenergy 2016)

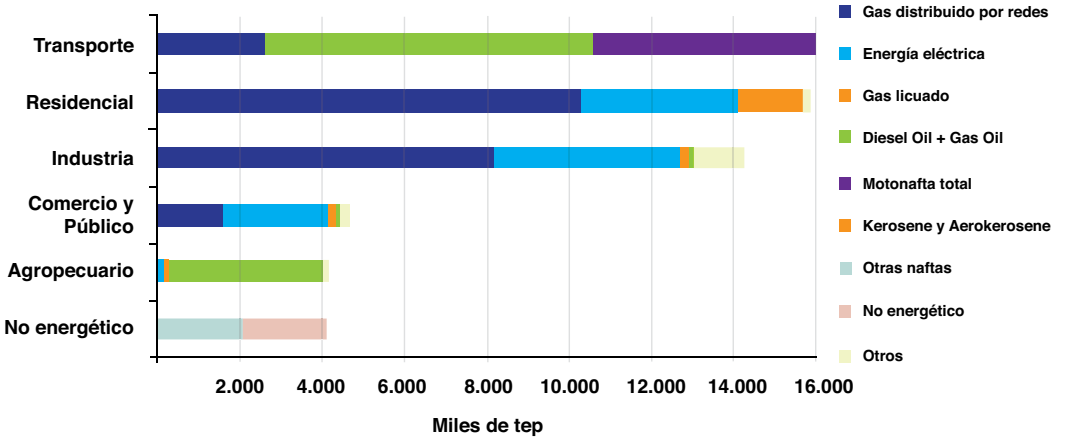
Situación en Argentina: el país produjo en 2015 unos 30,9 millones de metros cúbicos (33% de la matriz energética), y se cuentan 381 millones de metros cúbicos de reservas al 2015. Casi la mitad

de la producción local proviene de la Cuenca del Golfo de San Jorge. La otra mitad, de la Cuenca Neuquina. También la Cuenca Cuyana produce petróleo, aunque en mucha menor medida.

¿Para qué lo usamos?

El petróleo crudo carece de utilidad. Sus componentes deben separarse mediante distintos procesos, físicos y químicos, que se llevan a cabo en unas instalaciones denominadas refinerías. Los principales usos de los productos que se obtienen en la industria de la refinación son: combustibles para transporte y para generación de energía térmica o eléctrica, insumos para la industria (plásticos, fibras textiles, medicamentos y perfumería, solventes y pinturas, lubricantes, productos para limpieza, asfaltos, fertilizantes, etcétera).

Consumo de energía por sector, Argentina, 2014 (BEN)



El Gas Natural

Es una mezcla de hidrocarburos ligeros compuesta, esencialmente, por metano (entre un 70% y un 98%) combinado con etano, propano, butano e impurezas (dióxido de carbono, nitrógeno, y en algunos casos, sulfuro de hidrógeno). Se puede encontrar en el subsuelo, producto de la descomposición de microorganismos prehistóricos a lo largo de millones de años, atrapado en los poros de diversas rocas y asociado con el petróleo y con el carbón mineral. Se utiliza en las centrales térmicas para producir electricidad, aunque tiene usos directos en calefacción, cocina y transporte (GNC).

Ventajas: Es la menos contaminante delas energías fósiles. Su combustión no genera polvo, hollín ni humo. Produce la mitad de los gases de efecto invernadero que el carbón, y un tercio menos que el petróleo. Es muy flexible y eficiente en su uso.

Inconvenientes: Hay que recurrir a largos gasoductos para su transporte y distribución, o licuarlo para su transporte en barco. Aunque mucho menores que otros combustibles, produce emisiones de efecto invernadero.



Michel Gunter / WWF

Situación actual: El gas natural representa el 21,17 % del consumo mundial de energía primaria. (Fuente: IEA balance 2014)

Reservas: Para fines de 2015, las reservas comprobadas de gas natural fueron estimadas en 187.000.000 millones de metros cúbicos, lo que representa 60 años de consumo al ritmo actual. Dos grandes regiones encierran el 73 % de las

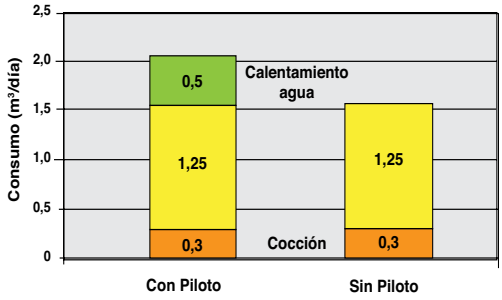
Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

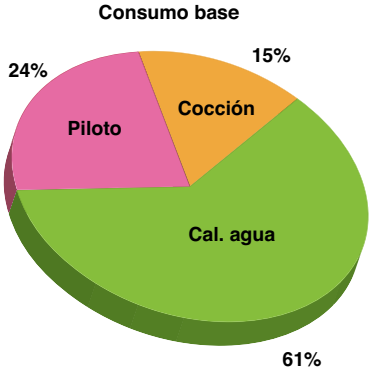
reservas comprobadas: la ex Unión Soviética y Oriente Medio, seguidos por Asia (8,23 %), Africa (7,5 %), América (del Norte y del Sur) y Europa.
(Fuente: BP statisticalreview of worldenergy 2016)

Situación en Argentina: es el principal componente de la matriz energética (52%). La producción en 2015 fue de 42.896 millones de metros cúbicos, siendo necesario importar alrededor de un tercio del gas natural que se consume. El país cuenta con 350.484 millones de metros cúbicos de reservas. El 60% de la producción proviene de la Cuenca Neuquina, seguida de la Cuenca Austral (24%), y la Cuenca del Golfo de San Jorge (12%). El resto, de la Cuenca del Noroeste.

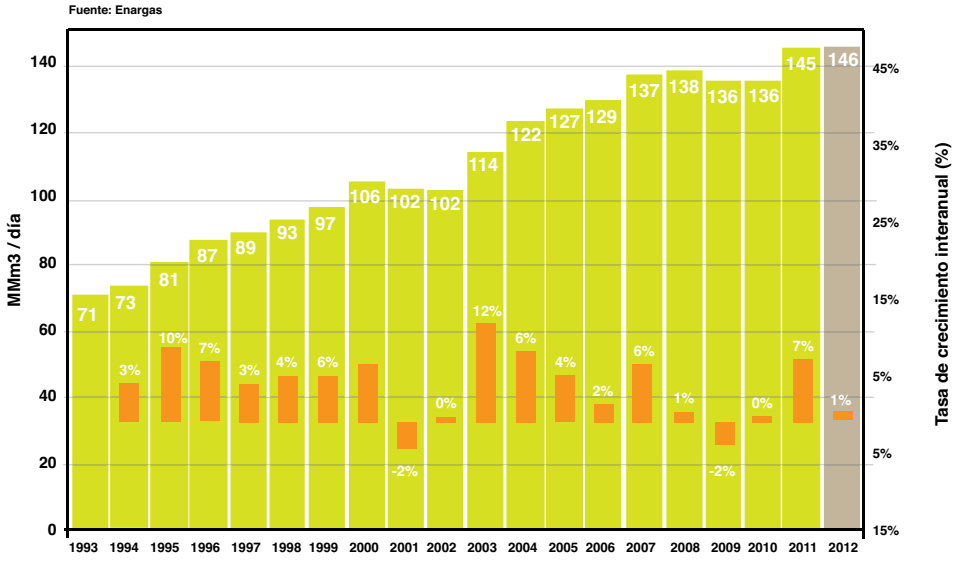
¿Para qué lo usamos?

El gas natural es utilizado en la generación eléctrica, en la industria (fabricación de plásticos y de fertilizantes), en el comercio, en el sector residencial (cocción de alimentos, calefacción y obtención de agua caliente) y en el transporte de pasajeros. Fuente: Distribución de los consumos estivales de gas para una vivienda típica de Argentina. Dr Salvador Gil. Director de la carrera de Ingeniería en Energía de la Universidad Nacional de San Martín. 2011.



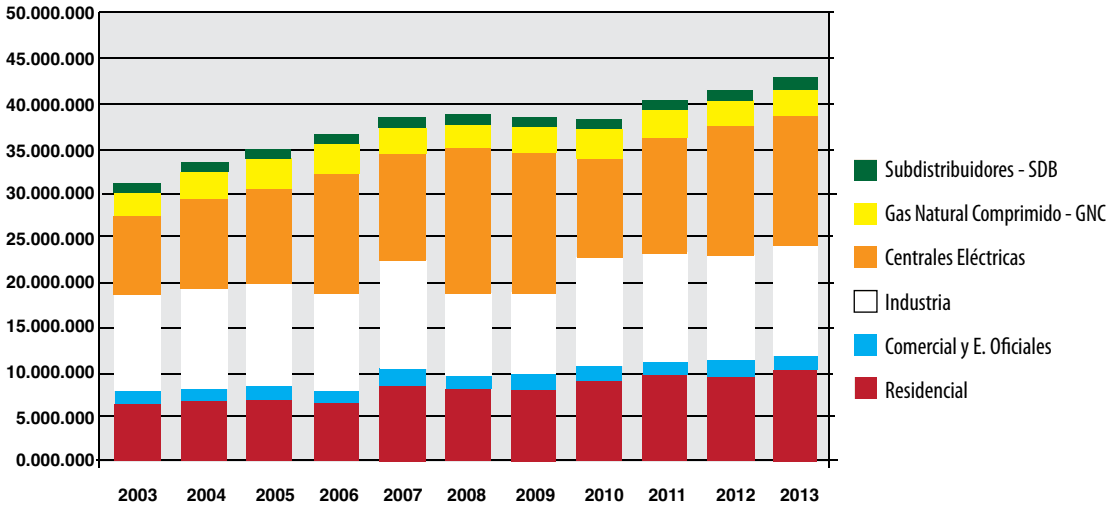


Evaluación anual del consumo interno de gas natural en Argentina



Nota: 2010 estimado como los últimos 12 meses de año móvil.

Consumo de gas por tipo de usuario



Fuente: Energas

La Energía Nuclear

En la actualidad se aprovecha la energía nuclear "de fisión", que procede de la fragmentación de núcleos de átomos, fundamentalmente de isótopos del uranio. Al presente, la energía nuclear se utiliza casi en su totalidad para producir electricidad.

Ventajas: La energía nuclear no produce gases de efecto invernadero. El precio del uranio, mineral que alimenta las centrales, sólo representa una pequeña proporción del precio de costo de la electricidad nuclear. Las reservas de uranio son fácilmente almacenables. Las centrales tienen una larga vida útil y un buen nivel de seguridad.

Inconvenientes: Requiere de grandes inversiones iniciales y del manejo de la tecnología. La energía nuclear, además, debe hacer frente a los riesgos de escape de material radioactivo (accidentes); diseminación (uso militar o terrorista); administración de los residuos de fin de ciclo; y desmantelamiento de las instalaciones, al finalizar la vida útil del reactor.

Situación actual: Tras experimentar un fuerte crecimiento de la potencia instalada en el transcurso de las décadas del 70 y del 80, desde entonces, el ritmo de expansión sufrió un fuerte retroceso. El principal productor de electricidad nuclear es Estados Unidos, seguido por Francia y Japón.

Producción: La equivalencia de energía primaria de la producción de electricidad nuclear en 2015 representa el 10,6 % de la producción mundial de electricidad y el 4,82 % de la producción mundial de energía. (Fuente: BP statistical review of world energy 2016 e IEA balance 2014)

Reservas: Un poco menos de seis millones de toneladas de uranio (Fuente: http://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2014/7211-uranium-2014-es-fr.pdf) lo que representa aproximadamente 120 años de reservas, si sigue el ritmo actual de consumo. (Fuente: WEO IEA 2015 p. 80)

Situación en Argentina: en 2015 se generó electricidad por el equivalente 2,7% de la matriz energética. El uranio se importa. Existen tres plantas nucleares (Atucha I y II en la provincia de Buenos Aires, y Embalse, en la provincia de Córdoba).

ENERGÍAS RENOVABLES

Se denomina ***energía renovable*** a aquella que en un período determinado natural, vuelve a estar disponible en una cantidad similar a la que se ha utilizado; el lapso de tiempo es breve en un orden de magnitud a escala humana. Ello depende de la cantidad de energía que se consuma por unidad de tiempo.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Las fuentes renovables utilizan la energía de los elementos naturales como el Sol, el viento y el agua para transformarlos en otra forma de energía, especialmente electricidad y calor.

El desarrollo tecnológico ha hecho que algunas de ellas sean competitivas.

Dado que utilizan la energía de elementos naturales, su prestación es difícil de predecir (no se puede saber a ciencia cierta cuándo se dispondrá de los vientos adecuados, sobre el régimen de lluvias o la intensidad de la radiación solar).

Debido a ello su uso es intermitente; esto es, solo trabajan cuando se dan las condiciones adecuadas, por lo que es necesario contar con reservas de capacidad mayores que en un sistema energético que no las utiliza.

Adicionalmente se sitúan en las regiones donde estos elementos brindan las condiciones para su instalación, en muchos casos lejos de los centros de consumo, por lo que se requieren largos medios de transporte.

Por otro lado, desde hace muchos años en el mundo se ha desarrollado y utiliza la tecnología que permite el aprovechamiento de la energía solar dentro de las ciudades sin necesidad de transporte alguno. Esto se conoce como generación distribuida. En la Argentina unas pocas provincias lo permiten, pero se espera que sea una tecnología fuertemente extendida en poco tiempo.

La principal ventaja es que no emiten gases de invernadero y, por lo tanto, su uso es fundamental para reducir las emisiones de los sistemas energéticos.

Las energías renovables generan menos impactos ambientales que las energías convencionales.

La Energía Hidráulica

Procedente de la fuerza del agua, ya sea por caída o por paso, la energía hidráulica se utiliza para producir electricidad. Experimentó un verdadero auge con la posibilidad de transporte a largas distancias de la energía eléctrica.

Ventajas: Es energía limpia. Gracias a la posibilidad de almacenar el agua, es posible, dentro de ciertos límites, modular la producción de electricidad según las necesidades.



Global Warming Images / WWF - Canon

Vista externa desde el margen derecho de la central Hidroeléctrica Yacyretá, sobre el río Paraná.

Inconvenientes: La energía hidráulica depende del régimen de lluvias y deshielos, lo que hace que su producción anual sea irregular, o sufra reducciones dramáticas en tiempos de sequía. Además, la construcción de embalses provocagrandes desequilibrios ecológicos, y en algunos casos, desplazamiento de poblaciones.

Producción: En 2015 la producción de electricidad a partir de energía hidráulica, representó el 16,36 % de la generación mundial. Los principales países productores y, por lo tanto, consumidores, son Canadá, Brasil, China y Estados Unidos.
(Fuente: BP statistical review of world energy 2016 y WEO 2016 p. 552)

Potencial: La mayor parte de los recursos hídricos de los países industrializados (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE) ya están aprovechados. Hay un potencial importante en los países emergentes, como China y algunas naciones de África y de América Latina.

Situación en Argentina: En nuestro país existen emprendimientos muy importantes (Yaciretá, Salto, Piedra del Aguila), y gran potencial. Se generó, en 2015, el 4,4% de la matriz energética.

La Energía Solar

El aprovechamiento de la radiación solar se hace actualmente a través de dos sistemas: los sensores térmicos, que transforman la radiación lumínica en calor, y los paneles fotovoltaicos, que transforman la luz solar en electricidad.

Ventajas: Es una energía limpia. No genera emisiones de invernadero. Aprovecha una fuente energética infinita, como el Sol. Permite electrificar lugares no conectados a una red eléctrica por razones geográficas (alta montaña, islas) o demográficas (con baja densidad de población).

También, a través de la generación distribuida producir electricidad in situ, lo que baja los costos de instalación, evita las pérdidas de transmisión de la electricidad, y que el usuario se convierta en un "prosumidor", esto es, una persona que consume electricidad pero a la vez tiene la capacidad de producirla, con el consecuente beneficio ambiental y económico.

A diferencia de las grandes obras de centrales eléctricas, la instalación de centrales fotovoltáicas es modular, pueden construirse de a poco, e ir generando electricidad en la medida que los sucesivos módulos se terminan. Esto permite en poco tiempo, alrededor de un año, contar con el aporte energético que producen.

Inconvenientes: Es una fuente intermitente, que solo produce en los momentos de radiación solar, y también dependiendo de la intensidad de la radiación. En las instalaciones no conectadas a la red obliga a contar con baterías para almacenar los excedentes y utilizarlos en momentos de déficit. En los sistemas de generación distribuida, no es necesario contar con baterías porque el excedente se inyecta a la red, lo cual baja enormemente su costo. Su propia intermitencia le impide aportar más allá del 20% de la generación en un sistema interconectado, por lo que requiere del respaldo de otras fuentes. La reducción en los costos de fabricación de los paneles los han vuelto competitivos.

Situación actual: Durante mucho tiempo, la energía térmica solar estuvo destinada a la calefacción del agua sanitaria para las viviendas unifamiliares, pero ahora comienza a contribuir a la calefacción del agua de edificios, y a la generación de energía eléctrica.

Capacidad instalada: Es de 255 GW en 2015, lo que representa un 4% del total de capacidad instalada para generación eléctrica. Se espera que su crecimiento llegue al 13% para el año 2040.
(Fuente: WEO 2016 p. 416)

Situación en Argentina: Muy poca participación, aunque recientemente se han puesto varios proyectos importantes en marcha, lo que cambiará el panorama de esta fuente en algunos pocos años. Gran potencial en zonas cordilleranas de Cuyo, y en la Puna, en el Noroeste.

La energía eólica

Antiguamente, los molinos de viento transformaban el viento en energía mecánica, principalmente para moler granos. En la actualidad, los generadores eólicos utilizan el viento para transformar la energía del viento en mecánica y esta en energía eléctrica. El notable incremento de la potencia unitaria de los generadores favoreció el desarrollo de campos o "granjas eólicas", tanto en tierra como en el mar (a menudo cerca de las costas, puesto que los vientos son más constantes).

Ventajas: La energía eólica es "limpia" y no produce gases de efecto invernadero. Produce electricidad a partir de una fuente infinita, como los vientos.

Inconvenientes: La producción de los generadores eólicos depende del viento, por lo que es variable y difícil de prever. Su propia intermitencia requiere que las configuraciones de redes eléctricas sean adaptadas y que se incorporen sistemas de almacenamiento para que los aportes superen el 20% de la generación en un sistema interconectado, por lo que por el momento es una fuente complementaria que requiere de respaldo de otras fuentes. Su costo ha alcanzado valores competitivos frente a otras fuentes convencionales.

En áreas sensibles para la fauna debe evaluarse su incorporación para que tenga el menor impacto posible, especialmente rutas de migración y sitios de reproducción y alimentación de aves.



