



# ENERGÍA SOSTENIBLE

## para todos y todas

Guía escolar para una  
educación energética



Ministerio  
de Industria,  
Energía y Minería



eficiencia  
energética

EL DESARROLLO SOSTENIBLE IMPLICA QUE SE SATISFAGAN LAS NECESIDADES DEL PRESENTE SIN COMPROMETER LAS DE LAS FUTURAS GENERACIONES. SIN IMPORTAR EL GÉNERO, LA RAZA O LA CONDICIÓN SOCIOECONÓMICA, TODAS LAS PERSONAS TENEMOS DERECHO AL ACCESO DE LA ENERGÍA.



## Todo lo que sucede en el mundo requiere de ENERGÍA

La energía es la capacidad de un cuerpo o un sistema para producir transformaciones.

Esta se presenta en múltiples formas, transformándose de una en otra. Hace que brille el Sol, que crezcan las plantas, que nos movamos y que nuestras comunidades se desarrollen.

Cualquier trabajo que se realice en la naturaleza, así como toda acción que implique un cambio, necesita un intercambio de energía.

Un movimiento, una variación de temperatura, una transmisión de ondas, necesita de energía.

Los seres humanos se han caracterizado históricamente por una utilización creciente de la energía y los recursos naturales. La vida económica y el bienestar de la sociedad se nutren de energía y su consumo ha ido creciendo constantemente a lo largo de la historia, por eso es importante que hagamos un uso eficiente de esta.

## ⟨ ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE ⟩

Tanto la energía como el medioambiente son indispensables para el desarrollo sostenible.

El acceso a la energía es un derecho de todas las personas, fundamental para que podamos desarrollarnos y vivir en igualdad de oportunidades.

Asimismo, la generación y consumo de energía impactan fuertemente en el medioambiente.

El sector energético es el principal contribuyente al cambio climático, y representa alrededor del 60% del total de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial. Usar la energía de forma responsable es un compromiso que todos y todas debemos asumir para cuidar nuestro planeta y no comprometer el futuro de las próximas generaciones.





## Fuentes de ENERGÍA

Las fuentes de ENERGÍA disponibles son muchas y muy variadas.

Las fuentes energéticas primarias son aquellas provistas por la naturaleza en forma directa.

A partir de su transformación se obtienen las fuentes secundarias.

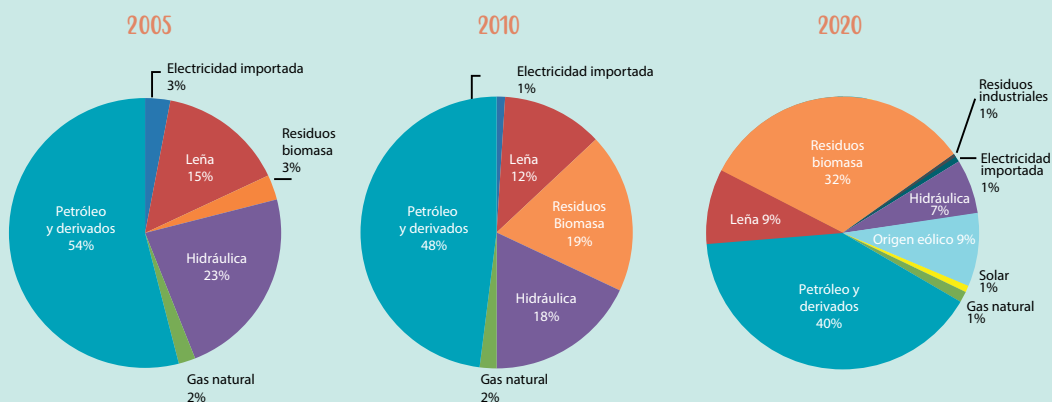
**Fuentes primarias son:** solar, petróleo, gas natural, carbón mineral, agua en represas, geotérmica, mareomotriz, biomasa, undimotriz y viento.

La electricidad, la nafta, el supergás son algunos ejemplos de fuentes de energía secundarias.



### MATRIZ DE ABASTECIMIENTO EN URUGUAY

Si observamos la Matriz de Abastecimiento en Uruguay, podemos conocer cuáles son las fuentes primarias y secundarias que se utilizan para cubrir las necesidades energéticas del país y cuánto usamos de cada una de ellas.