Global Warming Images / WWF - Canon

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Situación actual: La potencia de los generadores eólicos actuales es de entre 1,5 MW y 3,5 MW. Algunos fabricantes han comenzado a ofrecer otros de entre 4-5 MW.
(Fuente:http://www.iea.org/topics/renewables/subtopics/wind/)

Capacidad instalada: La capacidad instalada en el mundo en 2014 representa el 5,73% de la generación eléctrica. Se estima que superará el 13% en 2040.
(Fuente: WEO 2016 p. 552)

Situación en Argentina: hasta 2015, representaba solo el 0,2% de la matriz. Argentina cuenta hoy con un plan de introducir energía eólica, con el objetivo de llegar a unos 7000 MW de capacidad instalada.

La biomasa

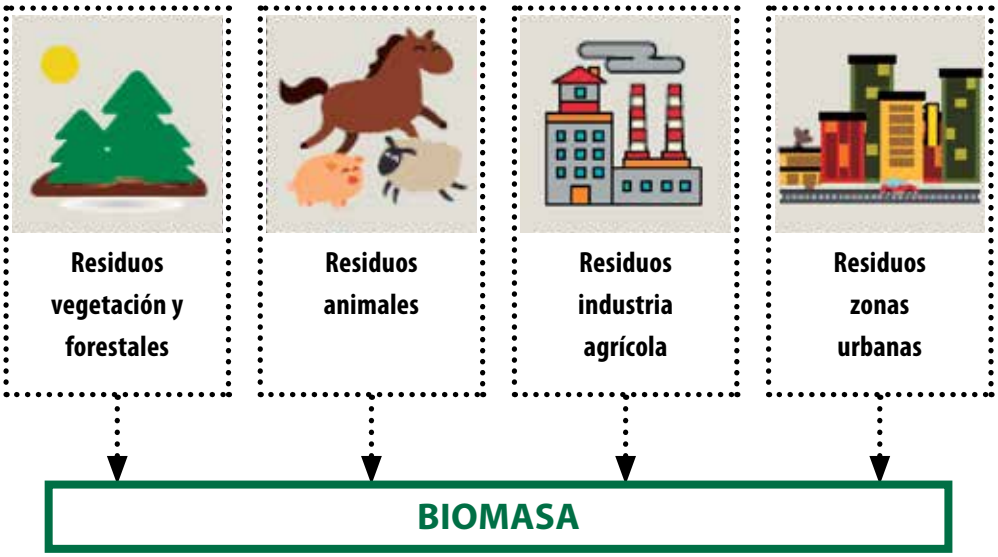
Está constituida por materia orgánica. Su forma más tradicional es la leña utilizada para la calefacción o la cocción de alimentos, y también restos vegetales de cultivos, etc. Este uso está aún muy difundido en los países emergentes de África, Asia o América Latina. En la actualidad, además de la conversión de la madera y restos vegetales en vapor o electricidad, la biomasa sirve para producir biocarburantes a partir de productos como los cereales, la caña de azúcar o las plantas oleaginosas, o biogás a partir de los desechos orgánicos.

Ventajas: Se trata de una energía que puede almacenarse. Permite reciclar los residuos. Provoca una disminución del efecto invernadero por unidad de energía producida, puesto que el carbono emitido durante su utilización es en parte compensado por el captado por las plantas en su crecimiento.

Inconvenientes: Compite con la producción de alimentos y puede llegar a encarecerlos. Por ejemplo, para sustituir el consumo mundial actual de petróleo, habría que disponer del doble o el triple de la superficie actual de las tierras agrícolas del planeta. También debe evitarse tierras de alto valor biológico. Los costos de recolección son a veces elevados, así como los costos relativos a las instalaciones de producción de biogás. La combustión de madera y restos vegetales a la usanza tradicional está acompañada de la emisión de humo, de partículas, de óxido de nitrógeno, etc., aunque en los modernos generadores existe control de emisiones.

Situación actual: La generación eléctrica por biomasa en 2014 representó el 2% de la producción eléctrica mundial, y el doble de la generada por la energía solar. (Fuente: WEO 2016 p. 552).

Potencial: Difícil de estimar, en la medida en que se buscan nuevos métodos para rentabilizar la producción de energía a partir de la biomasa: gasificación, nuevos tipos de biocarburantes, utilización de OGM, etc.



Situación en Argentina: la Ceamse está generando energía eléctrica a partir del biogás obtenido de la basura. Tiene dos centrales, una de 11,8 MW y otra de 7,1 MW. Esta es una muy buena solución para el tratamiento de los residuos, que evita la emisión de gas metano a la atmósfera. Algunas empresas agroindustriales, como ciertos ingenios, utilizan los restos de la caña para generar electricidad. Existe en el país una importante producción de biocombustibles y algunas regulaciones que obligan a las naftas y al diesel a cortes con proporciones de biocombustibles menores al 10 por ciento.

La geotermia

Aunque se la considera como tal, no es estrictamente "renovable", por lo menos para la geotermia de baja profundidad. Los pozos se agotan. Se están llevando a cabo estudios para recuperar a largo plazo la energía térmica de las rocas secas situadas a grandes profundidades. La geotermia aprovecha el calor natural del subsuelo terrestre. Hay dos tipos de yacimientos geotérmicos: las fuentes geotermales de alta energía, en las que el vapor, seco o húmedo, puede utilizarse para la producción de electricidad, y las fuentes geotermales de baja energía, utilizadas como provisión de agua caliente.

Ventajas: Si bien la geotermia resulta por lo general relativamente onerosa, su costo es bajo en los países con un subsuelo que se presta a su aprovechamiento.

Inconvenientes: Bajo la forma de vapor, esta energía debe consumirse en el lugar mismo en el que se produce. La producción de vapor geotérmico suele plantear problemas de contaminación dada las impurezas que contiene. Su principal inconveniente es su escaso potencial en el plano mundial.

Situación actual: Como la utilización de la geotermia depende de condiciones específicas del subsuelo, sólo resulta aprovechable como fuente de energía en determinadas regiones del planeta, como California, Filipinas o Islandia.

Producción: 0,3 % de la producción mundial de electricidad. (Fuente: WEO 2016 p. 552)

Situación en Argentina: Nuestro país tiene un potencial interesante de este recurso, en la zona cordillerana, en especial en el centro y norte del territorio. En Copahue (Neuquén) existe una planta piloto, que genera 0,6 Mw de potencia, que también se utiliza para abastecimiento local.



Global Warming Images / WWF - Canon

Las Alternativas del Futuro

- La energía mareomotriz
- La energía de las corrientes marinas
- La energía térmica de los océanos
- La energía solar extra atmosférica
- La energía eólica artificial (torres eólicas)
- La biomasa cultivada en fábrica
- Las bionanotecnologías
- El hidrógeno biológico

Matrices y balances energéticos

Una **matriz energética primaria** es una representación cuantitativa de toda la energía disponible, en un momento preciso y en un determinado espacio (en un país, región, continente o en todo el mundo). Se refiere a las fuentes energéticas primarias en el estado en que se extraen de la naturaleza: petróleo, carbón, gas natural, eólica, solar y otras. Una **matriz energética secundaria** incluye a los productos derivados de esas fuentes, por ejemplo combustibles derivados del petróleo, gas natural distribuido por gasoductos o electricidad distribuida por redes.

Un **balance energético** analiza el abastecimiento de fuentes primarias y secundarias para un territorio determinado, incorporando otras informaciones como la producción interna de energía, la importación o exportación y la estructura del consumo por sectores de la actividad económica (agricultura, industria, comercio, mercado doméstico, etc.).

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Estos instrumentos estadísticos permiten conocer la evolución y la estructura del sector energético, establecer acciones necesarias para satisfacer la demanda presente, proyectar las demandas futuras y definir políticas públicas a mediano y largo plazo.

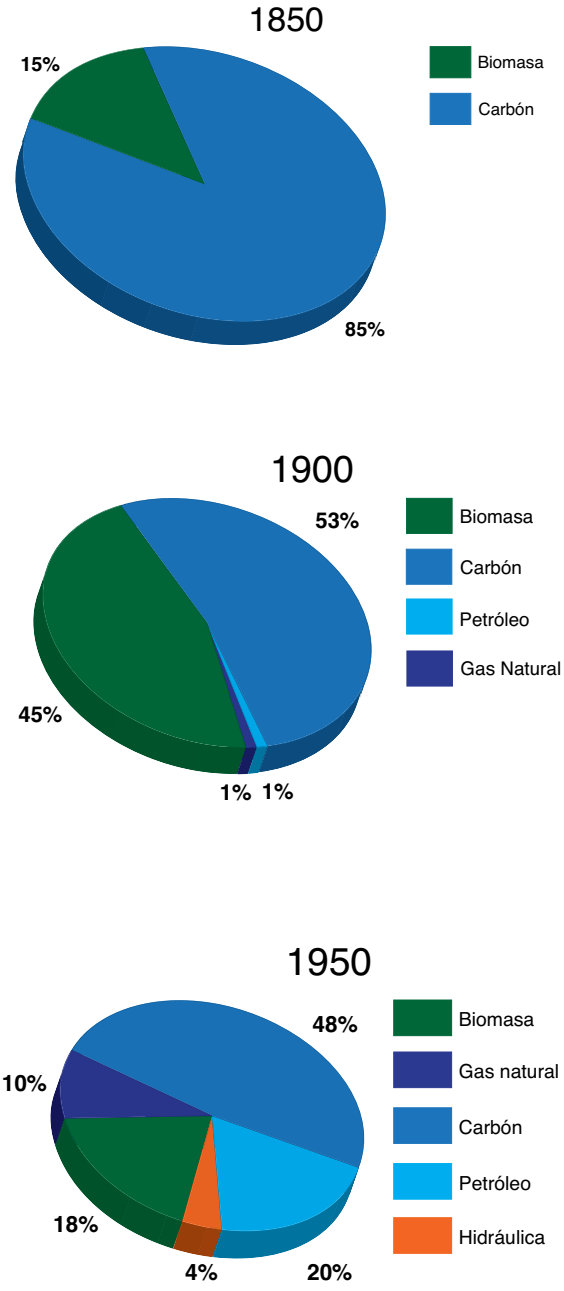
Evolución de la matriz energética global

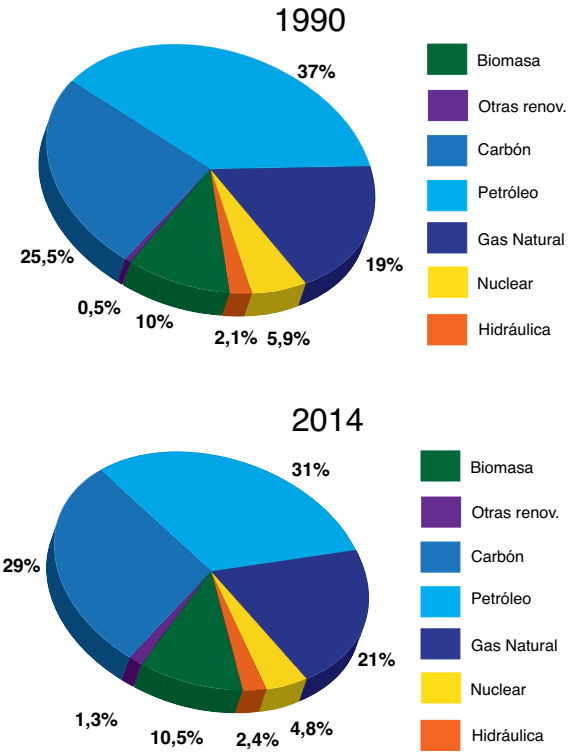
Una mirada histórica de las matrices energéticas globales desde 1850 nos muestra cómo fue disminuyendo la utilización de la biomasa como fuente de energía en sus formas tradicionales (carbón vegetal, madera, tracción a sangre), reemplazada por los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural).

El gran salto de magnitud se dio cuando el hombre encontró la manera de captar la energía almacenada en el carbón mineral, el primer recurso energético fósil en ser explotado, aplicado a la máquina de vapor que movió la industria y los ferrocarriles durante el siglo XIX y que aún se continúa utilizando. El petróleo y el gas alimentaron la demanda energética proveniente de los motores de combustión interna, responsables del crecimiento constante del parque automotor y de la maquinaria agrícola en el siglo XX. Los combustibles fósiles también aportan a la generación de energía eléctrica demandada por el mercado doméstico y por todas las ramas de la actividad humana. El desarrollo tecnológico permitió, desde la década de 1960, la construcción de grandes centrales nucleares destinadas a la generación de energía eléctrica. Estas fuentes no renovables (fósiles + nuclear) contribuyen actualmente con el 87% de la energía primaria a nivel mundial.

Matrices energéticas globales

Las fuentes renovables, que aportan el restante 13% incluyen la hidroelectricidad, la bioenergía y las energías solar, eólica, geotérmica y mareomotriz, consideradas además como energías limpias. Bajo el concepto de biomasa se agrupan la biomasa sólida (carbón vegetal, madera, residuos) todavía utilizada en áreas rurales de los cinco continentes, especialmente en África, y también formas modernas de aprovechamiento de recursos biológicos como el biogás producido a partir de residuos y los biocombustibles líquidos obtenidos de de cultivos oleaginosos. Las otras fuentes renovables tienen todavía escaso desarrollo y se aplican generalmente en áreas que no tienen acceso a las redes eléctricas nacionales o regionales.





Proyección del consumo energético a 2040

La Agencia Internacional de Energía (AIE), una institución que trabaja con organismos oficiales de casi todos los países del mundo, realiza anualmente estudios de proyección para establecer las demandas energéticas futuras y las posibilidades de satisfacerlas. En su estudio de proyección publicado en 2016 la IEA plantea que hacia 2040 los combustibles fósiles seguirán siendo la base del sistema energético mundial, aunque su participación en la matriz energética disminuirá desde el 81% actual al 73%. Mientras crecerá el porcentaje aportado por el gas natural, el menos contaminante de los fósiles, serán menores los porcentajes de carbón y petróleo.

Las perspectivas de la demanda de carbón presentan contrastes regionales. Algunas economías con necesidades energéticas estabilizadas están avanzando en el reemplazo del carbón por alternativas de emisiones más bajas de CO_2. La demanda de carbón descenderá en la Unión Europea y en Estados Unidos, aunque aún será importante, pero será mayor en las economías de ingresos más bajos, como la India y países del Sudeste Asiático. Allí necesitan movilizar múltiples fuentes de energía para satisfacer el rápido crecimiento del consumo y no pueden permitirse ignorar esa fuente de energía de bajo costo.

Para los hidrocarburos, el descenso relativo en los porcentajes de participación en la matriz energética no significa una reducción en los volúmenes realmente consumidos. La mayor preocupación se plantea respecto del abastecimiento de petróleo. En términos reales para 2040 la demanda de petróleo, que a 2015 es de 5,5 millones de m3, será de 5,8 millones de m3. Para satisfacer esa demanda serán necesarias grandes inversiones en exploración y desarrollo de hidrocarburos, prestando especial atención a los recursos no convencionales como los yacimientos shale y tight disponibles en Estados Unidos, China y Argentina. En el caso del gas natural se pasará de un consumo de 3468 billones de m3 en 2015 a unos 5220 billones de m3 en 2040, de los cuales el 32% serían aportados por yacimientos no convencionales.

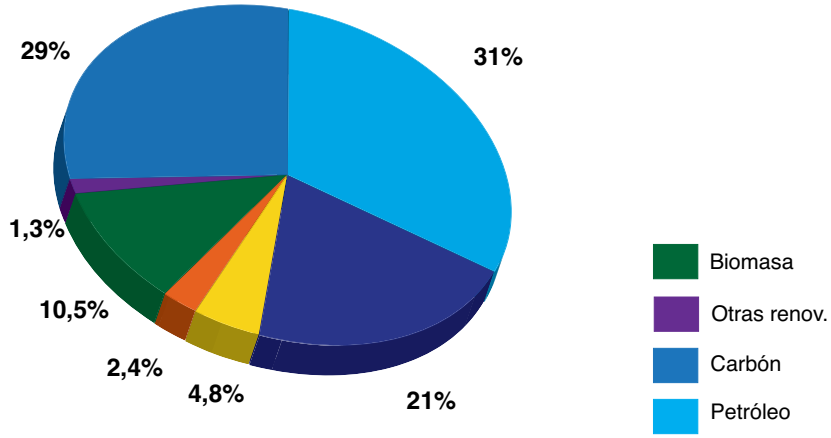
La energía nuclear crecerá del 4,8% de participación actual a 6,5% en 2040, especialmente por la construcción de centrales nucleares prevista en China. Entre las fuentes renovables la energía hidráulica y la bioenergía acrecentarán su participación en un 0,5%. El principal aporte previsto para energías limpias proviene de las fuentes eólica y solar que cuadruplicarán su participación actual, pasando de 1,3% en 2014 a 5,9% en 2040.

Matriz energética mundial y argentina

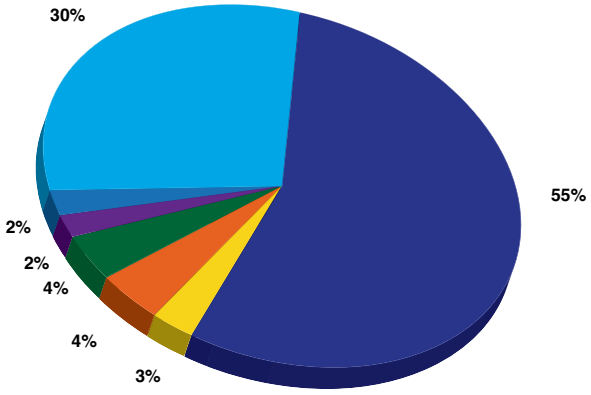
Argentina, al igual que el resto del mundo, presenta una matriz energética con alta participación de combustibles fósiles. La diferencia más notable es que en Argentina es muy reducido, casi nulo, el consumo de carbón mineral y muy elevado el consumo de gas natural. Esta diferencia se sustenta en las disponibilidades de cada país o región. Mientras las regiones de mayor consumo energético (Estados Unidos, China, Europa Occidental) disponen de elevadas reservas de carbón, en nuestro país son significativas las reservas de gas natural.

Los datos del Balance Energético 2015, publicado por el Ministerio de Energía y Minería, muestran que el gas natural alcanza el 55% de los consumos energéticos del país, una cifra no muy distante del 50% que suman en la matriz global el carbón y el gas natural sumados. El 35% de participación del petróleo y sus derivados representan un porcentaje casi equivalente al de la matriz energética global que es del 31%. El restante 15% corresponde a la energía nuclear (4%) y a las fuentes renovables: Hidráulica (5%), y otras fuentes renovables (4%).

Matriz energética global



Matriz energética - Argentina

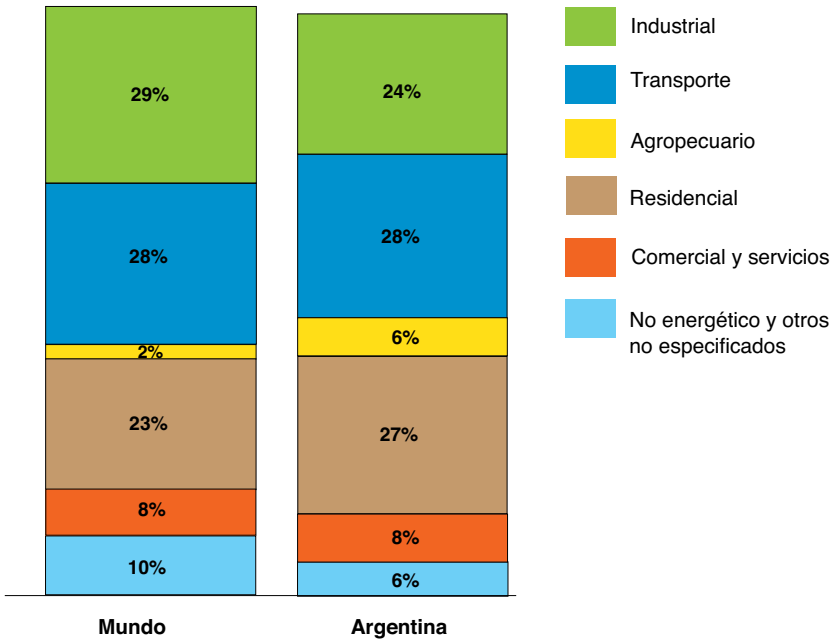


Desde el punto de vista ambiental, la matriz argentina resulta ventajosa, ya que el gas natural emite en promedio un tercio menos de CO_2 por unidad de energía eléctrica generada que cuando se utiliza carbón mineral. Según datos de la International Energy Agency (IEA) correspondientes a 2014, Argentina emitió 4477 kg de CO_2 per cápita mientras esos volúmenes alcanzaron a cifras mucho más elevadas en los grandes consumidores de carbón como Estados Unidos (16.218 kg), Alemania (8931 kg) o Rusia (10.204 kg). Esto es, en términos relativos al tamaño, ya que la Argentina emite menos que la mayoría de los países desarrollados y en vías de desarrollo, que usan carbón.

De todos modos Argentina está en condiciones de disminuir sus emisiones de efecto invernadero por dos vías: reduciendo la participación de combustibles fósiles en su matriz energética, reemplazados por fuentes limpias y desarrollando programas para lograr mayor eficiencia energética y uso racional en el consumo, materia aún pendiente en el país.

La estructura del consumo energético por sectores de actividad tampoco muestra demasiadas diferencias entre Argentina y el mundo, según se puede observar en el gráfico adjunto. Es algo menor el consumo en industria a favor de una mayor participación del sector agropecuario, directamente relacionada con la importancia de esa actividad en la economía nacional. Son iguales los porcentajes correspondientes a transporte y a comercio y servicios.

Balance de consumo energético por sectores



Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Actividades para hacer con los estudiantes

ACTIVIDAD 1: Del Sol al lápiz

Objetivo: Que el estudiante identifique el uso de los recursos naturales para la realización de elementos cotidianos y el uso de distintas fuentes o formas de energía implicados en el proceso.

Que observe que la mayoría de las fuentes de energía provienen del Sol.

Nivel sugerido: segundo ciclo y secundario

Núcleos de aprendizaje prioritarios NAPs:

Ciencias naturales: El establecimiento de relaciones entre los principales usos y funciones de los recursos naturales con la producción de materias primas y energía.

– El reconocimiento de la existencia de materiales naturales (por ejemplo, minerales) y materiales producidos por el hombre (por ejemplo, cerámicos y plásticos)

– La tipificación de diversas fuentes y clases de energía.

Materiales: Papel, soportes electrónicos

Inicio: entregar un elemento por grupo (puede ser un lápiz, una imagen de un trozo de carne, etc.) y solicitarles que dibujen en un extremo de la hoja el Sol, y en el otro el elemento elegido para trabajar.

Deberán dialogar en grupos, intercambiar ideas, investigar con soportes electrónicos para dibujar las diferentes etapas que conectan al elemento con su materia prima, utilizando flechas, líneas, etc... Una desconstrucción del elemento hacia su origen, pasando por etapas de extracción del recurso natural, maquinaria utilizada para su recolección, trasporte, trasformación, comercialización, entrega al usuario y disposición final al término de uso, reconociendo las fuentes y formas de energía que se utilizaron en cada etapa.

Cierre: Cada grupo compartirá sus dibujos, explicando las distintas etapas y distintas formas y fuentes de energía que se utilizaron para ir desde el Sol al elemento elegido.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Capítulo 3

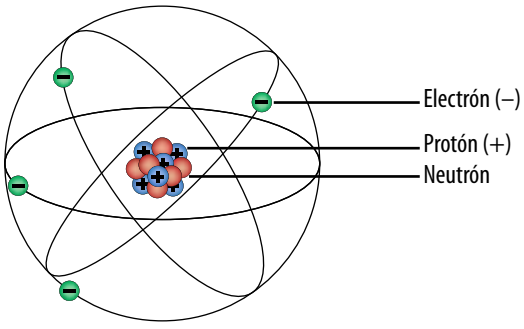
¿QUÉ ES LA ELECTRICIDAD?

La energía más conocida en nuestros hogares es la corriente eléctrica. Existe gracias al movimiento de electrones (cargas eléctricas negativas) a través de un conductor.

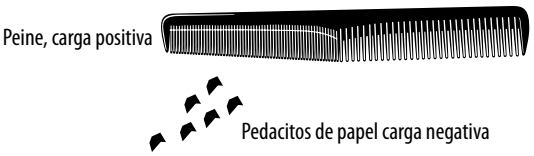
Así como por dentro de las cañerías se puede hacer circular agua, a través de un cable o conductor, se puede hacer circular corriente eléctrica. La electricidad está formada por masas de electrones cargados de energía negativa. Estos electrones circulan por los cables generando un "torrente" de energía al que denominamos "corriente eléctrica".

Para generar este movimiento de electrones, es necesario contar con un generador. Una vez que los electrones empiezan a desplazarse (viajan a velocidad más lenta que la luz) llegan a nuestras casas a través de una red de cables para hacer funcionar todos los aparatos eléctricos conectados a la red eléctrica.

Desde el punto de vista científico, la electricidad es una forma de energía que se manifiesta en las fuerzas de atracción generadas por las partículas subatómicas con cargas eléctricas opuestas, como lo son los electrones (carga negativa) y los protones (carga positiva).

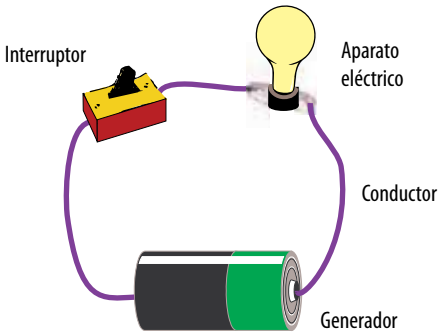


Si tenemos un objeto con exceso de electrones (negativo) y otro con falta de electrones (positivo) y los acercamos hasta que se toquen, de inmediato circularán entre ellos cargas eléctricas (electrones), para alcanzar el estado neutro. A este fenómeno instantáneo, de brevísima duración, se lo conoce como electricidad estática o electrostática.



La generación de corriente eléctrica implica la circulación de electrones en forma sostenida. La electricidad utilizada mayormente en nuestra vida cotidiana es electricidad dinámica, asociada a la circulación permanente de electrones por un elemento conductor, como un cable de cobre. Su unidad es el ampère (A).

Una pila aplicada en un circuito eléctrico es un claro ejemplo de una fuente permanente de electricidad. La pila genera una diferencia de potencial eléctrico, llamado voltaje. Este voltaje genera la fuerza que permite la circulación de electrones de un átomo a otro.

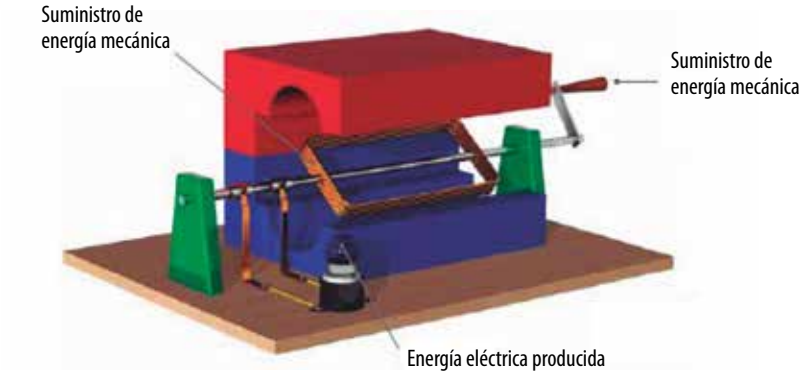


El producto de la corriente eléctrica por la diferencia de potencial (tensión) aplicada a un

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

circuito eléctrico se denomina potencia eléctrica y su unidad es el Watt (W).

Otro ejemplo de fuente de electricidad podría ser la electromecánica como es el caso del dínamo, que trasforma energía mecánica en energía eléctrica.

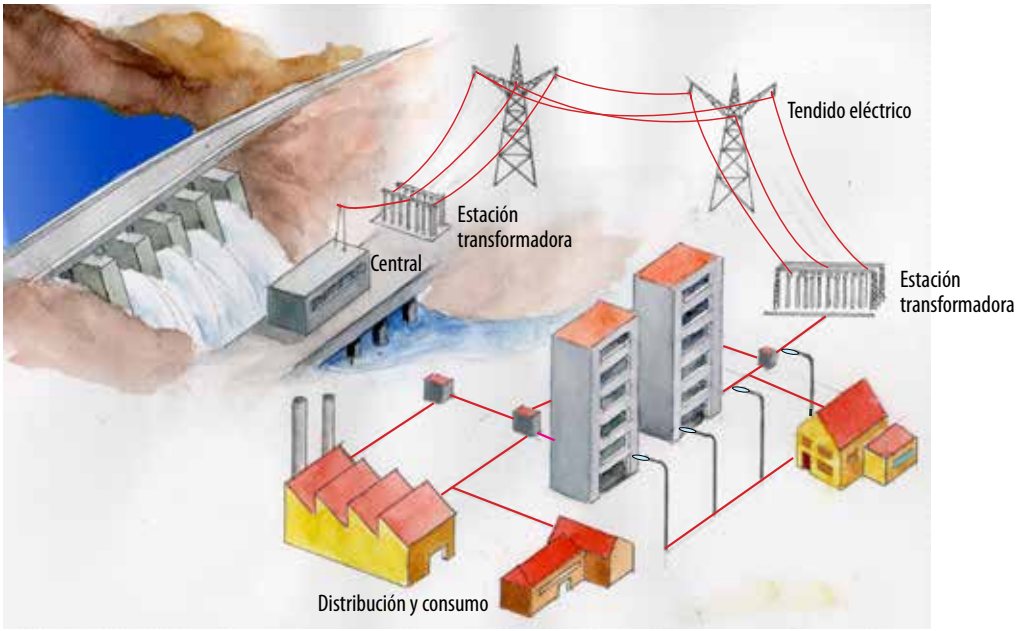


Según el tipo de desplazamiento producido, se distingue entre corriente continua, en la que los electrones se desplazan siempre en el mismo sentido (pila), y corriente alterna, en la que los electrones van cambiando su sentido de movimiento unas 60 veces por segundo, según la frecuencia que utiliza el generador (en otros países, 50), en un recorrido sinusoidal (generador eléctrico).

¿CÓMO LLEGA A NUESTRAS CASAS?

Las centrales de generación eléctrica funcionan como grandes "fábricas de energía". Allí se produce la electricidad que llega a nuestras casas. Existen varios tipos de centrales eléctricas y, en todos los casos, funcionan gracias a la utilización de algún recurso energético de la naturaleza, como el agua, el Sol, el viento, los minerales y los hidrocarburos, entre otros.

La electricidad llega a nuestros hogares luego de un largo camino que consta de cuatro etapas: generación, transporte, transformación y distribución.



Tipos de centrales de generación eléctrica

La electricidad es una fuente de energía secundaria debido que la misma se obtiene luego de un proceso de transformación de alguna otra fuente de energía, como puede ser el Sol, el viento, el agua, o un combustible fósil.

Este proceso de transformación se realiza en diferentes tipos de centrales de generación eléctrica: térmica, hidroeléctrica, nuclear, eólica, solar fotovoltaica y solar térmica.

La utilización de un tipo u otro de central depende de la fuente de energía empleada para generar la electricidad.

Por ejemplo, si la fuente de energía a utilizar es el agua, produciremos energía por medio de una central hidroeléctrica.

Si la fuente de energía es un combustible fósil, la electricidad será generada por una central térmica.

El principio de funcionamiento de este tipo de centrales consiste en quemar un combustible, como fuel oil, gasoil o carbón, en una caldera, la cual, a su vez, genera vapor a alta presión y temperatura, que acciona una turbina conectada a un generador eléctrico. O quemar gas a alta temperatura, lo que desata un movimiento de gases capaces de mover una turbina primaria. El gas, además, tiene una ventaja: los gases calientes producto de la combustión pueden, a la vez, aprovecharse para calentar agua. El agua caliente genera vapor que mueve una segunda turbina. Dicho vapor puede ser aprovechado también en un circuito de calefacción industrial o domiciliaria, lo que lo convierte en uno de los sistemas más eficientes de generación. A esta última modalidad, la de producir electricidad y calor simultáneamente se la conoce como "cogeneración", y tiene en la Argentina un potencial muy grande que todavía no está suficientemente aprovechado.

En la Argentina, y en el mundo en general, la mayor parte de la energía eléctrica es generada con este tipo de centrales. Como ejemplo en nuestro país, sólo en la provinciade Córdoba hay 11 centrales térmicas. En Santa Fé, 5 y en Buenos Aires, 34.

En las centrales nucleares se utiliza, en general, el uranio enriquecido, como combustible para generar una reacción de fisión nuclear. El calor de esta reacción es utilizado para generar vapor en una caldera, que acciona una turbina conectada a un generador eléctrico.

Cuando la fuente primaria es el viento, se utiliza una central eólica o aerogenerador. Estas máquinas permiten, mediante el movimiento de sus palas o aspas, transformar la energía cinética del viento en mecánica, para accionar el eje del generador que finalmente producirá la electricidad.

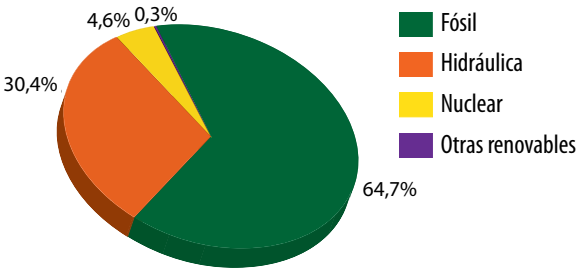
Por último, si el recurso es la energía solar, las centrales solares fotovoltaicas convierten, mediante un proceso fotoeléctrico, la energía de los fotones provenientes de la luz solar en electricidad.

Otra manera de aprovechar la energía es mediante las centrales solares térmicas, que emplean la energía solar para producir calor, con el cual se produce vapor para mover una turbina que acciona un generador eléctrico. Ese calor, también puede ser utilizado para calefacción.

En definitiva, el tipo de central de generación eléctrica depende de la fuente de energía (materia prima) que utilicemos.

Actualmente, en nuestro país, casi el 65% de la electricidad se genera en centrales térmicas que utilizan combustibles fósiles, mayoritariamente gas.

Generación eléctrica por tipo de combustible



Transporte

Una vez que se ha generado la electricidad en las centrales, la misma debe ser transportada hasta ciudades y centros de consumo de todo el país.

La mayor parte de este transporte es realizado mediante líneas eléctricas de alta tensión (AT) que son las que habitualmente vemos próximas a caminos y rutas.

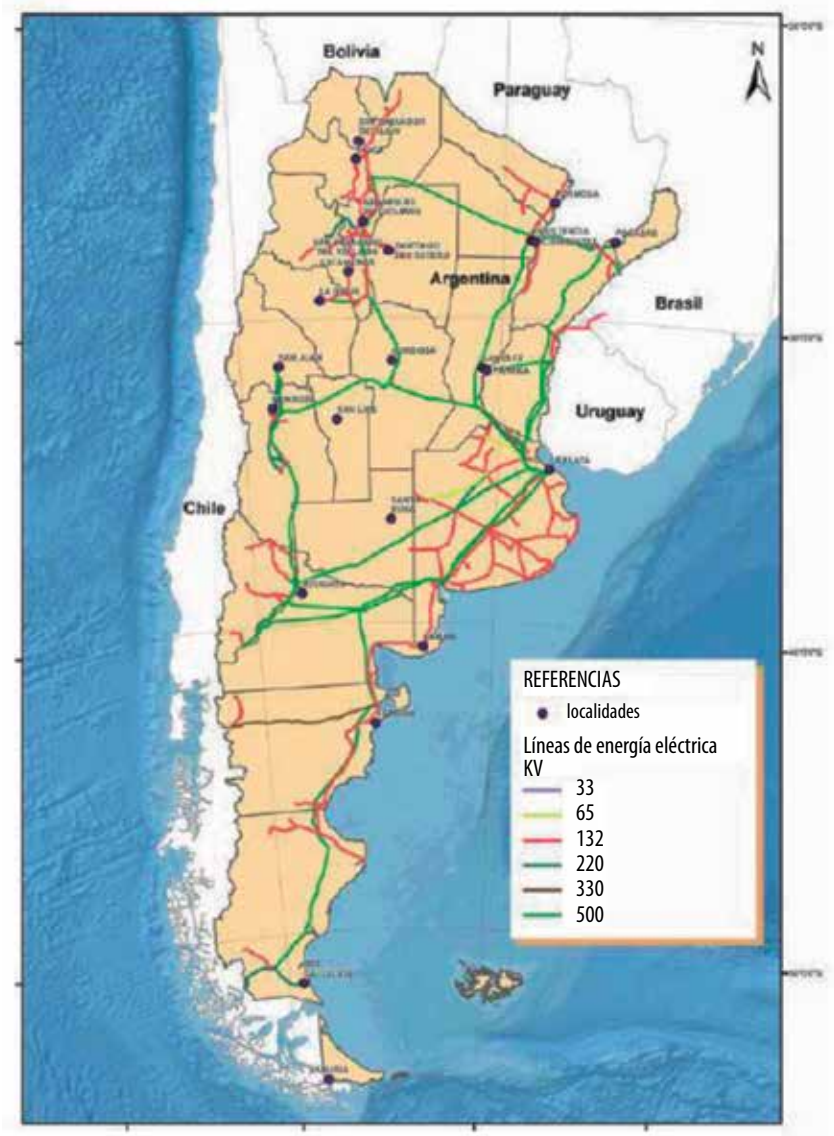


Anton Vorauer- WWF-canon

Estas líneas transportan la electricidad a elevados niveles de tensión (500.000/220.000 /132.000 voltios), permitiendo así minimizar pérdidas de energía y lograr una mayor eficiencia en esta parte del proceso. Cuanto mayor es el voltaje, menor es la intensidad de la corriente eléctrica y, por lo tanto, se generan menos pérdidas por disipación del calor.

El sistema de transporte nacional dispone actualmente de aproximadamente 14.500 km de líneas de energía eléctrica.