Es posible acceder a los datos del Balance Energético en [www.ben.miem.gub.uy](http://www.ben.miem.gub.uy)





## Las fuentes primarias pueden renovarse o no

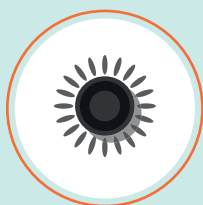
### Las fuentes renovables:

Las llamamos así porque se renuevan permanentemente y se obtienen del aprovechamiento de fuentes energéticas naturales, como el Sol, los vientos, los ríos, los bosques, etc.

### Las fuentes NO renovables:

Son fuentes que provienen de recursos naturales que no se regeneran o que se regeneran en forma extremadamente lenta, como el petróleo, el gas natural o el carbón mineral, denominados combustibles fósiles, generados a partir de la transformación de restos de organismos que vivieron hace millones de años.

## UN POCO MÁS SOBRE LAS FUENTES NO RENOVABLES



La mayor parte de la energía consumida en el mundo proviene de quemar combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural). El petróleo es actualmente la principal fuente de energía y una de las materias primas más importantes. El 32% de la energía que mantiene en actividad a la población mundial proviene de esta fuente energética.

Desde finales del siglo XIX el consumo del petróleo no ha dejado de crecer. Sus derivados son los principales combustibles en las centrales térmicas, las industrias y el transporte.

Actualmente en nuestro país debe importarse trayéndose desde lugares lejanos. Por este motivo, se ha retomado la búsqueda de estas fuentes en el Uruguay.

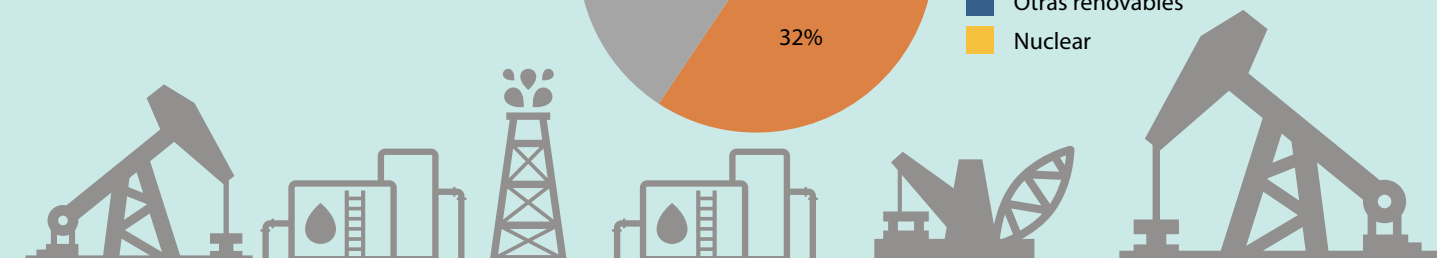
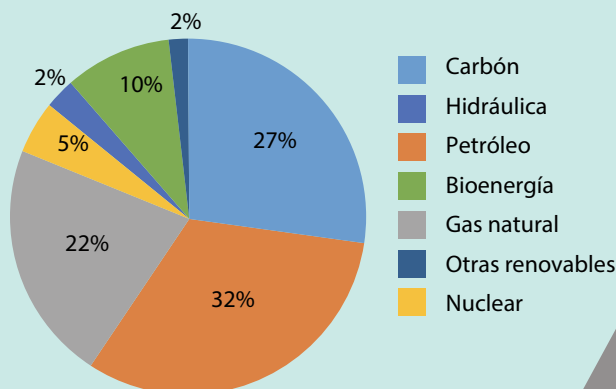
El petróleo es la fuente no renovable de mayor consumo. Como no se renueva, otro problema es el agotamiento del recurso.

Se calcula que el uso de combustibles fósiles en el mundo es responsable de entre el 80% y el 85% de las emisiones humanas de CO<sub>2</sub>.

Además al quemarse genera un aumento en la emisión de gases de efecto invernadero, principalmente dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), los cuales se acumulan en la atmósfera y no dejan que el calor de la tierra se emita hacia el espacio.

Esto provoca un aumento en la temperatura media del planeta, lo cual está generando cambios en el clima a nivel global.

Matriz de abastecimiento por fuente en el mundo, 2020.