Líneas de transporte de Energía Eléctrica



Mapa elaborado por FVSA sobre la base de información suministrada por la Secretaría de Energía (2015)

Transformación y distribución

A medida que nos vamos acercando a los centros de consumo, es necesario disminuir el nivel de tensión de la electricidad para que esta pueda ser consumida en nuestros hogares, negocios e industrias, de una manera segura.

Esto es realizado por las empresas distribuidoras de energía eléctrica. En una primera etapa, en las subestaciones transformadoras de alta tensión (AT) a media tensión (MT) y, finalmente, en los centros de transformación locales que reducen el nivel de media tensión (MT) a baja tensión (BT).

Resumiendo, la electricidad, desde su punto de generación en la central, es transportada en líneas de transmisión a niveles de tensión que van disminuyendo hasta su utilización en baja tensión en los centros de consumo:

- Líneas de extra alta tensión (EAT): 500.000 V
- Líneas de alta tensión (AT), entre 380.000 y 132.000 V
- Las líneas de media tensión (MT), entre 132.000 y 1.000 V.
- Líneas de baja tensión (BT) 380V/220 V, en función del tipo de usuario.

¿Para qué la usamos?

La utilización de la energía eléctrica está directamente ligada a la calidad de vida.

Por ejemplo, los servicios energéticos más comunes son el transporte, la fuerza motriz eléctrica, la iluminación con lámparas, la conservación de alimentos a través de heladeras o freezers, la calefacción o refrigeración de ambientes con artefactos eléctricos. Estos son solo algunos ejemplos de cómo la electricidad está presente en nuestras vidas cotidianas.

El consumo de energía eléctrica

A cada instante nuestra sociedad demanda electricidad para satisfacer diferentes necesidades y servicios energéticos. A lo largo del día el sistema eléctrico tiene que abastecer la demanda de diferentes usuarios de electricidad: industrias, comercios, empresas, centros educativos, hospitales y también a nuestros hogares.

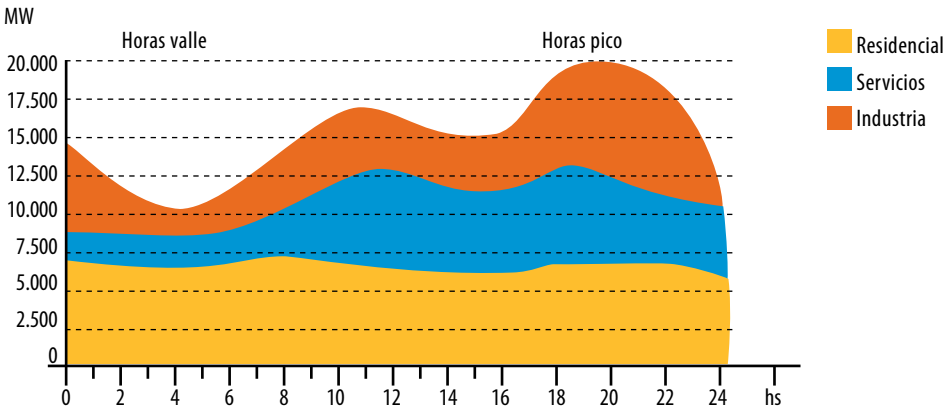
Por las características propias de las diferentes actividades que realiza cada tipo de usuario, la cantidad de electricidad que demanda cada uno es distinta a lo largo del día.

Esta situación resulta en una curva de demanda diaria de electricidad, que varía no solo durante el día, sino también en función de los meses del año.

De alguna manera, la curva de demanda es el fiel reflejo de cómo los diferentes actores de la sociedad emplean la electricidad en cada momento.

Si observamos la curva de demanda diaria, es fácilmente verificable que existe una franja horaria de mayor consumo de electricidad, denominada comúnmente como "hora pico", y una de menor consumo, llamada "horas de valle nocturno".

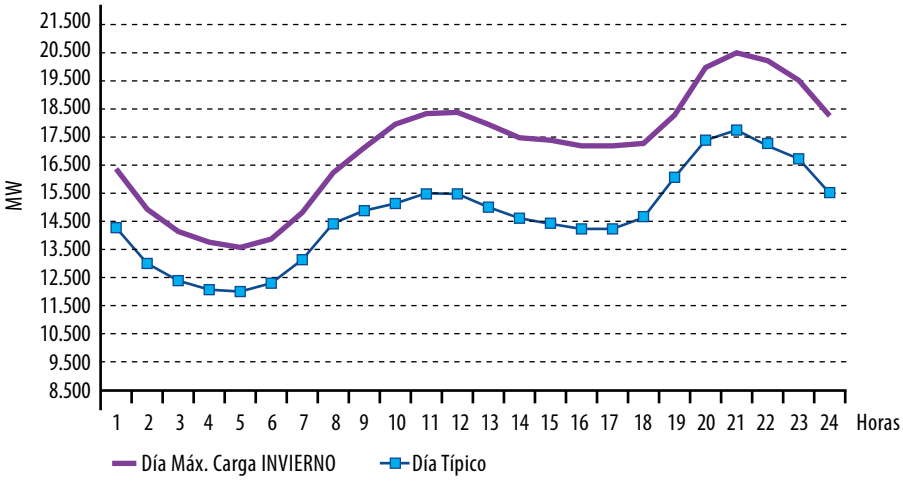
Consumo horario en un día de invierno por sectores MW



Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

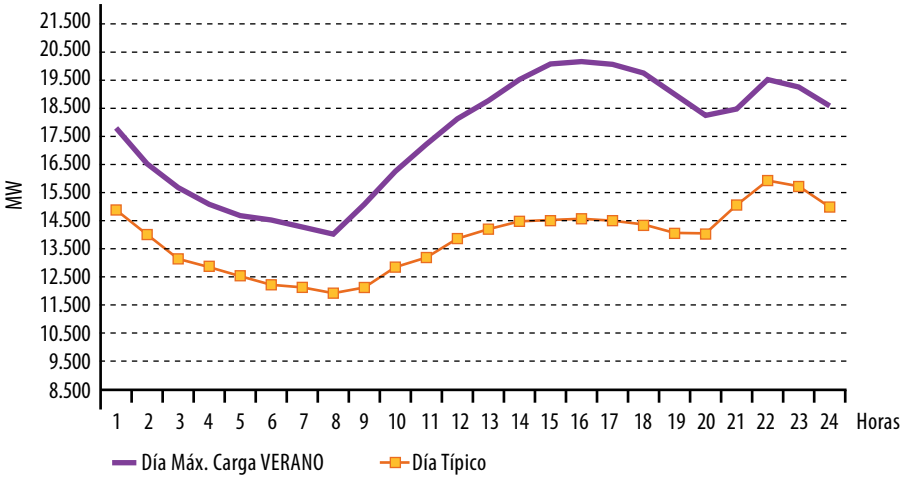
Estos picos y valles varían en función de los meses del año dado que, más allá del ritmo de la actividad económica, son fundamentalmente sensibles a las horas de luz y a la temperatura ambiente.

En invierno, el horario pico se manifiesta entre las 19 y las 20 horas, producto fundamentalmente del incremento de las necesidades de iluminación, calefacción y cocción de alimentos de los hogares, y la demanda de la actividad comercial.



En verano el horario pico se desplaza hacia las 21/23 horas, debido a la mayor cantidad de horas de luz.

Sin embargo, si miramos toda la curva, la demanda de potencia es más sostenida en el verano, que en el invierno, debido a la alta participación de los acondicionadores de aire a lo largo del día.



No obstante esta caracterización, las formas descriptas pueden acentuarse en los días de mínima temperatura invernal y máxima temperatura estival.

Como puede verse en la curva de carga, desde el inicio de la actividad laboral aproximadamente a las 6 de la mañana, la demanda de electricidad va incrementándose hasta llegar a la potencia máxima en la hora pico.

Esto implica que en forma análoga a ese crecimiento se vayan haciendo funcionar mayor cantidad de centrales de generación, para acompañar ese consumo.

Las centrales de generación tienen un orden de abastecimiento de la demanda en función del costo, motivo por el cual las últimas centrales destinadas a abastecer el pico de la demanda suelen ser las de peor rendimiento, mayor costo de producción y también las que emiten mayor cantidad de CO2. Además, los picos de demanda implican que no solo se disponga de las centrales de generación necesarias para atender esas pocas horas de elevado consumo, sino que también todas las instalaciones del sistema eléctrico deben dimensionarse para ello. Es decir, abastecer los picos de demanda implica mayores inversiones y costo para todo el sistema eléctrico.

Uno de los principales problemas que presenta la generación con viento o Sol, es que al no ser predecibles (es decir, solo generan cuando la Naturaleza ofrece las condiciones necesarias de velocidad de viento o de radiación), es difícil planificar con ellas la disponibilidad cuando el sistema lo requiere.

En resumen, una simple acción, como prender el interruptor de una lámpara de nuestro hogar para poder iluminar, requiere del funcionamiento de un complejo sistema eléctrico que es dinámico y que está influido por múltiples variables. Por otro lado, otra simple acción, como apagar las luces que no son necesarias, genera grandes ahorros a este complejo sistema.

La comprensión de este concepto nos ayudará a usar responsablemente la electricidad y contribuir al ahorro de energía, evitando además la generación de emisiones de CO2.

Energía y crecimiento demográfico

En los últimos dos siglos la mayor disponibilidad de alimentos, el uso del petróleo y el mejor cuidado de la salud generaron un sostenido incremento de la población. Ello vino acompañado por el crecimiento de los centros urbanos y de una estructura social cada vez más compleja. El Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas informa que en 2015 la población mundial llegó a 7350 millones de personas y que será de 8500 millones en 2030 y de 9735 millones en 2050. El 54 por ciento de la población mundial actual reside en áreas urbanas y se prevé que para 2050 la urbanización llegará al 66 por ciento.

Desde el punto de vista energético se presenta un doble desafío: atender al crecimiento de la demanda y lograr que el acceso a las formas modernas de energía alcance a toda la población. La electricidad es indispensable para nuestra forma de vida. Pensemos lo que sería la vida urbana sin iluminación, calefacción, refrigeración o comunicaciones, todos dependientes de ella.

Según datos publicados por el Banco Mundial, en las regiones más desarrolladas del mundo como los países de Europa, América del Norte y Japón, el acceso a la electricidad alcanza al 100% de la población, mientras que llega a más del 95% en regiones en fase de industrialización y urbanización de Asia y América Latina. Estos porcentajes descienden al 78% en los países más pobres del sur de Asia y al 38% en el África Subsahariana.

Actualmente cientos de millones de personas carecen de los servicios energéticos básicos, tanto en zonas rurales aisladas como en la periferia de centros urbanos, en la mayoría de los cuales viven en estado de pobreza extrema. Aproximadamente 1200 millones de personas (el 16% de la población mundial) carecen de acceso a la electricidad y 2700 millones siguen dependiendo de la biomasa sólida para cocinar y calefaccionar sus hogares. Esto significa una exposición continua al humo en ambientes cerrados que actualmente está causando 3,5 millones de muertes prematuras al año.

Las perspectivas planteadas por la Agencia Internacional de Energía (AIE) contemplan una mejora pero no una solución total del problema. En 2040 más de 500 millones de personas, cada vez más concentradas en áreas rurales del África Subsahariana, carecerán todavía del acceso a la electricidad en 2040 y 1 800 millones de personas seguirán dependiendo de la biomasa sólida para cocinar.

La transformación del balance energético mundial y especialmente del sector eléctrico se ve envuelta en una trama compleja que abarca el aseguramiento del acceso a la energía para la creciente población mundial, la urgencia de

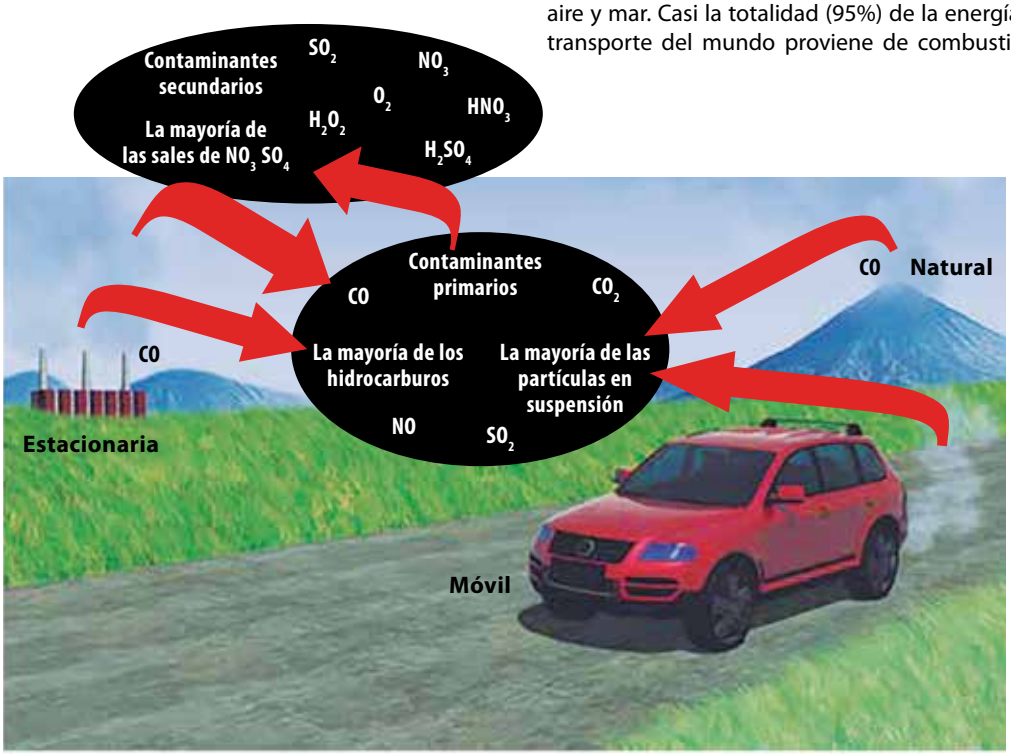
Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

desarrollar fuentes renovables que sustituyan a los combustibles fósiles, las preocupaciones generadas por el cambio climático, la mejora en el confort y calidad de vida y, por ende, los problemas de aceptación pública de los nuevos proyectos energéticos.

Energía y contaminación ambiental

Los impactos ambientales asociados con la energía se deben a las tres etapas, de menor a mayor: la obtención, el transporte y el uso. Sin embargo, unos no son independientes de los otros. Si se redujera el uso, por una mayor eficiencia energética y uso racional, disminuirían las emisiones. También, serían menores las necesidades de obtención y de transporte, reduciendo los impactos de estas etapas.

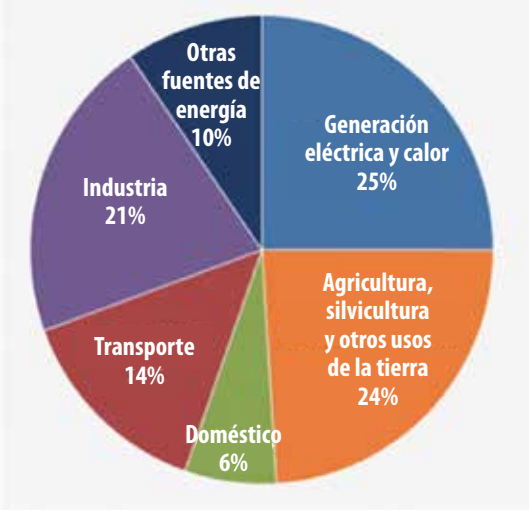
- Producción de electricidad y calor (25% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero en 2010): La quema de carbón, gas natural y petróleo para la electricidad y el calor es la principal fuente de emisiones globales de gases de efecto invernadero.
- Industria (21% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero en 2010): Las emisiones de gases de efecto invernadero de la industria implican principalmente combustibles fósiles quemados en las instalaciones de energía. Este sector también incluye emisiones procedentes de procesos de transformación química, metalúrgica y mineral no asociados con el consumo de energía y las emisiones de las actividades de gestión de desechos. (Nota: Las emisiones del uso industrial de la electricidad están excluidas y en su lugar están cubiertas en el sector de la producción de electricidad y calor).
- Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (24% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en 2010): Las emisiones de gases de efecto invernadero de este sector provienen principalmente de la agricultura (cultivo de ganado) y deforestación. Esta estimación no incluye el CO2 que los ecosistemas eliminan de la atmósfera al aislar carbono en biomasa, materia orgánica muerta y suelos, lo que compensó aproximadamente el 20% de las emisiones de este sector.
- Transporte (14% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en 2010): Las emisiones de gases de efecto invernadero de este sector incluyen principalmente combustibles fósiles quemados para el transporte por carretera, ferrocarril, aire y mar. Casi la totalidad (95%) de la energía de transporte del mundo proviene de combustibles



basados en petróleo, en su mayor parte gasolina y diesel.

- Uso doméstico (6% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en 2010): Las emisiones de gases de efecto invernadero de este sector surgen de la generación de energía en el sitio y la quema de combustibles para la calefacción de los edificios o las cocinas de los hogares. (Nota: Las emisiones del uso de electricidad en edificios están excluidas y en su lugar están cubiertas en el sector de producción de electricidad y calor).
- Otras fuentes de energía (10% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero): Esta fuente de emisiones de gases de efecto invernadero se refiere a todas las emisiones del sector de la energía que no están directamente asociadas con la producción de electricidad o calor, como la extracción, refinado, procesamiento y transporte de combustible.

Emisiones globales de gases de efecto invernadero por sector económico



En las centrales térmicas, los mayores impactos de los sistemas de energía se asocian a la emisión rutinaria o accidental de contaminantes. La quema de cualquier combustible, sea para generar electricidad en centrales térmicas, para calefaccionar hogares, para cocinar o para hacer funcionar el transporte, genera cenizas y humos entre los cuales encontramos emisiones de CO2 (dióxido de carbono), SOx (óxidos de azufre) y NOx (óxidos de nitrógeno).

El CO^2 es uno de los gases que favorecen el efecto invernadero; el SOx y el NOx, son responsables de lluvia ácida. La asociación de los óxidos con el oxígeno y el agua forman ácido nítrico HNO3 y ácido sulfúrico H2SO4. Esta lluvia acidifica ríos y aguas, con impacto sobre los seres vivos que habitan en ellos. También se liberan metales como mercurio, cadmio, plomo muy nocivos para los seres vivos.

Tanto las centrales térmicas como las nucleares utilizan agua para refrigeración de sus maquinarias. Habitualmente, la toman de un río cercano, la tratan y la enfrían. Si se devolviesen a altas temperaturas, causarían, en muchos casos, daños al ecosistema hídrico.

Impactos por la obtención y generación de energía eléctrica:

- Emisiones de gases de invernadero (centrales térmicas)
- Impacto en ecosistemas de ríos y zonas aledañas. Desplazamiento de poblaciones (generación hidroeléctrica).
- Riesgo de impacto en la temperatura del agua de los ríos (nuclear)
- Impacto en el paisaje (fotovoltaica, eólica)
- Riesgo de derrames (hidrocarburos)
- Riesgo de escape de material radiactivo (nuclear)
- Ruido; efecto "pestaneo"; afectación de aves (eólica)
- Disminucióndel caudal de los ríos; modificación del nivel de las capas freáticas y el microclima.