# LA OPCIÓN DE LOS RECURSOS RENOVABLES

La transformación de toda forma de energía tiene impactos ambientales. Sin embargo debemos tener presente que existen sistemas que producen energía limpia, es decir que no generan emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) ni otros gases que afecten el ambiente y la salud humana.

## PRODUCCIÓN DESCONCENTRADA

De acuerdo a las potencialidades de cada región se pueden desarrollar energías renovables en distintos departamentos del país.

## AMIGABLE Y SUSTENTABLE

Es amigable con el medio ambiente y no compromete los recursos para las generaciones futuras.

## COMPLEMENTARIEDAD

Las energías renovables se pueden complementar. Es decir, existe la posibilidad de utilizar eólica cuando no es posible usar la energía solar o la hidráulica y viceversa.

## INCIDENCIA POSITIVA EN LA ECONOMÍA Y LA SOCIEDAD

El uso de las energías renovables hace que el país tenga que importar menos petróleo ya que se evita la generación que se realiza en centrales térmicas.

# ENERGÍA SOLAR

La cantidad de energía que emite el Sol es imponente, mucho más de lo que observamos, pues la Tierra recibe apenas la mitad de una mil millonésima parte de toda la emitida por él.

El Sol es nuestra principal fuente de energía, podemos aprovecharla en forma directa utilizando la tecnología fotovoltaica para generar electricidad, o para generar calor que puede emplearse en

la producción de agua caliente. También se puede calefaccionar ambientes o utilizarla para secar maderas, hierbas, granos, en la elevación de temperatura de diversos fluidos, y en la generación de vapor.

En Uruguay el consumo doméstico de energía representa el 18% del consumo total del país. El 36% de la energía eléctrica consumida en los hogares se utiliza para calentar agua.

**La energía solar posee ventajas en varias dimensiones: ambientales, estratégicas, sociales y económicas.**



Energía solar Asahi

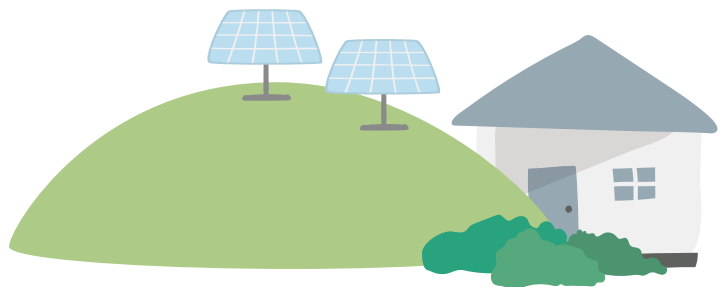
Electricidad



Energía solar térmica

Agua caliente

Una instalación de energía solar térmica (calentador solar de agua) permite, en general cubrir más de la mitad de las necesidades de agua caliente sanitaria en un hogar. Esta cifra puede aumentar si se hace un uso eficiente del agua caliente relacionado con hábitos de consumo y aspectos relativos a su instalación.



**BIOMASA PARA BIOCOMBUSTIBLES**  
110 ktoe



**PLANTAS DE BIODIESEL  
DESTILERIAS DE BIOMASA**



**BIOETANOL + BIODIESEL** 78 ktoe

**SOLAR**  
46 ktoe



**CENTRALES SOLARES**



**ELECTRICIDAD** 40 ktoe

**EÓLICA**  
475 ktoe



**CENTRALES EÓLICAS**



**ELECTRICIDAD** 471 ktoe

**HIDROENERGÍA**  
400 ktoe



**CENTRALES HIDRÁULICAS**



**ELECTRICIDAD** 352 ktoe

**NO UTILIZADA**  
4 ktoe

**NO UTILIZADA**  
4 ktoe

**PÉRDIDAS DE TRANSF.**  
44 ktoe

**DERIVADOS IMPORTADOS**  
327 ktoe



**GASOLINAS** 19 ktoe

**GASOIL** 130 ktoe

**PRODUCTOS NO ENERGÉTICOS** 44 ktoe  
**COQUE DE PETRÓLEO** 90 ktoe  
**GLP** 41 ktoe

**PETRÓLEO IMPORTADO**  
1995 ktoe

**V.I. Y PÉRDIDAS**  
49 ktoe



**GASOLINAS** 561 ktoe

**GASOIL** 867 ktoe

**FUELOIL** 210 ktoe

**RESIDUOS DE BIOMASA**  
1663 ktoe



**REFINERÍA**  
1947 ktoe

**GLP** 105 ktoe  
**PRODUCTOS NO ENERGÉTICOS** 39 ktoe  
**QUEROSENO Y TURBOCOMB.** 49 ktoe  
**GAS FUEL** 77 ktoe  
**COQUE DE PETRÓLEO** 28 ktoe