Impactos por el transporte de energía:

- Impactos en el paisaje, como el provocado por torres y líneas de alta tensión
- Impactos sobre la fauna. Los tendidos de alta tensión perjudican mucho a las aves
- Impactos en los mares, por derrames desde buques petroleros
- Contaminación por ondas electromagnéticas.

Impactos por el uso de la energía:

- Emisión de gases de invernadero (transporte, calefacción, cocción de alimentos).
- Contaminación acústica debido a la utilización de maquinarias;
- Pérdida de visibilidad de cuerpos celestes, durante la noche, debido al mal diseño y el derroche en alumbrado público y cartelería de publicidad.

Los impactos sobre el ambiente repercuten directamente sobre la calidad de vida de los seres humanos que lo habitan.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Actividades para hacer con los estudiantes

ACTIVIDAD 1:
El consumo de energía eléctrica en la escuela

Objetivo: Conocer el recorrido que realiza la energía eléctrica para llegar a nuestros hogares o a la escuela.

Nivel sugerido: Primer ciclo y segundo ciclo de la educación primaria

Núcleos de aprendizaje prioritarios NAPs:

Ciencias Sociales: -El conocimiento de las principales características de los espacios urbanos, analizando especialmente la forma en que se presta algún servicio, por ejemplo alguna actividad comercial, el abastecimiento de agua o el alumbrado público, etc.

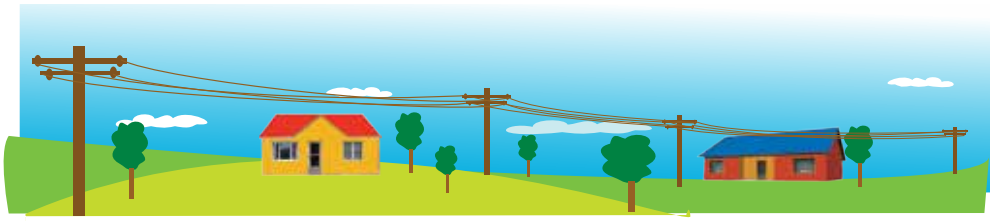
– El establecimiento de relaciones entre los principales usos y funciones de los recursos naturales con la producción de materias primas y energía.

Ciencias naturales: -El acercamiento a la noción de corriente eléctrica a través de la exploración de circuitos eléctricos simples y su vinculación con las instalaciones domiciliarias.

Materiales: papel y lápices de colores

Inicio:

- Introducción: Además del calor o energía del Sol o la fuerza del viento, también existe otra forma de energía que como vimos nos ayuda a cocinar, calentarnos, enfriar un ambiente, a escuchar la radio, mirar la televisión o la computadora.
  - ¿De dónde viene esa energía?
  - Hay "fábricas de energía" en nuestra ciudad que utilizan elementos de la naturaleza como el Sol, el agua, el viento o los combustibles para que en casa podamos tener energía y hacer todas las cosas que nombramos.
- Indagar y dibujar:
  1. ¿Cómo se imaginan esas "fábricas"? Proponer que los chicos las dibujen.
  2. ¿Cómo llega a nuestras casas o a la escuela esa energía? Dibujar.



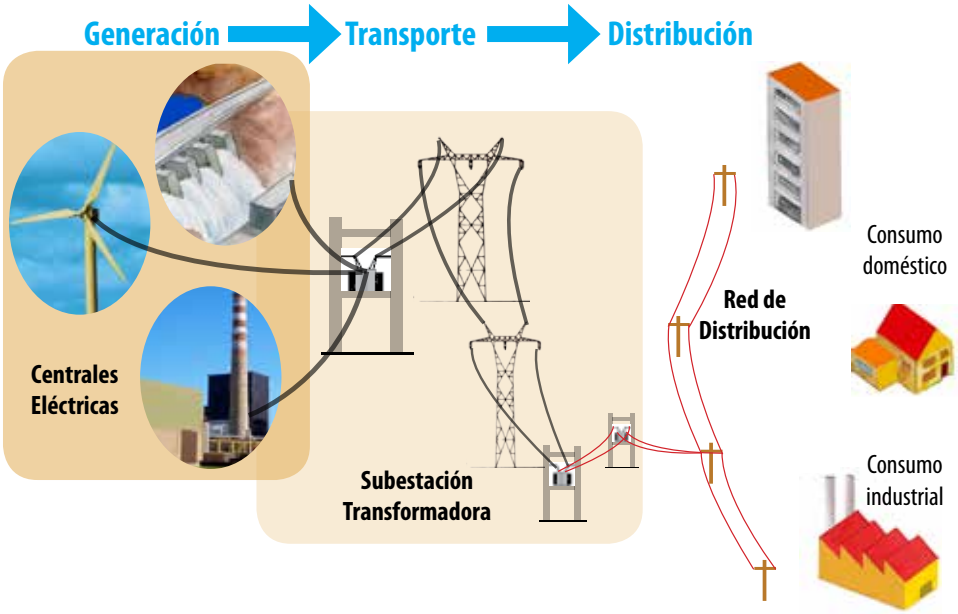
Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Las grandes "fábricas" que utilizan el calor del Sol, la fuerza del viento, del agua o combustibles, como la nafta o el gas, producen energía que llega hasta nuestras casas y al jardín, a través de muchos cables.

3. ¿Cómo usamos la energía en casa o en la escuela? Dibujar

Cierre: unir los dibujos armando un esquema donde queden de un lado las "fábricas", en el medio el trasporte y luego el uso.

Podemos mostrar imágenes de centrales del país como ejemplos.



ACTIVIDAD 2:
Los recursos de la Energía eléctrica

Objetivo: Que los estudiantes reconozcan que para producir energía, es necesaria la obtención de recursos naturales.

Nivel: Segundo ciclo de la educación primaria

Núcleos de aprendizaje prioritarios NAPs:

Ciencias sociales: -El conocimiento de las condiciones naturales y la comprensión de la importancia socioeconómica de los principales recursos naturales de la Argentina.

El establecimiento de relaciones entre los principales usos y funciones de los recursos naturales con la producción de materias primas y energía.

Ciencias naturales: El reconocimiento de la existencia de materiales naturales (por ejemplo, minerales) y materiales producidos por el hombre (por ejemplo, cerámicos y plásticos)

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Materiales: Cuadro de "tipos de centrales de energía", imágenes de centrales de generación de energía eléctrica y recursos naturales, imagen de un hogar con luces encendidas, cinta para pegar, pizarrón y tiza.

Inicio:

1. Se indica a los estudiantes que para generar la energía que llega a nuestras casas, es necesario obtener recursos de la naturaleza. Estos recursos alimentan las centrales de energía, en donde se genera la electricidad que usamos todos los días, por ejemplo para encender la luz. Explicar a los estudiantes que las centrales son como "fábricas de energía".

2. Se muestran las imágenes de las centrales en el pizarrón.

3. Se describe que "al igual que un fogón necesita leña para poder dar calor o cocinar un asado, una central necesita también recursos de la naturaleza para funcionar y darnos electricidad". ¿Qué recursos de la naturaleza necesita una central? Dependiendo de cada central, se necesitan por ejemplo: carbón, gas natural, petróleo, agua, viento, luz solar o uranio, que es un tipo de metal.

Desarrollo:

4. Formar grupos de hasta 4 estudiantes y repartir 4 tarjetas de centrales eléctricas y 4 imágenes de recursos naturales.

5. Deberán leer la breve información que figura debajo de la imagen de la central y deducir qué recurso de los que figuran en sus imágenes necesita esa central para generar energía.

6. Luego de trabajar en grupos, deben pegar sus imágenes de recursos, junto con las imágenes de las centrales que habíamos pegado previamente en el pizarrón.

7. Se corrige entre todos y se comentan los resultados finales.

8. En el pizarrón trazar flechas con tiza que salgan desde las centrales hacia los recursos que necesita cada central, así ayudaremos la visualización de los datos obtenidos y armaremos un esquema similar a un mapa conceptual.

9. Luego, agregar la palabra de cada lugar de origen de esos recursos, consultando primero a los estudiantes, si saben de dónde proviene el uranio (minas), el agua (ríos), el carbón (minas), el gas natural (yacimientos o depósitos subterráneos), etc., marcando, consecutivamente, flechas entre centrales-recursos-origen.

10. Luego englobar todas las centrales con una flecha y pegar la casa con luz, para mostrar que todo eso se hace para que las casas tengan luz representando nuestros hogares.

11. El resultado final en el pizarrón sería el siguiente:

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Casa - Centrales - Recursos - Origen del recurso

Las Centrales



© Global Warming Images / WWF-Canon

Parque eólico



© IAPG

Parque solar



© Entidad Binacional Yacyretá

Central hidroeléctrica Yacyretá



© Global Warming Images / WWF-Canon

Central biomásica



© Global Warming Images / WWF-Canon

Instalación geotérmica



Alena Grebneva, Central térmica Costanera vista desde la Reserva Ecológica

Central termoeléctrica Costanera



By Mrcuklo (Own work) [CC BY-SA 3.0 (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0)], via Wikimedia Commons

Central nuclear Atucha I y II

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Los recursos



Bernardo Larligau

Agua



© Global Warming Images / WWF-Canon

Carbón



© Global Warming Images / WWF-Canon

Gas



By Zxctypo at en.wikipedia [Public domain], from Wikimedia Commons

Uranio

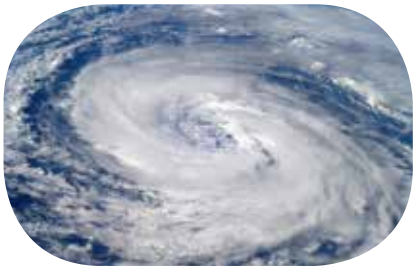


Imagen cortesía de Image Science & Analysis Laboratory, NASA Johnson Space Center.

Viento



By Mentnafunangam (Own work) [CC BY-SA 3.0 (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0) or GFDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)], via Wikimedia Commons

Calor de las rocas bajo tierra



By Tim Jewett [CC BY-SA 2.5 (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5)], via Wikimedia Commons

Restos vegetales

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

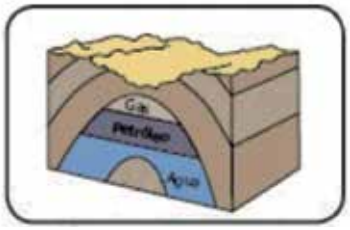
2

Los orígenes del recurso



Pablo Pieiasso

Río



Yacimientos de gas



© Global Warming Images / WWF-Canon

Mina de carbón



© James W. Thorsell / WWF-Canon

Mina de uranio

Casas iluminadas



© Bill IVY / Ivy images / WWF-Canada

Cierre:

12. ¿Sabían que cuando prenden la luz en casa se generan tantos procesos de trabajo y extracción de recursos? Cada vez que prendemos una luz o un aparato eléctrico estamos activando todo este circuito de "fábricas de electricidad" que trabajan sacando los recursos de la naturaleza para que nosotros podamos disfrutar de la energía. Entonces ¿qué pasaría si dejara todas las luces prendidas? ¿Sería lo mismo, si utilizara muy poca luz? Dependiendo de nuestro accionar de todos los días, podemos generar más o menos extracción de recursos.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

SERVICIOS ENERGÉTICOS

¿QUÉ ES UN SERVICIO ENERGÉTICO?

Un servicio energético se define como aquella prestación provista naturalmente, o por un dispositivo, que utiliza energía para la satisfacción de una necesidad humana. La demanda energética, por lo tanto, refleja la demanda de servicios abastecidos por la energía.

Entre los servicios energéticos más comunes encontramos el transporte (automóviles, aviones, barcos, etcétera); la fuerza motriz (motores de combustión interna, eléctricos, etcétera); la iluminación (lámparas incandescentes, de fluorescentes, etcétera, o con luz natural); la conservación de alimentos (heladeras, freezers, etcétera); la cocción de alimentos, la calefacción (estufas a gas o eléctricas), etcétera.

Algunos servicios energéticos pueden ser provistos naturalmente con un adecuado diseño de instalaciones y procesos, que cumplan con las condiciones necesarias.

Los casos típicos en donde esto es factible son la iluminación y climatización ambiental. En otro tipo de procesos, típicamente los industriales, estas opciones son más escasas, aunque no inexistentes (digestión aeróbica o anaeróbica, destilación, secado solar, etcétera), debido a sus características y a la cantidad de energía requerida.

Aclarado este concepto, veamos entonces dónde y cómo se consume la energía.

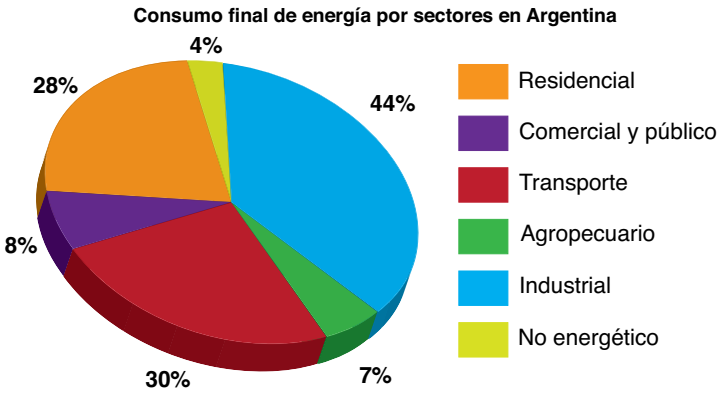
Para ello, haremos primeramente una gran clasificación por sectores de consumo y, posteriormente, una clasificación detallada, según los denominados "artefactos de uso final".

Sectores de consumo

Un sector de consumo nuclea a un conjunto de consumidores que tienen alguna característica en común y que, por lo tanto, conviene clasificar de una forma en particular para un mejor manejo de la información.

Los mayores sectores de consumo energético son: transporte, industria, residencial, agropecuario, comercial y público, y servicios. Además, existe un sector no energético, que contabiliza el empleo de fuentes de energía destinado a producir otros materiales, por ejemplo: plásticos, fertilizantes, asfaltos, solventes, lubricantes, etcétera.

Un determinado sector de consumo energético incluye una gran diversidad de usuarios, razón por la cual debería dividirse, a su vez, en subsectores.



Sector industrial

El sector industrial, que representa uno de los mayores sectores de consumo argentino, se divide en subsectores (ejemplo: alimentos y bebidas, productos de tabaco, sustancias y productos químicos, etc.)

Dentro de cada subsector industrial suelen existir varias plantas, cada una con un conjunto de aparatos de uso final y su correspondiente consumo de energía final. Una de las ventajas de la clasificación por subsectores es que el consumo energético de las distintas plantas puede ser convenientemente comparado, proveyéndonos finalmente de un indicador de eficiencia relativa.

Sector transporte

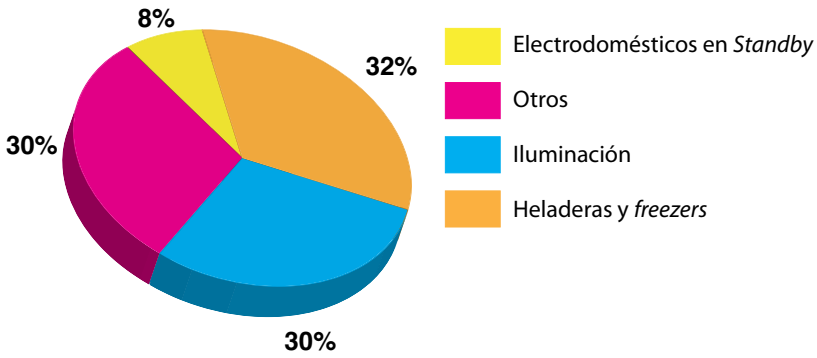
Junto con el residencial, el de transporte es el sector de consumo de energía más importante de la Argentina.

La energía utilizada en él puede subdividirse de diferentes formas; por ejemplo, por modo de transporte (ruta, ferrocarril, fluvial y marítima, aérea, etcétera) y, a su vez, subdividirla por pasajeros y carga transportada.

Sector residencial

El sector residencial argentino constituye junto con el transporte y la industria, uno de los consumidores más importantes del país. Suele subdividirse en urbano y rural, pudiéndose profundizar aún más el análisis si se clasifican las viviendas en función del número de habitantes en la población, pero aquí no surgen ventajas obvias para hacerlo. En nuestro país resulta más conveniente clasificar las viviendas de acuerdo con niveles económicos, los cuales influyen en el tamaño del hogar, posesión de electrodomésticos, etcétera, lo cual tiene un importante efecto en el consumo energético.

Consumo de energía eléctrica por usos finales en el sector residencial de la Argentina para el año 2009.



Sector comercial y público

Este sector puede dividirse, en primer término, en: a) edificios comerciales y públicos y b) servicios.

Existen muchos tipos de edificios comerciales y públicos, que conviene, a su vez, dividir por funciones, sin distinguir, en ese caso, entre comercial y público: de esta forma resulta que un hospital público y uno privado se clasifican como hospitales. La siguiente tabla muestra una clasificación en subsectores para los edificios comerciales y públicos:

Principales subsectores del sector comercial y público
Hospitales
Escuelas
Edificios de oficinas
Supermercados

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Dentro del sector servicios, existen relativamente pocos subsectores (excluyendo todo aquello que pueda caer dentro de las categorías transporte y edificios comerciales y públicos): alumbrado público, bombeo de agua, cloacas y plantas de tratamiento.

Sector agropecuario

El agropecuario es un importante sector de consumo energético en muchos países, y puede ser dividido de acuerdo con el tipo de cultivo, por ejemplo: trigo, arroz, maíz, otros cereales, vegetales, etcétera.

Artefactos de uso final

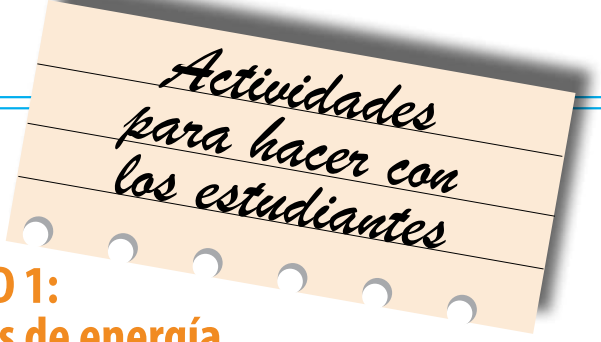
Son los aparatos de uso final, que transformarán la energía en el servicio deseado. Los servicios energéticos tales como iluminación, transporte de pasajeros, transformaciones físicoquímicas, refrigeración, cocción de alimentos, aire acondicionado, etcétera, involucran miles de diferentes tipos de artefactos de uso final que, como hemos dicho, nos proveen del servicio buscado.

Los automóviles, las lámparas, las heladeras, las estufas, etcétera, son artefactos de uso final. El nexo entre el servicio provisto y la demanda de energía es la tecnología empleada en cada caso por el artefacto de uso final para transformarla en la forma o el servicio energético deseado. Es muy importante entender que para todos los artefactos de uso final –lámparas, ventiladores, motores eléctricos, cocinas, etcétera– existen alternativas tecnológicas eficientes; es decir, que brindan el mismo servicio consumiendo menor cantidad de energía.

Cuando prendés un aparato eléctrico en tu casa, activás este "recorrido de la energía", que se inicia en la extracción de un recurso de la naturaleza. Luego, el recurso se transforma en electricidad, en una central. La electricidad resultante se transporta hasta tu ciudad para, finalmente, se consumida en tu casa.

Es por ello que a mayor consumo en nuestras casas, mayor será la extracción de recursos de la naturaleza.

Las fuentes de energía provienen todas de la Naturaleza y, como hemos visto, hay recursos energéticos que no son renovables. En todos los casos, la generación de energía de cualquier tipo de central provoca impactos en el ambiente, por lo cual debemos aprovechar al máximo los recursos utilizados y moderar su consumo. Para ello es importante conocer maneras de hacer un uso racional y eficiente de la energía.



ACTIVIDAD 1: Detectives de energía

Objetivo: Que los estudiantes conozcan la cantidad de aparatos de consumo de energía eléctrica con los que cuenta normalmente un hogar y su escuela. Que puedan proponer mejoras para el uso adecuado de dichos aparatos.

Nivel: Segundo ciclo de la educación primaria y secundaria

Núcleos de aprendizaje prioritarios NAPS:

Ciencias Sociales: El desarrollo de una actitud responsable en la conservación del ambiente y del patrimonio cultural.

Materiales: Planilla de relevamiento.

	Aparatos eléctricos	Ambiente de la casa	Recomendación	Ambiente de la casa	Recomendación	Ambiente de la casa	Recomendación
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

Inicio:

1. Repartir la planilla de relevamiento energético a cada estudiante. En ella tendrán que listar los diferentes ambientes que tienen en sus casas o en la escuela, según corresponda (cocina, baño, habitación de los padres, patio, salón de actos, oficina, biblioteca, etc.)
2. Luego deberán anotar los artefactos eléctricos que recuerden que hay en esos ambientes.
3. Socializar con los demás grupos cuántos artefactos pudieron contar.
4. Escribir ideas para ahorrar energía asociadas a cada elemento eléctrico (por ejemplo: no dejar el aparato en "stand by"; no usarlo todo el día; apagarlo en los recreos; no usarlo en determinados momentos, etc.).

Cierre:

5. Reflexionar sobre la cantidad de aparatos eléctricos a nuestro alrededor. ¿Qué pasa si hay cortes de luz? ¿Recuerdan algún corte de luz? ¿Qué cosas de nuestra vida se complican o no nos gustan cuando no hay luz? Proponer completar una planilla individual con las cosas de su propia casa, completarla con la familia y luego socializar en el aula. Se puede proponer sumar los totales de todo el curso de algunos electrodomésticos que sean recurrentes para dimensionar esos totales.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

EL AMBIENTE

El concepto de ambiente tiene muchas acepciones, pero generalmente es entendido como el conjunto de los **elementos sociales y naturales que se interrelacionan y dan como resultado el espacio en donde vivimos**. Como tal, el ambiente es una unidad sistémica, ya que los componentes que lo conforman presentan una constante interrelación.

Los **elementos sociales** del ambiente son las personas y sus diferentes maneras de organización: su cultura, sus comportamientos, sus relaciones, la ciencia y la tecnología, entre otros. Los **elementos naturales** que componen el ambiente son todo lo que existe en la Naturaleza, como la geografía, la atmósfera, el Sol, los seres vivos.

También podemos entender el ambiente como un conjunto de variadas dimensiones: biológicas, físicas, geográficas, históricas, culturales y políticas. Estas dimensiones entrelazadas determinan el reconocimiento y la significación de las relaciones entre la sociedad y el ambiente. En estas relaciones es donde se generan los conflictos ambientales, que se intensifican a medida que las ciudades crecen así como también lo hacen las necesidades de espacio, bienes y servicios.

Por lo tanto, cuando hablamos de ambiente no sólo nos referimos al espacio en el que se desarrolla la vida, el espacio que nos rodea, sino que comprende seres vivos, nosotros mismos, todos los objetos que nos rodean, el agua, el suelo, el aire, y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura. El **ambiente** es una **"comunidad de vida"**. Por lo tanto, todo lo que pasa en él nos afecta de alguna manera.



Bernardo Larligau

Soledad Moreno

AMBIENTE

RELACIÓN DE LA ENERGÍA CON EL AMBIENTE

En el ambiente donde nos desarrollamos se producen constantemente conflictos derivados de la relación entre el medio físico y la sociedad.



Global Warming Images / WWF - Canon

Resulta fácil reconocer algunas situaciones de tensión entre el ambiente y la energía en nuestros entornos cotidianos: la existencia de basurales a cielo abierto, la quema de materiales peligrosos, las inundaciones, la contaminación auditiva por la cercanía de alguna avenida, y otros. Estos son algunos ejemplos de las interrelaciones entre la sociedad y el medio físico, que generan directa o indirectamente consecuencias sobre la salud de la población presente y futura, como así también sobre sus actividades, como la industria y la agricultura, entre otras. Los impactos también suelen recaer sobre los componentes de la flora y la fauna del lugar.

Para caracterizar el impacto ambiental de un determinado problema, se deben tener en cuenta diversas variables, como la cantidad de la población afectada, el grupo social afectado, y el origen del problema (conflicto natural, manejo inadecuado de los recursos naturales o manejo inadecuado de los recursos antrópicos, entre otros).

- Conflictos de origen natural que pueden convertirse en problemas ambientales
  - Inundaciones
  - Sismos
  - Vulcanismo
  - Deslizamiento de tierras



© Rob Webster / WWF

Otros conflictos pueden convertirse en problemas ambientales cuando afecten al hombre:

- Problemas de origen antrópicos, debido al manejo inadecuado de los recursos naturales:
  - Contaminación atmosférica (cambio climático, debilitamiento de la capa de ozono)
  - Deforestación
  - Desertificación
  - Inundaciones
  - Contaminación hídrica superficial o subterránea
  - Contaminación del aire
  - Recarga insuficiente de acuíferos
  - Impermeabilización de suelos
  - Contaminación en general (residuos radioactivos, y otros contaminantes)
  - Destrucción de hábitats por represas hidroeléctricas
  - Otros

Por lo recién mencionado, se puede decir que los problemas ambientales no se limitan a la contaminación, sino que abarcan toda una serie de circunstancias en las que el hombre, en gran medida, genera y sufre las consecuencias de determinadas acciones que se realizan sobre el ambiente.

Estos problemas pueden presentarse a diferentes escalas: un barrio, una ciudad, una región o la Biosfera. A escala global, la sumatoria de problemáticas ambientales, está ocasionando enormes cambios en el ambiente, como las emanaciones de gases de efecto invernadero, cambio climático, extinción de especies, reducción de la biodiversidad, pérdida de hábitats.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

El cambio climático

Los animales y las plantas necesitan adaptarse al ambiente en el que se desarrollan para poder sobrevivir. Los humanos han aprendido a adaptar el entorno a su propio beneficio, y este es uno de nuestros rasgos distintivos. Estas transformaciones suelen implicar una mayor demanda de energía, generando diversos impactos en el medio.

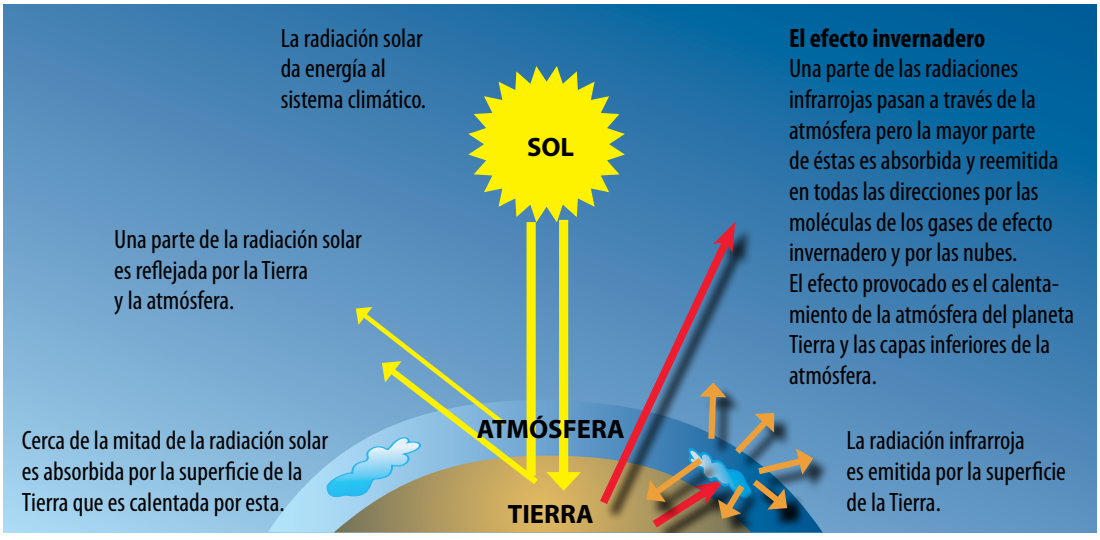
En los últimos años, el ritmo acelerado de desarrollo industrial y de vida, sumados a la explosión demográfica, generó que estos impactos alcancen niveles nunca antes vistos, con consecuencias graves, como el cambio climático.

El Artículo I de la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático" define a este como una alteración del clima, atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, como consecuencia de una alteración de la composición de la atmósfera, y que se suma a la variabilidad natural del clima.

La atmósfera inferior terrestre contiene una mezcla de gases llamados "gases de invernadero". Los más importantes de estos gases son el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO_2), el óxido nitroso (N_2O) y el metano (CH_4). Estos gases de invernadero son fundamentales para la vida en la Tierra, porque permiten que pasen los rayos solares y, al igual que los techos vidriados o plásticos de un invernadero, conservan en el ambiente parte del calor. Los científicos creen que si ese sistema natural de gases no existiera, la temperatura media de la Tierra podría alcanzar los 18º centígrados bajo cero, con extremos de más de 200 grados al rayo del Sol, y menos de 200 grados bajo cero, a la sombra.

El vapor de agua y el dióxido de carbono, naturalmente presentes en la atmósfera, absorben y evitan la pérdida de calor, que mantiene la temperatura del planeta en un promedio de 15ºC. **Esos gases invernadero, cuidadosamente balanceados, actúan como reguladores de la temperatura del planeta**. Desde luego, a mayor cantidad de gases de invernadero, mayor sería el calor atrapado, y mayor sería a temperatura del planeta.

Desde la llamada "Revolución Industrial" la tasa de emisiones de CO_2 se ha ido incrementando, y continúa en ascenso. Esto es consecuencia de la quema de combustibles como la biomasa, el petróleo, el gas natural y el carbón, en gran medida para la producción de energía y el transporte. También contribuyen a su acumulación, la tala de bosques y algunos métodos de producción agropecuario a gran escala, responsable, por ejemplo, de la gran mayoría de las emisiones de metano antropogénico.



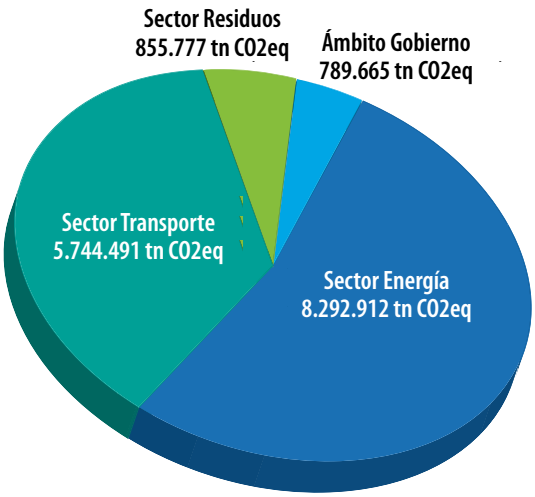
- El CO_2 generado al quemar cualquier combustible es una de las fuentes más importantes del dióxido de carbono en la atmósfera.
- La producción de energía a partir de la combustión del petróleo, gas natural, carbón y biomasa (electricidad, autos, calefacción, industria) genera emisión de CO_2, CO, hidrocarburos, NOx, SOx.

En el caso de la biomasa durante su combustión libera CO_2, pero se considera que esta forma parte del ciclo natural del carbono. Ya era parte del sistema atmosférico por lo que el balance de emisión será neutro. En cambio, el balance podrá ser negativo si por ejemplo cambia el uso del suelo de un bosque a un área de cultivo, ya que un bosque fija mayor cantidad de CO_2.

- Aunque en mucha menor medida que durante su utilización, la extracción, el procesamiento, el transporte y la distribución de combustibles fósiles se emiten CO_2 y CH_4.
- La actividad agropecuaria es el principal contribuyente de metano antropogénico (causado por la acción del hombre) a la atmósfera, un gas cuyo potencial de efecto invernadero supera en más de 20 veces el del CO_2.

El gráfico pone de manifiesto las cantidades de dióxido de carbono equivalente (CO_2eq), emitidas a la atmósfera por cada uno de los distintos sectores, tanto del ámbito de la comunidad como del gubernamental.

Cantidad de Emisiones de Dióxido de Carbono equivalente
Totales del año 2008



Cantidad de emisiones de tn CO2eq 15.682.846

Efecto invernadero

El aumento observado desde la Revolución Industrial en la concentración de la mayoría de los gases de efecto invernadero lleva a vincular esa actividad con el aumento registrado en la temperatura media global del último siglo y a establecer controles sobre sus emisiones, especialmente las de CO_2 por su alta capacidad de absorber radiación infrarroja.

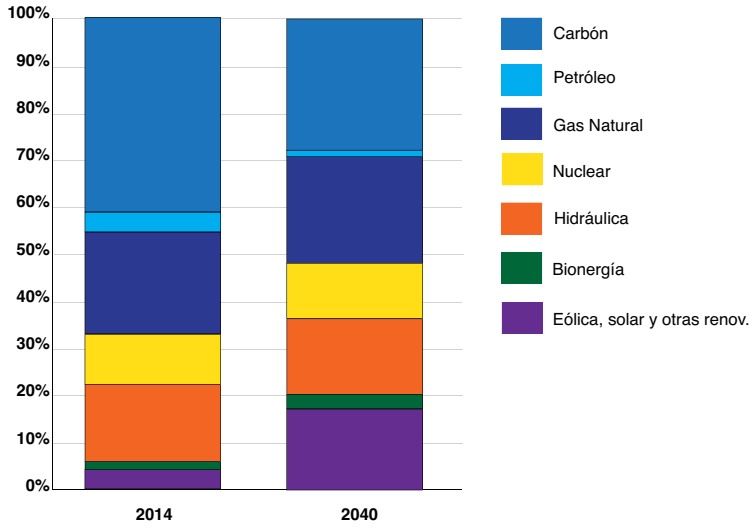
Para obtener un índice de contaminación por este gas se relaciona el volumen de emisiones con el producto bruto interno (PBI) de un país o región, medido en dólares. En los países industrializados como los de Europa Occidental, Estados Unidos, China o Japón, responsables de la mayor parte de las emisiones pasadas y las actuales, este índice promedia 2,5 toneladas de CO_2 por mil dólares de PBI y se espera que descienda a menos de 1,5 toneladas en los próximos 25 años.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

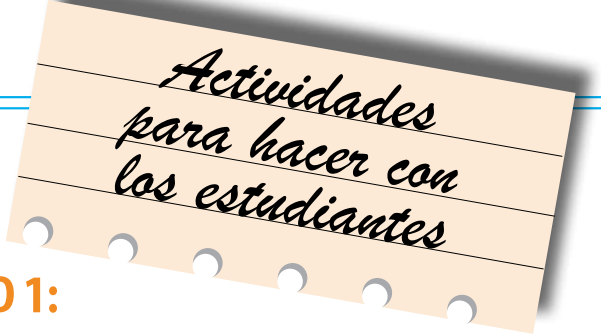
Tanto el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) como la Agencia Internacional de Energía (AIE) consideran indispensable el involucramiento de organismos internacionales, estados nacionales y empresas privadas en la aplicación de políticas destinadas a reducir drásticamente las emisiones de CO_2 para lograr que el incremento de la temperatura del planeta a 2030 sea de 1,5°C o que no supere en ningún caso los 2°C.

Teniendo en cuenta que el transporte, el consumo doméstico y la industria petroquímica seguirán demandando petróleo y gas natural, el frente de batalla se concentra en el sector eléctrico y el transporte. La matriz energética específica de la generación eléctrica presentará cambios significativos entre 2014 y 2040 referidas especialmente al carbón y a las energías limpias. La generación a partir de carbón descenderá del 41% al 27,5% en tanto la bioenergía pasará del 1,8% al 3,4% y las energías solar, eólica y otras fuentes renovables crecerán del 4% al 17%.

Matriz de generación eléctrica mundial 2014 - 2040



Es importante aclarar que las mayores emisiones no provienen de la producción de las fuentes primarias de energía sino de su consumo. Por lo tanto, para alcanzar los objetivos propuestos, el uso racional y la eficiencia energética es el principal motor del cambio. No basta con utilizar fuentes de energía menos contaminantes sino que es necesario alcanzar un uso eficiente de la energía en los procesos productivos, el transporte y en el consumo doméstico. Resultan vitales las inversiones y la aplicación de incentivos económicos para lograr una mayor eficiencia energética en su uso final (motores, compresores, bombas, vehículos, refrigeradores).



ACTIVIDAD 1:
Elementos del ambiente

Objetivo: Que los estudiantes reconozcan los componentes naturales y sociales de la ciudad donde viven y reflexionen sobre el rol que cumplen en su ambiente.

Nivel sugerido: Primer y segundo ciclo de la educación primaria.

Núcleos de aprendizaje prioritarios NAPs:

Ciencias Sociales: La aproximación al concepto de paisaje como el conjunto de elementos observables del ambiente (incluyendo el agua, el aire, la tierra, el cielo, los seres vivos), reconociendo su diversidad, algunos de sus cambios y posibles causas, así como los usos que las personas hacen de ellos.

Ciencias Naturales: El reconocimiento de la existencia de materiales naturales (por ejemplo, minerales) y materiales producidos por el hombre (por ejemplo, cerámicos y plásticos).

– El reconocimiento del hombre como agente modificador del ambiente.

Materiales: Planilla de relevamiento.

Inicio:

1. Se comenta a los estudiantes que el espacio en donde vivimos tiene materiales naturales como las plantas, la tierra, el Sol, el aire, los insectos, etc. Y también tiene materiales que no son naturales. ¿Cuáles son? Los muebles, las casas, las calles, los autos, etc.
A los materiales naturales los denominaremos "elementos naturales del ambiente". A los materiales que no sean naturales, hechos por el hombre, los llamaremos "elementos sociales del ambiente".