**LEÑA**  
474 ktoe



**GAS NATURAL**  
60 ktoe



**RESIDUOS INDUSTRIALES**  
9 ktoe



**LEÑA** 151 ktoe  
15 ktoe  
283 ktoe  
22 ktoe

**GAS NATURAL** 16  
24  
7 k

**ELECTR**  
863 ktoe

**GASOLINA**  
571 ktoe

**GASOIL**  
984 ktoe

**COQUE D**

**FUELOIL**

**GLP** 147 k

**P. NO EN**

**RESIDUOS DE BIOMASA**  
1333

NOTA: se representan los principales flujos energéticos



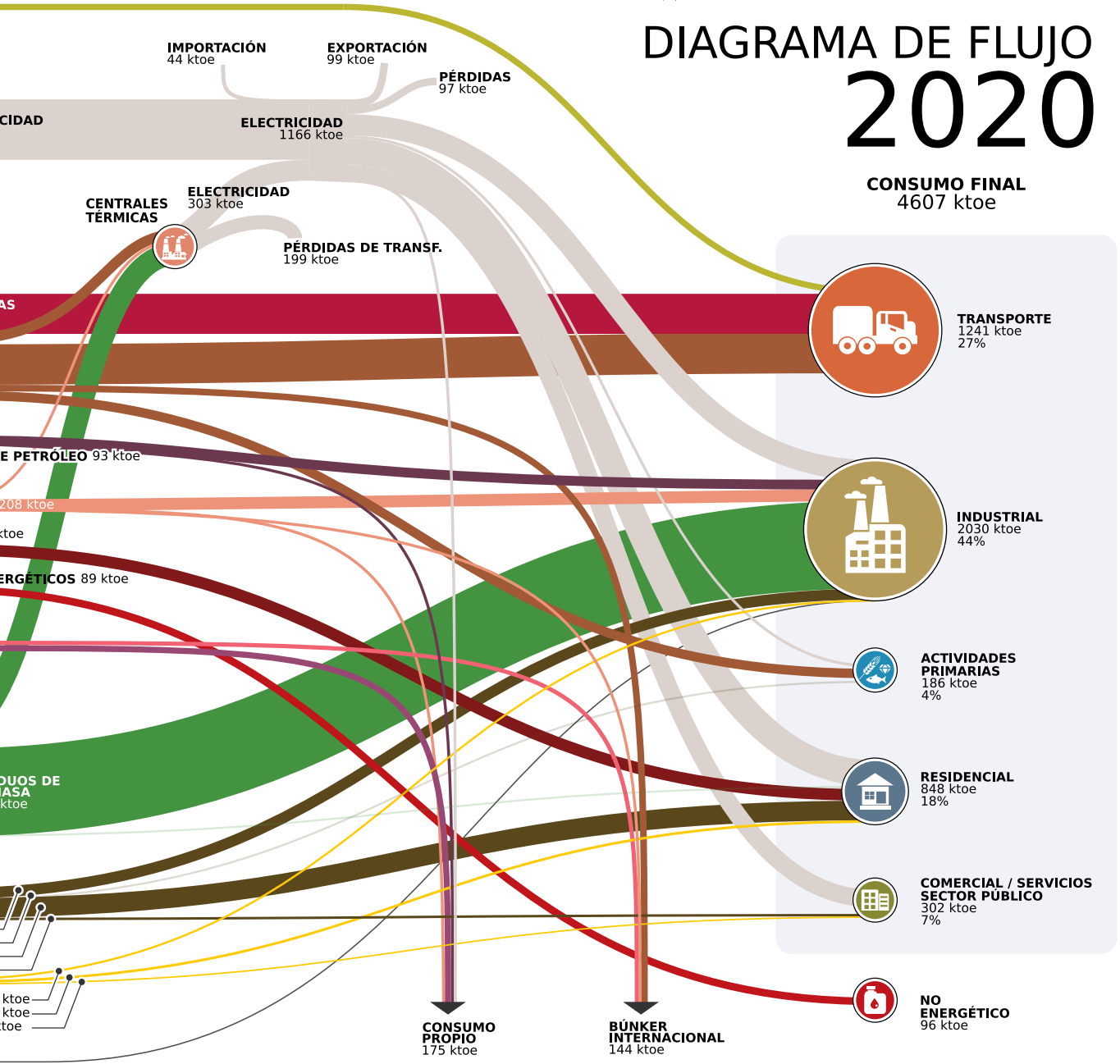
Ministerio  
de Industria,  
Energía y Minería