2. Recorremos con los estudiantes diferentes sectores de la escuela (el patio, una oficina, aulas, etc.) y sectores del barrio y sus espacios verdes cercanos a la escuela. Antes de salir, se les presenta una planilla de relevamiento de elementos naturales y sociales del ambiente. Luego, se les solicita que en grupos de a 4 estudiantes anoten todos los elementos observados, diferenciando en distintas columnas los elementos naturales de los que no lo son.

Por cada elemento observado se debe responder qué función cumple. Enfocarse en determinar los usos de esos elementos y determinar su importancia en el ambiente.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Ejemplo:

Ambiente	Elementos naturales	¿Qué función cumple?	Elementos sociales	¿Qué función cumple?
Biblioteca	Planta	Brinda oxígeno, hace más lindo el lugar.	Libro Estantes Lamparita	Brinda información, aprendizaje Sostener libros Brinda luz

Cierre:

Compartir algunas producciones y reflexionar oralmente: ¿qué pasaría si no existieran algunos de esos elementos? ¿Cómo afectaría a nuestra vida cotidiana?

ACTIVIDAD 2:
El origen de las cosas

Objetivo: A partir de la actividad anterior, que los estudiantes identifiquen que recursos naturales dieron origen a los elementos sociales identificados en su escuela.

Nivel sugerido: Segundo ciclo de la educación primaria

Núcleos de Aprendizaje Prioritarios NAPs:

Ciencias sociales-El conocimiento de las condiciones naturales y la comprensión de la importancia socioeconómica de los principales recursos naturales de la Argentina.

– Establecimiento de relaciones entre los principales usos y funciones de los recursos naturales con la producción de materias primas y energía.

Materiales: Planilla de relevamiento, fuentes de información (internet, biblioteca)

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Inicio: Tomando las respuestas anotadas en la columna de elementos sociales, elegir uno e investigar qué recursos naturales dieron origen a ese elemento.

Elementos sociales	Recurso natural de origen
lamparita	vidrio, metales (tungsteno, mercurio), gases, base de metal…

Cierre:

Elegir un recurso y responder: ¿Qué importancia tiene ese recurso para mí y mi familia? Luego, realizar la misma pregunta al resto de los integrantes de la casa. Anotar sus respuestas y compartir en la clase siguiente.

ACTIVIDAD 3:
Consumidores de energía

Objetivo: Que los estudiantes reconozcan el proceso natural por el cual el efecto invernadero permite la vida en la Tierra, y cómo el hombre, a través de sus acciones, puede modificar el ambiente tanto como preservarlo.

Nivel sugerido: Segundo ciclo de la educación primaria.

Núcleos de aprendizaje prioritarios NAPs:

Ciencias sociales: La utilización de diferentes escalas geográficas (local, nacional, regional y mundial) para el estudio de los problemas territoriales, ambientales y socio-históricos planteados.

– La identificación y comparación de las múltiples causas y consecuencias de los principales problemas ambientales de la Argentina y de América Latina que afectan el territorio y la población, atendiendo a las distintas escalas geográficas implicadas.

Ciencias naturales: -El reconocimiento del hombre como agente modificador del ambiente y de su importancia en su preservación.

Materiales: termómetro, botellas, diario, aluminio, lana, bolsa.

Inicio: realizar las siguientes experiencias en el aula o patio

- Colocar un termómetro expuesto al sol y luego de cinco minutos observar la temperatura. Luego, colocar un termómetro dentro de una bolsa, llenarla de aire, cerrarla y exponerla al sol durante cinco minutos.
- Pasado este tiempo mirar la temperatura que marca el termómetro.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

- Observar como el sol calienta el aire.
- Envolver cuatro botellas con materiales diferentes (por ejemplo, papel de aluminio, diario, bolsa plástica, lana) y colocarles dentro la misma cantidad de agua caliente. Cada cinco minutos se deberá tomar la temperatura del agua y pasados veinte minutos, observar qué botellas mantuvo la temperatura.
- De esta manera veremos que hay elementos que actúan como aislantes, conservando la temperatura.

Explicación para el docente: Veremos cómo el aire del interior de la bolsa se calentara más rápido que el aire externo. Esto se debe a que el plástico atrapa el calor del sol. A este proceso lo llamamos efecto invernadero y es similar a lo que le sucede a la Tierra al atrapar el calor del sol para calentarla.

Efecto invernadero: Imaginemos que la Tierra está recubierta por un "colchón" repleto de pelotitas. A estas pelotitas las llamamos "gases de efecto invernadero". Saltan, se mueven y atrapan el calor que llega del sol. De esta forma, podemos tener una temperatura agradable para que nosotros, las plantas y los animales, vivamos.

Pero cuando por distintas acciones que realiza la Naturaleza o algunas que realiza el hombre, esas "pelotitas" (gases) aumentan, atrapan más calor y la temperatura de la Tierra aumenta, cambiando el clima y afectando nuestra forma de vivir y la de las plantas y animales.

¿A qué acciones del hombre nos referimos? La electricidad es uno de los insumos imprescindibles para el funcionamiento de nuestra sociedad. ¿Pero cómo la generamos? Actualmente en nuestro país gran parte (casi el 69%) de la electricidad se genera en centrales térmicas que utilizan combustibles fósiles. (Fuente Ministerio de Energía y Minería)

Estos combustibles como el petróleo, gas y carbón, al quemarse emiten a la atmosfera gran cantidad de gases de efecto invernadero (¡Las "pelotitas" de las que ya hablamos!)

Pero, ¿cuándo emitimos gases de invernadero?

Por ejemplo al consumir energía eléctrica. ¿Por qué? Como dijimos anteriormente, la mayoría de las "fábricas de energía" del país generan electricidad a partir de combustibles fósiles. Al quemarse, estos combustibles emiten gases que van a la atmósfera.

Utilizamos la energía eléctrica para muchas actividades. Les proponemos empezar a ver como la utilizamos y si podríamos reducir ese uso.

Cierre: juguemos en familia:

Cada vez que alguien se olvide prendida una luz que no esté utilizando, la TV, el aire acondicionado, la radio o algún equipo eléctrico sumaremos un punto. ¡Al final del día veremos quién consume más!

Ejemplo de cuadro:

Hermano							
Mamá							
Papá							
Yo							

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

EFICIENCIA ENERGÉTICA Y USO RESPONSABLE

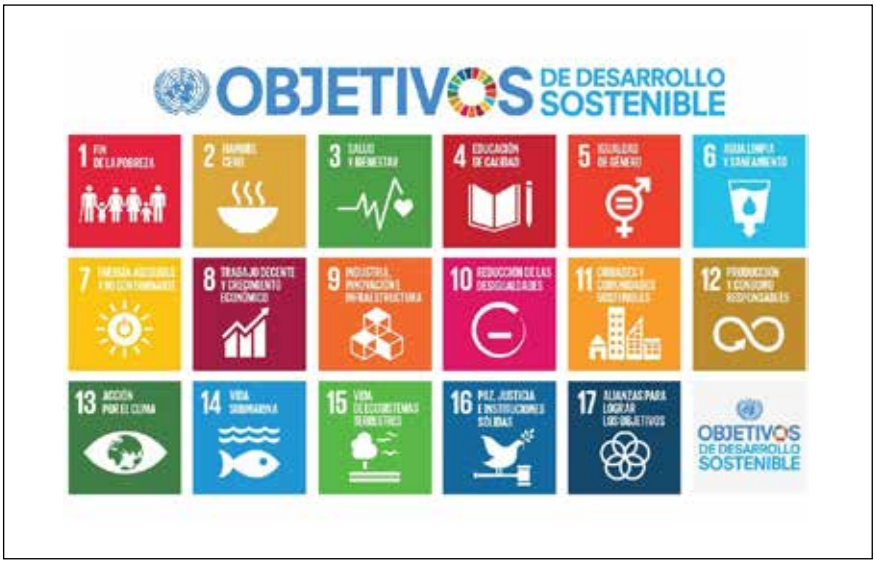
El ODS 7 es uno de los 17 objetivos adoptados por las Naciones Unidas para abordar las dimensiones sociales, económicas y ambientales del desarrollo sostenible que se esperan lograr a más tardar en 2030.

Para ayudar a alcanzar el ODS 7, el Banco Mundial colabora con muchas naciones y lo hace con el fin de conseguir tres objetivos de la iniciativa Energía Sostenible para Todos (SE4All) (i) antes de 2030:

- Garantizar el acceso universal a la electricidad y los combustibles limpios para cocinar
- Duplicar la proporción de energías renovables en la matriz energética mundial
- Duplicar la tasa de aumento de la eficiencia energética

Estas son algunas de las acciones y resultados hasta el momento:

- El crecimiento anual del acceso a la electricidad fue de 0,6 %, acercándose al objetivo de la tasa de crecimiento de 0,7 % requerida para alcanzar el acceso universal a más tardar en 2030.
- Unos 222 millones de personas obtuvieron acceso a la luz eléctrica. Como resultado, la tasa mundial de electrificación aumentó del 83 % al 85 % en dicho periodo, y la cantidad de personas que carecen de acceso a la electricidad disminuyó de 1200 millones a 1100 millones.
- Unos 125 millones de personas obtuvieron acceso a combustibles no contaminantes para cocinar. Pero 2900 millones de personas aún utilizan biomasa como leña y estiércol. La mayor parte de esta población se ubica en zonas



Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

rurales de África al sur del Sahara, Asia meridional y Asia oriental.

- La inversión mundial anual en energía deberá triplicarse hasta alcanzar los US$1,25 billones. De este monto, se necesitan entre US$40.000 millones y US$100.000 millones anuales para lograr el acceso universal a la energía eléctrica. El acceso universal a los combustibles modernos para cocinar, en cambio, exige solo US$4300 millones al año.

USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA

El concepto de uso racional y eficiente de la energía puede dividirse en dos partes.

Aquella denominada "uso racional" comprende acciones conscientes o no, de encendido y apagado, así como de adopción de determinados niveles de los servicios energéticos prestados. Implican conocimiento y consciencia aplicada. Un ejemplo claro de esto es el apagado de luces en los ambientes que están desocupados.

Otra variante es colocar los termostatos de los acondicionadores de aire en el verano a 24°c en vez de 20°c, con lo cual producimos un importante ahorro.

Por lo tanto, en el ámbito de las acciones y de la elección de los niveles de los servicios puede hacerse un uso racional de la energía, tomando la mejor decisión que ajuste el uso a la necesidad.

Por otro lado, el concepto de eficiencia energética de un equipo o sistema energético se vincula con un concepto físico que es el cociente entre los flujos energéticos aprovechados (en el caso de las lámparas, luz visible) y los flujos consumidos (en el mismo caso, consumo de electricidad), como se indica en la siguiente ecuación: En este concepto juega un papel determinante la tecnología del aparato de uso final. La lámpara incandescente, por ejemplo, tiene un rendimiento del orden del 10%, o sea solo el 10% de la electricidad que consume se transforma en luz visible, el 90% restante se pierde como calor no visible. Entonces, podríamos llamar a estas lámparas "calefactores luminosos". En el caso de una lámpara LED, esta tiene un rendimiento entre el 70% y el 90%, aprovechando hasta nueve veces más la electricidad.

En algunos casos los aparatos eficientes son más caros que los que no lo son. Sin embargo, ocurre que, si computamos el costo inicial y el costo de operación que pagamos en la factura del gas o de la luz, el ahorro compensa el sobrecosto inicial.

De esta manera, para un mismo período de 15.000 horas, hay que comprar una sola lámpara LED (vida útil 15.000 horas) mientras que incandescentes hay que comprar 7,5 (vida útil 2.000 horas), por lo que termina siendo más cara la incandescente.

En el ejemplo de las lámparas, a valores actuales de costo de las lámparas y de la electricidad, iluminarnos con una lámpara LED nos cuesta casi un 80% menos que hacerlo con una incandescente

El uso racional de la energía y el uso eficiente de la energía no son excluyentes. Por el contrario, se complementan perfectamente y juntos permiten ahorros muy importantes en el consumo energético.

A continuación, se tratará sobre los distintos usos finales de la energía y los artefactos de uso final, dividiendo los consejos entre aquellos relacionados con la tecnología (eficiencia) y los comportamientos (uso racional).

La etiqueta de eficiencia energética

El consumo de energía depende, básicamente, del tiempo que se utilizan los equipamientos y de sus potencias. Por lo tanto, para conservar energía, se deben cambiar hábitos para reducir el tiempo de utilización, aprender a usarlos correctamente y elegir un equipo eficiente al momento de la compra, consultando la etiqueta de eficiencia energética.

La meta es conservar energía y reducir los costos económicos, manteniendo confort y bienestar, y ayudando a preservar el ambiente.

La etiqueta de eficiencia energética es una forma de brindar información al consumidor sobre la eficiencia energética de cada electrodoméstico, con el fin de que el usuario, al momento de la compra, pueda realizar su elección,

teniendo en cuenta estas características. La etiqueta contiene una escala de eficiencia energética que comprende siete clases de eficiencias distintas, categorizadas mediante letras y colores. En el extremo superior de la escala de color verde, correspondiente a la clase A (en algunos casos es A++), se indican los equipos más eficientes. En el extremo inferior, de color rojo, correspondiente a la clase G, se indican los equipos menos eficientes.

Además, se hace referencia a la marca y el modelo, así como también se brinda información acerca del consumo de energía y demás características del equipo, dependiendo del electrodoméstico. Los datos presentados en la etiqueta se determinan mediante ensayos especificados en las normas del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), a fines de establecer una comparación entre los diferentes equipos y su consumo de energía.

Actualmente, los electrodomésticos que cuentan con la etiqueta de eficiencia energética son: heladeras, freezer, lámparas, balastos, equipos de aire acondicionado y lavarropas.

En el caso de los gasodomésticos, las etiquetas obligatorias son las de cocinas, hornos y calefones.

Cálculo del costo de energía eléctrica ahorrada por utilización de equipos más eficientes

Lámpara halógena clase C versus lámpara bajo consumo clase A

Una lámpara halógena de eficiencia energética clase C, que habitualmente es utilizada en la iluminación del hogar, puede ser reemplazada por una lámpara de bajo consumo clase A, que brinde el mismo nivel de iluminación, pero con mayor eficiencia y, consecuentemente, con un menor consumo de energía. Para eso, es importante verificar en la etiqueta de eficiencia energética que el flujo luminoso (cantidad de luz que emite la lámpara) sea equivalente al de la lámpara reemplazada.

Heladera clase D versus clase A

Una heladera clase A de eficiencia energética consume aproximadamente un 50% menos de energía que una clase D de similares características en tamaño y temperaturas de frío. Para eso, en la etiqueta de eficiencia energética es posible ver, además de la clase y el consumo anual de energía del equipo, el volumen en litros y la cantidad de estrellas (ver etiquetas).

En promedio, una heladera clase D de 360-400 litros consume 690 kWh/año, mientras que una heladera equivalente clase A consume aproximadamente 400 kWh/año.

- Ahorro anual de energía = 290 kWh/año
- Ahorro emisiones de CO2=154 kg CO2

Acondicionador de aire clase D versus clase A

Un acondicionador de aire clase A de eficiencia energética consume aproximadamente un 20% menos de energía que uno de clase D de similares características de capacidad de refrigeración. En la etiqueta de eficiencia energética es posible ver, además de la clase y el consumo anual de energía del equipo, la capacidad de refrigeración en kW (ver etiquetas).

En promedio, un equipo clase D de 2.500-3.000 frigorías tiene un consumo de 520 kWh/año, mientras que su equivalente clase A consume aproximadamente 430 kWh/año.

- Ahorro anual de energía = 90 kWh/año
- Ahorro emisiones de CO2=48 kg CO2

Lámparas + heladera + acondicionador de aire

De esta manera, utilizando equipos eficientes (en los casos descriptos: 10 lámparas + 1 heladera + 1 acondicionador de aire) es posible conseguir los siguientes ahorros:

- Ahorro anual de energía = 1.147 kWh/año
- Ahorro emisiones de CO2 = 610 kg CO2

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Consejos para un uso responsable de la energía eléctrica



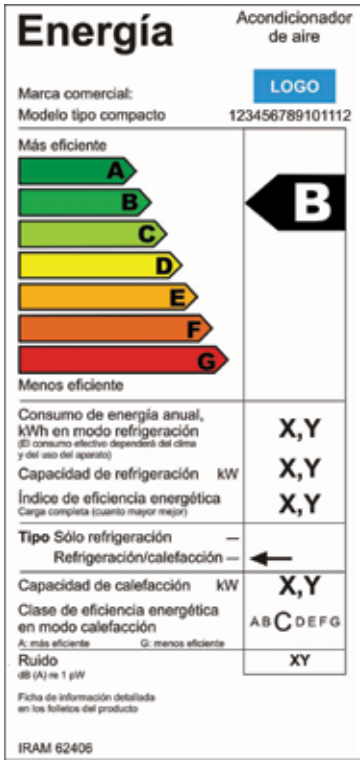
Acondicionadores de aire:


capl@washjeff.edu.as

En cuanto a la tecnología para la climatización de los ambientes se recomienda:

- Dar preferencia a los equipos que poseen etiquetas de eficiencia energética clase "A" y que posean recursos de programación, como timer.
- Elegir convenientemente el aparato de acuerdo a las dimensiones del ambiente donde será utilizado.
- Proteger la parte externa del aparato de la incidencia del sol, sin bloquear las rejillas de ventilación.
- Regular adecuadamente el termostato, manteniendo la temperatura de 24ºC en verano y 20ºC en invierno. En verano, cada grado que se baja aumenta el consumo un 7%.
- Mantenga limpios los filtros del aparato para no perjudicar la circulación de aire; es conveniente hacer la limpieza al menos dos veces al año. Un filtro sucio puede reducir o aumentar el consumo del equipo hasta un 10%.
- Es preferible usar ventiladores en lugar de acondicionadores de aire, ya que consumen menos energía.

Fuente IRAM.
Para mayor información sobre la etiqueta, consultar: http://www.eficienciaenergetica.org.ar/



Comportamiento en la climatización de los ambientes


Fabio Téllez

- Mantener puertas y ventanas cerradas cuando el equipo esté funcionando, evitando la entrada de aire externo al área climatizada.
- Los ambientes cuyas ventanas están expuestas a la luz solar requieren más energía para refrigerarse. Colocá cortinas de colores claros o de enrollar para evitar que la habitación se caliente durante el día día.
- La noche, cuando la temperatura desciende, abrí puertas y ventanas y dejá que el aire corra por tu casa para enfriarla.
- Desconectar el equipo cuando el ambiente se encuentre desocupado.
- En un local de trabajo, siempre que sea posible, encender el acondicionador de aire una hora después del inicio de la jornada de trabajo y apagarlo una hora antes de su término.