**BEN**  
BALANCE ENERGÉTICO  
NACIONAL URUGUAY

# DIAGRAMA DE FLUJO 2020

**CONSUMO FINAL**  
4607 ktoe





# ENERGÍA EÓLICA

un aprovechamiento  
indirecto de la ENERGÍA solar

La energía eólica es la proveniente del viento.

Es una fuente renovable ya que no se agota. Tiene su origen en la energía solar.

La energía del Sol provoca cambios de presiones y de temperaturas en la atmósfera, que hacen que el aire se ponga en movimiento, provocando el viento.

La máquina que hace posible que hoy en día se hable de energía eólica para generar electricidad es el aerogenerador. Este aprovecha el viento para producir energía eléctrica a través del movimiento de sus aspas (energía cinética).



Sierra de los Caracoles.

Los aerogeneradores pueden actuar aisladamente, acumulando la energía en baterías, o bien estar integrados a la red de energía eléctrica nacional, volcando a esta la energía generada.

A finales de 2021 se contaba con más de 40 parques operando con una capacidad de potencia instalada 1500 MW (MegaWatt). En este marco, Uruguay se sitúa como un líder a nivel mundial junto con Dinamarca, Irlanda y Portugal.



# ENERGÍA HIDRÁULICA

**La energía hidráulica** se genera en el caudal de los ríos y en nuestro país es aprovechada en cuatro centrales hidroeléctricas conectadas a la red nacional de energía eléctrica. Tres de ellas son propiedad de UTE (Gabriel Terra, Baygorria y Constitución), y la cuarta (Salto Grande) es de propiedad compartida entre Uruguay y Argentina.

El total de la potencia instalada de origen hidráulico es de 1538 MW. En el caso de la energía hidroeléctrica dependemos de la disponibilidad de agua en los ríos para su generación.

La energía hidráulica es una energía renovable, pues no se agota la fuente primaria al utilizarla. Es limpia, ya que al generar electricidad no se producen sustancias contaminantes de ningún tipo. Sin embargo, el impacto medioambiental de las grandes centrales hidroeléctricas puede ser alto para el paisaje, la flora, la fauna y la sociedad.



Vista aérea de Salto Grande

# LA BIOMASA COMO FUENTE DE ENERGÍA

El término biomasa se refiere a toda la materia orgánica que proviene de los árboles, plantas y desechos de animales (materia orgánica vegetal o animal) que puede ser convertida en energía.

Desde el punto de vista energético se trata de un conjunto variado de elementos que tienen en común el hecho de tratarse de materia orgánica como componente principal.

Es una fuente renovable ya que no se agota, y proviene del sol. A través del proceso de la fotosíntesis, las plantas con clorofila capturan energía que permite convertir el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) del aire y el agua del suelo en carbohidratos que conforman la materia orgánica.

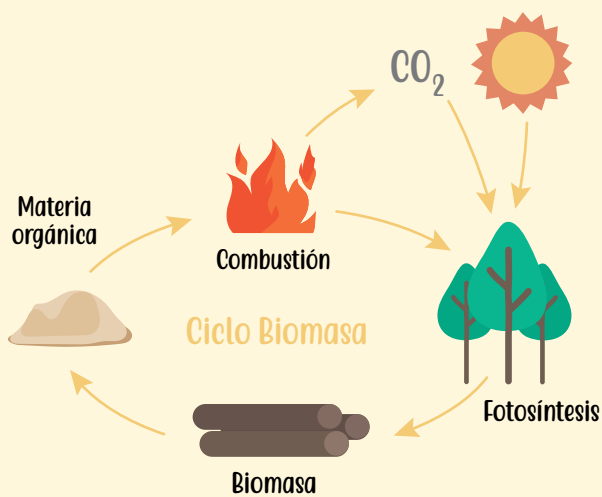
Cuando estos carbohidratos se queman, regresan a su forma de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y agua liberando la energía que contienen. Aplicando diferentes procesos de conversión la biomasa se puede transformar en diferentes formas de energía.

## VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS INDUSTRIALES:

A través del proyecto Biovalor ([www.biovalor.gub.uy](http://www.biovalor.gub.uy)) se buscó la transformación de residuos generados a partir de actividades agropecuarias, agroindustriales y de pequeños centros poblados, convirtiéndolos en energía o subproductos.



Planta de Alur



Los Biocombustibles que se comercializan en nuestro país, etanol y biodiésel, son producidos por la empresa ALUR, la cual tiene cuatro plantas industriales principales. La planta industrial de ALUR, en Artigas, produce etanol, energía eléctrica, azúcar y alimento animal; mientras que en la ubicada en Paysandú, se produce etanol y alimento animal.

En Montevideo se encuentran las dos plantas de biodiésel de ALUR, donde además de este biocombustible, se producen harinas proteicas, también utilizadas como alimento animal y glicerina.

Las materias primas utilizadas para la producción de etanol son mayormente caña de azúcar y sorgo grano (boniato y sorgo dulce son utilizados en menor proporción) y para producir biodiésel se utiliza soja, canola, girasol, sebo vacuno y aceite usado de fritura.

La producción de etanol y biodiésel tiene el potencial de reemplazar cantidades significativas de combustibles fósiles en muchas aplicaciones del transporte.

El etanol se mezcla con las naftas y el biodiésel con el gasoil.

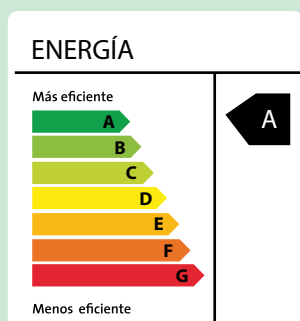
No es lo mismo eficiencia energética que ahorro energético. El ahorro de la energía implica limitar el uso de la energía, mientras que la eficiencia energética involucra la optimización en el uso de esta.

Ser eficientes es lograr el mejor uso de los recursos energéticos, sin disminuir los niveles de producción y confort que requerimos para cubrir nuestras necesidades cotidianas. Es decir, implica hacer un **uso responsable de la energía**, que beneficia al medioambiente y a la sociedad toda.

# EFICIENCIA ENERGÉTICA

## Comportamientos que contribuyen al uso eficiente y racional de la energía

Para optimizar el uso de la energía te proponemos cambiar tus hábitos y enseñar a otras personas a hacerlo.



- Apagar las luces y los equipos eléctricos (radio, TV, computadora) cuando no los uses.
- Apagar las lámparas cuando hay luz solar.
- Evitar abrir innecesariamente la heladera.
- Cambiar lamparitas incandescentes por led.
- Comprar electrodomésticos etiquetados clase A.



Usar el auto lo menos posible y andar más en bicicleta, a pie y en transporte eléctrico.

Planificar los lavados con carga máxima del lavarropa y lavavajillas.



Utilizar timer en el calefón.



Regular el calefón a 60° máximo en invierno.



Si cambiamos los hábitos de consumo contribuimos en la construcción de un desarrollo sostenible. Este se logra cuando la sociedad satisface las necesidades del presente, sin limitar las posibilidades de satisfacer las necesidades de las futuras generaciones.

El acceso universal a la energía limpia y en condiciones de seguridad, es un derecho humano más, indispensable para que todos y todas tengamos las mismas oportunidades de desarrollar una vida digna, saludable y creativa.

## Y también...

- Pintar las paredes y techos con colores claros para una mejor iluminación. Además cuando pintamos una superficie de colores claros (como puede ser el blanco), absorbe menos calor que cuando lo hacemos con colores oscuros (como puede ser el negro).
- En verano cerrar cortinas y persianas durante el día para evitar que el calor penetre en tu casa.
- El diámetro de la olla o sartén que utilicemos en la cocina debe de ser mayor al de la hornalla que elijamos. La llama siempre debe de ser azul.
- Cocinar con la olla tapada ahorra un 20% de la energía.
- Usar la pantalla de la computadora en posición de ahorro.
- Mantener la habitación cerrada mientras haya calefacción o se esté refrigerando, salvo en los casos de calefacción a gas o leña, en donde es recomendable siempre contar con una ventilación mínima. Siempre usar leña seca.



# URUGUAY

Durante los últimos años Uruguay ha transformado su matriz energética, situándose a la vanguardia y constituyéndose en ejemplo para muchos países de la región y del mundo. La incorporación de energías renovables, la búsqueda de hidrocarburos, la promoción de la eficiencia energética y el acceso a la energía en condiciones de seguridad a toda la población son las principales líneas estratégicas de la política energética uruguaya.

## ESTO HA LLEVADO A QUE NUESTRO PAÍS ALCANZARA IMPORTANTES LOGROS:

En el 2020, más del 60% de la matriz de abastecimiento de Uruguay fue renovable, y el 94% de la energía para generación eléctrica provino de fuentes renovables.

En el 2016 Uruguay se ubicó entre los países de mayor participación de energía eólica en su matriz eléctrica a nivel mundial.

Uruguay prácticamente ha dejado de importar energía eléctrica y ha pasado a exportar energía a los países vecinos.

En 2015 Uruguay se convirtió en el primer país de Iberoamérica donde todas las escuelas cuentan con energía eléctrica. Esto se ha logrado gracias a la incorporación de la energía solar fotovoltaica en las localidades más aisladas, donde aún no ha llegado la red eléctrica.

En diciembre de 2017 la tasa de electrificación en nuestro país era de 99,8% de los hogares, una de las más altas de Latinoamérica.

## 50 años del Balance Energético Nacional

Anualmente la Dirección Nacional de Energía elabora y publica el Balance Energético Nacional (BEN) que reúne los principales datos del sector energético a nivel nacional. El objetivo es brindar información a todos los organismos, empresas y personas vinculadas al sector energético.

En el 2015 se publicó el BEN 2014 y de esta forma, se completaron más de 50 años de series históricas ininterrumpidas. Uruguay es el primer país de la región que cuenta con una serie tan extensa de balances energéticos públicos.

Este es un insumo necesario para la planificación energética porque muestra la estructura de producción y consumo de energía del país.



# TÚ Y TU CENTRO EDUCATIVO COMO PROTAGONISTAS

A continuación te contamos sobre algunas propuestas interesantes para que tú y tu centro educativo puedan trabajar y mejorar el uso de la energía en la escuela:

Programa Túnicas en red: iniciativa de UTE que promueve el uso eficiente de la energía eléctrica en escuelas a través de la realización de diagnósticos energéticos.

Todos los años el MIEM realiza un concurso a través del cual invita a liceos y UTU a desarrollar proyectos de eficiencia energética en sus centros de estudios. Los proyectos reconocidos reciben como premio la ejecución de algunas de las medidas identificadas durante los diagnósticos energéticos.

Si querés informarte más, comenzar tu propio diagnóstico energético o coordinar una charla en la escuela podés comunicarte al correo: [daee@miem.gub.uy](mailto:daee@miem.gub.uy)

SI VOS SOS EFICIENTE  
TU MUNDO TAMBIÉN

¿A qué objetivos de desarrollo sostenible contribuye la eficiencia energética?









Más información en

[www.miem.gub.uy](http://www.miem.gub.uy)

[www.eficienciaenergetica.gub.uy](http://www.eficienciaenergetica.gub.uy)

 [eficienciaenergeticauruguay](https://www.facebook.com/eficienciaenergeticauruguay)

 [Eficiencia Energética Uruguay](https://www.youtube.com/EficienciaEnergéticaUruguay)

 [@eficienciaenergeticauruguay](https://www.instagram.com/eficienciaenergeticauruguay)

 [@eficienciauy](https://www.twitter.com/eficienciauy)

Otros sitios de interés

[www.energiaeolica.gub.uy](http://www.energiaeolica.gub.uy)

[www.energiasolar.gub.uy](http://www.energiasolar.gub.uy)

[www.biovalor.gub.uy](http://www.biovalor.gub.uy)

[www.uy.undp.org](http://www.uy.undp.org)



Ministerio  
de Industria,  
Energía y Minería



eficiencia  
energética