Iluminación


Geoffrey Landis

En cuanto a la tecnología de la iluminación se aconseja tener en cuenta:

- Elegir el tipo de lámparas adecuado para cada aplicación.
- Fijar el nivel de iluminación necesario para las actividades y necesidades que se desarrollan efectivamente en cada espacio.
- Utilizar lámparas LED, con etiqueta de eficiencia energética.
- Las lámparas de LED son una buena opción, consumen menos energía, pueden durar siete veces más que las compactas y no son afectadas por el encendido repetido.
- Utilizar luminarias (lugar donde se aloja la lámpara y distribuye la luz) con buena reflectancia, o espejadas.
- Dividir los circuitos de iluminación mediante un número de interruptores adecuado para iluminar solo el área que se necesita.
- Usar colores claros en las paredes, muros y techos. Reflejan mejor la luz, disminuyendo la necesidad de iluminación artificial.
- Utilizar sensores fotoeléctricos y sensores de presencia en lugares con baja concurrencia (pasillos, escaleras, garages, vestuarios).
- Usar iluminación dirigida para lectura y trabajos manuales.
- Utilizar balastos electrónicos con etiqueta de eficiencia energética, porque permiten ahorrar energía y corrigen el factor de potencia, así como incrementan la vida útil de los fluorescentes.



Fuente IRAM.
Para mayor información sobre la etiqueta, consultar: http://www.eficienciaenergetica.org.ar/

Comportamiento en el uso de la iluminación:

- Apagar las luces que no se necesiten.
- Mantener las lámparas y las luminarias limpias.
- Evaluar la posibilidad de utilizar luz natural, abrir persianas y cortinas, mantener las ventanas limpias.

Heladera / freezer



En cuanto a la tecnología de heladeras y freezers se aconseja tener en cuenta:

- Al comprar una heladera, adquirir las que tengan etiqueta de eficiencia energética marcadas con "A".
- Elegir heladeras con capacidad adecuada a las necesidades de la familia, cuanto más grande es el equipo, mayor es el consumo de energía.
- Elegir el equipo adecuado al clima de la región. La "clase de clima" para la cual fue fabricada la heladera figura en la etiqueta de eficiencia energética. Este dato indica el rango de temperatura ambiente recomendado dentro del cual el funcionamiento es óptimo.
- Instalar el equipo en lugar bien ventilado y evitar la proximidad de cocinas, calentadores o áreas expuestas al sol.
- Dejar un espacio mínimo de 15 cm a los lados, encima y en el fondo del aparato, en el caso de estar instalado entre armarios o paredes.
- Evitar que la rejilla trasera apoye en la pared.
- No usar la parte de atrás del aparato para secar ropa o repasadores.



- Verificar el estado del burlete colocando una hoja de papel al cerrar la puerta. Si la hoja cae, es momento de cambiar el burlete.
- Ajustar las bisagras de la puerta de la heladera o freezer cuando sea necesario.
- Conservar limpias las serpentinas que se encuentran en la parte trasera del equipo.
- Ajustar las patas de la heladera o el freezer para evitar que queden inclinados, y así facilitar un mejor cierre de la puerta.

Comportamiento en el uso de heladeras y freezers:

- Evitar abrir la puerta sin necesidad o por tiempo prolongado. Cuando se abre la puerta de la heladera, el aire frío sale y el aire del ambiente entra a mayor temperatura, esto aumenta el consumo de energía.
- Retirar todos los alimentos que se necesiten de una sola vez.
- Descongelar periódicamente y no permitir la formación de capas de hielo de más de 1 cm de espesor.
- Acomodar los alimentos de forma de perder menos tiempo para encontrarlos y dejar espacios vacíos para la circulación de aire frío.
- Evitar guardar alimentos y líquidos todavía calientes.
- Evitar la colocación de vidrios o plásticos sobre los estantes, eso dificulta la circulación interna de aire frío.
- Al ausentarse de la casa por tiempo prolongado, vaciar el refrigerador y desconectarlo.

Agua y energía

La cantidad de energía que se usa para calentar el agua para lavar los platos o la ropa y bañarse representa una fuente de consumo de energía.

Sin embargo, todo consumo de agua implica un gasto energético: su depuración o potabilización, su bombeo y transporte y el posterior tratamiento de los efluentes también demandan energía. Por esto, también desde el punto de vista energético es importante cuidar el agua y no derrocharla.

Actualmente, se comercializan en forma creciente dispositivos economizadores de agua. Estos elementos se clasifican en tres grupos de acuerdo con el lugar en el que se instalarán: ducha, griferías o depósitos de inodoros. Además, el ahorro de agua caliente se traduce directamente en un menor consumo de gas natural.

Lavarropas



- Al comprar un lavarropas, elegir los que tengan etiqueta de eficiencia energética y eficacia de lavado marcadas con "A".
- Comprar lavarropas que posean ciclos de lavado económico y cortos, además de la posibilidad de optar por diferentes temperaturas para ahorrar energía, y con altas velocidades de centrifugado.
- Lavar siempre a plena carga, en ciclos económicos y a baja temperatura o con agua fría.
- Mantener el filtro limpio.

Consejos para un uso responsable de gas

Termotanque

En cuanto a la tecnología de los termotanques se recomienda:

- A la hora de comprar, elegir un equipo con la capacidad adecuada al uso que se le va a dar, evitando el sobredimensionamiento.
- Dar preferencia a modelos con mejor aislamiento del tanque y con dispositivo de control de temperatura.

- Instalar el termotanque en un lugar que no esté expuesto a temperaturas bajas, pues necesitaría un mayor gasto de energía para calentar el agua, y que se encuentre cerca de las fuentes de agua caliente más utilizadas, para que el agua no se enfríe en su recorrido por las tuberías.
- En equipos con más de 15 años, es probable que el aislamiento ya no sea el adecuado, se debería pensar en cambiarlo.
- Si el consumo de energía para el calentamiento de agua es elevado, tal vez sea conveniente evaluar la posibilidad de instalar colectores solares térmicos para disminuir la necesidad de calentamiento mediante gas.
- Utilizar canillas eficientes que utilizan menor cantidad de agua.

Comportamiento en el uso de termotanques

- Ajustar el termostato de acuerdo con la temperatura ambiente. Si el agua se calienta demasiado, se deberá mezclar con agua fría para ser utilizada, lo que significa un derroche de energía. Una temperatura adecuada debería ser como máximo de 50º c.
- Se debe evitar calentar el agua en días de calor intenso.
- Limitar el tiempo de baño para no derrochar agua y energía.

Calefón

En cuanto a la tecnología de los calefones se recomienda tener en cuenta:

- A la hora de comprar un calefón, adquirir el que tenga etiqueta de eficiencia energética marcada con "A".
- Mantener calibrados los quemadores, se debe observar una llama azul.

Comportamiento para el uso de calefones

- El calefón funciona con un piloto permanente. El consumo anual puede reducirse si se apaga el artefacto cuando no se lo utiliza.

Cocinas

En cuanto a la tecnología de las cocinas se recomienda tener en cuenta:

- Comprar cocinas etiquetadas "A".
- Si se tiene acceso a la red de gas natural, se debe considerar que las cocinas y hornos a gas utilizan mucha menor energía que su contrapartida eléctrica.

Comportamiento para el uso de cocinas

- Las ollas y sartenes deben ser colocadas sobre una hornalla o elemento de calentamiento de su mismo tamaño.
- Tapar las ollas y cacerolas durante la cocción. Utilizar ollas a presión y sartenes de fondo plano o de aluminio pesado y cobre, que transmiten mejor el calor.
- Minimizar los requerimientos de calor mediante el uso de las hornallas más pequeñas. Verificar que la llama solo calienta el fondo del recipiente que está sobre ella, no asoma a los costados.
- Para hervir, utilizar la menor cantidad de agua posible.
- Utilizar el horno solo para cocinar grandes cantidades y optar por otros equipos, como tostadoras o microondas, para pequeñas porciones.
- Hornear varios platos a la vez.
- No se debe abrir innecesariamente la puerta del horno. En cada ocasión en que se abre se pierde hasta un 20% del calor acumulado.
- Precalentar el horno solo cuando sea necesario y apagarlo antes de finalizar la cocción (el calor residual terminará el proceso).
- El funcionamiento del horno contribuye a la calefacción de la casa, con mayor impacto en verano.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Estufa

- A la hora de comprar un calefactor considere que en zonas templadas como Buenos Aires se necesitan 50 kcal/h x m3. Para calcular la potencia necesaria, se debe multiplicar el volumen de la habitación x 50.
- Realizar anualmente, con un gasista matriculado, un mantenimiento para un mejor aprovechamiento del artefacto, consistente en la limpieza y calibración de los mecheros, inyectores y quemador piloto (INTI, enero 2009).

Para continuar informándose de más consejos para un uso racional y eficiente le recomendamos visitar la página de:
https://www.toptenargentina.org/



Actividades para hacer con los estudiantes

ACTIVIDAD 1:
¿Cuánto consumimos en casa?

La energía es una fuerza que nos permite trabajar, funcionar y movernos. Se obtiene de distintas fuentes: por ejemplo, las personas y los animales obtenemos energía de los alimentos, las plantas del sol, los autos del combustible y el televisor de la corriente eléctrica.

Objetivo: que el estudiante conozca las diferencias generadas en el ahorro de energía y en las emisiones de CO2 a través del uso de tecnología con distinto grado de eficiencia energética.

Nivel sugerido: Secundario

Núcleos de aprendizaje prioritarios NAPS:

Ciencias sociales: El desarrollo de una actitud responsable en la conservación del patrimonio natural y cultural.

Inicio: Te proponemos realizar un ejercicio de comparación para comprender la importancia para nosotros y para el ambiente de utilizar equipos más eficientes.

– Teniendo en cuenta las fórmulas que se encuentran en el capítulo 6, se propone calcular el consumo de energía y emisión de dióxido de carbono CO2 comparando equipos eficientes con equipos menos eficientes. Observar si esta diferencia produce ahorros en las emisiones de CO2.

Comparar:

- Lámpara alógena y lámpara bajo consumo
- Heladera con eficiencia A y heladera de eficiencia D
- Aire acondicionado clase A y aire acondicionado clase D
- Lavarropas clase A y lavarropas clase D
- Luego comparar cuánto se ahorraría sumando lámparas (considerando que en una casa hay por lo menos 10 lámparas), heladera, aire acondicionado y lavarropas.

Ejemplo de cuadro comparativo

		
Potencia eléctrica de la lámpara:	60W (900 lúmenes)	18W (900 lúmenes)
Clase de eficiencia energética.	C	A
Horas de uso/días:	5h/días	5h/días
Días año:	365	365
Consumo anual de energía:	60Wx5h/díax365dias/1000 =110 kWh	18Wx5 h/díax365 dias/1000 =33KWh
Emisiones de CO2:	110 kWh x 0,532 kg CO2/kWh = 58 kg CO2/año	33 kWh x 0,532 kg CO2/kWh = 17 kg CO^2/año
Ahorro anual de Energía =	77kWh/año	
Ahorro Emisiones de CO2 =	41 kg CO^2	

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

ACTIVIDAD 2:
Hábitos y costumbres sobre el uso de la energía

Objetivo: Conocer y adquirir hábitos y costumbres sobre el uso de la energía en forma responsable.

Nivel sugerido: Primer ciclo de la educación primaria

Núcleos prioritarios de aprendizaje NAPS:

Ciencias Sociales: La identificación de algunos problemas ambientales y territoriales a escala local-regional, promoviendo una conciencia ambiental.

Inicio:

Indagar: ¿Cómo podemos hacer para no desperdiciar energía que cuesta tanto fabricar y trasportar hasta la escuela o nuestras casas?

Veamos:

- ¿Qué pasa si abrimos la ventana y apagamos las luces? Podremos jugar, leer…?
- Cuando salimos de la sala para ir a jugar al patio, ¿qué deberíamos hacer con las luces?
- Cuando hace calor y estamos en casa, prendemos el ventilador o el aire acondicionado. Pero si salimos a jugar, ¿cómo deberíamos proceder?, ¿Las dejamos prendidas? ¿Por qué?

Cierre:

- Confeccionar dibujos con algunas de las acciones recomendadas en el Capítulo 6, el docente podrá recortarlas y transformarlas de acuerdo a su necesidad.

- Comparto lo que aprendí en el jardín y en casa, con el objetivo de fomentar el hábito de la divulgación.

  - Opciones:

    * Que cada estudiante dibuje una situación de mal uso de energía. Puede ser: sala de la escuela, mi casa, otro lugar, etc.

    * Entregar a cada estudiante un dibujo de una "casa" o una "escuela" en donde deberán dibujar diferentes acciones e identificar las correctas utilizando el color verde y color rojo para las incorrectas.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Ejemplo:



Cierre:

Divulgar lo aprendido en la escuela y los hogares. Repartir las tarjetas en las otras salas, oficinas y cocina de la escuela; además que cada estudiante cuenta con un ejemplar para ser utilizado en su hogar.

ACTIVIDAD 3:
Eficiencia Energética

Objetivo: Que los estudiantes conozcan modelos de conducta adecuados y no adecuados para aportar a la eficiencia energética en su entorno.

Nivel: Segundo ciclo de la educación primaria

Núcleos de aprendizaje prioritarios NAPS:

Ciencias sociales: -El desarrollo de una actitud responsable en la conservación del ambiente y del patrimonio cultural.

Materiales: elementos de la educación física (como pelotas, cuerda, aros, bolsita, conos) cotillón en forma de alimentos (frutas, verduras, alimentos de juguete).

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Inicio:

1. Se les explica a los estudiantes que realizaremos un par de pruebas físicas sólo para valientes, que nos ayudarán a reconocer que hay que cuidar la energía en nuestras casas para así no perjudicar el ambiente.

Desarrollo:

2. Elegir dos voluntarios para hacer una carrera. Se marca un "punto x" como punto de partida y otro de llegada.

3. La consigna para uno de los voluntarios es que corra, aunque despacio y sin cansarse. La consigna para el otro es que corra lo más rápido que pueda..

4. Una vez que termine la carrera habremos visto que el participante que corre despacio llegó tranquilo sin agotamiento y el otro llegó "con la lengua afuera".

5. Repetir la experiencia, pero con las consignas intercambiadas: el que iba despacio, que vaya rápido y viceversa.

6. Responder entre todos: ¿Cuál de los dos podría seguir corriendo durante mucho tiempo y cuál se cansará más rápido? ¿Por qué? ¿Alguno gastó demasiada energía? El que corrió más despacio hizo el mismo recorrido, pero se cansó menos... ¿por qué? Si la carrera durara 8 horas, el que va rápido, ¿podría correr a ese ritmo durante toda la carrera?

7. Disponer en ronda y explicar a los estudiantes que la eficiencia energética es la capacidad de usar mejor nuestra energía, para no gastarla toda junta y agotarla rápidamente. Si sabemos usar la energía sabremos cómo llegar a nuestro objetivo de la mejor forma posible, sin sobreexigirnos ni tener que ser lentos. Lo mismo pasa con la energía eléctrica que usamos en nuestras casas, debemos saber usarla para no agotarla y terminar perdiendo recursos de la naturaleza.

8. Vamos a repetir la carrera, pero ahora en lugar de corredores competirán "heladeras eficientes" y "no eficientes". Las eficientes son heladeras que cierran correctamente para no perder el frío, y están fabricadas para consumir poca energía. Las no eficientes son las que pierden frío y energía por todos lados, por no estar diseñadas correctamente.

9. Se dividen en dos grupos. Uno, representa la heladera ineficiente. La otra mitad, la eficiente. La consigna es: "Para poder entender mejor qué es la eficiencia energética con respecto a la electricidad en nuestra casa, vamos a convertirnos en heladeras por un rato y competir para notar sus diferencias".

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

10. La "heladera ineficiente" se representa con la mitad del equipo en forma de ronda. para desplazarse, no podrán correr, sino que tendrán que dar saltos con sus piernas juntas. para formar la ronda tendrán que tomar la mano de su compañero de al lado, pasando sus manos por entre sus piernas (pueden ser otros ejemplos de dificultad motriz para desplazarse).

11. La "heladera eficiente" será representada por la otra mitad del grupo y podrán desplazarse en ronda pero sin consignas de dificultades motrices.

12. En la línea de partida entregar a los equipos elementos que representen los alimentos que deben transportar (se pueden utilizar alimentos plásticos de cotillón o bien elementos de uso cotidiano que puedan representar esos elementos como pelotas, aros, bolsita, cuerdas, conos, etc.) que deberán llevar dentro de la "heladera" hasta la meta.

13. Primero correrán las "heladeras eficientes". Luego, las "ineficientes".

14. ¿Cuál de las 2 heladeras creen que gastó más energía? Si tuvieran que comprar una de las 2 heladeras, ¿cuál elegirían?

Cierre:

15. Dispuestos en ronda, les diremos a los chicos que representaremos un reloj que mide el consumo de energía de nuestros aparatos eléctricos del hogar. Este reloj se mueve al compás del uso que hagamos de la energía en casa. si dejamos prendidos muchos aparatos eléctricos, correrá muy fuerte, consumiendo abundantes recursos naturales. Si, en cambio, apagamos varios aparatos, el reloj girará lento.

La consigna será pasar la pelota al compañero de al lado, al ritmo de los aplausos que marcará el docente, y los niños acompañarán, hasta la señal de alto. Cuando el docente da la señal de "¡basta de consumo!" se describirán las siguientes situaciones, una por vez:

- Llegué del colegio, prendí la computadora, pero enseguida me llamó mamá para ir a comer. Dejé la computadora prendida y fui a comer (marcamos un ritmo moderado de aplausos)
- Tengo que hacer la tarea y en lugar de prender luces para leer bien, me acerqué a la ventana y abrí las cortinas para poder usar la luz natural del día (marcamos un ritmo lento de aplausos)
- A las 4 de la tarde empieza mi dibujito favorito y mi hermana también lo quiere ver, pero en lugar de verlo los dos juntos en la misma tele, cada uno lo mira en la tele de su pieza (marcar un ritmo rápido de aplausos)

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

- Llegaron Llegaron los primos a casa, y quieren tomar la merienda. Abrimos la heladera y la olvidamos abierta. Prendimos el ventilador y el aire acondicionado, porque hace calor. Como nos molesta el sol que entra por las ventanas, cerramos todas las cortinas y prendemos las luces para poder ver bien (marcar un ritmo muy rápido de aplausos)

16. Se pueden describir también las situaciones contrarias a las descriptas para que los estudiantes noten la diferencia de consumo con una y otra opción. Por ejemplo: "el niño antes de ir a comer apagó la computadora".

17. Finalizar con una reflexión sobre las posibilidades que tenemos desde casa para modificar el ritmo del reloj que marca el consumo eléctrico y así cuidar nuestros recursos naturales. Podemos también preguntar a los estudiantes si alguna vez hicieron algo que creen que haya hecho girar muy rápido el reloj y también representarlo.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

Diseño y Producción Gráfica

Vázquez Mazzini Editores

info@vmeditores.com.ar

www.vmeditores.com.ar

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026

usemos NUESTRA ENERGÍA de manera INTELIGENTE

Visitanos: www.minem.gob.ar/ee
Seguinos en Twitter: @Eficiencia_Ar
Escribinos: eficienciaenergetica@minem.gob.ar
Av. Paseo Colón 189, Piso 4, C.A.B.A, Argentina

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
31-10-2026