

# La energía es increíble

## Créditos:

### Equipo técnico

#### Ceuta

Lic. Soc. Gerardo Honty  
Arc. Alicia Mimbacas  
Sr. Juan José Oña

#### Iniciativa Latinoamericana

MSc. Daniella Bresciano  
Ing. Agr. Carolina Miranda  
Soc. Silvia Vetrale

### Asesoras de ANEP

Mtra. Inspectora Beatriz Lorenzo  
Mtra. Directora Raquel Casartelli

### Ilustraciones

Sebastián Santana

### Diseño

OS Media  
Fabricio Leyton

### Impresión

A. Monteverde y Cía. S.A.  
Dep. Legal: 342.148/08  
I.S.B.N.: 978-9974-668-12-6



Esta publicación forma parte de un conjunto de materiales didácticos conformado por un libro para niños y niñas, una guía de apoyo docente y un audiovisual. Fue elaborado para el Proyecto de Eficiencia Energética del Ministerio de Industria, Energía y Minería, por CEUTA e INICIATIVA LATINOAMERICANA, en coordinación con ANEP.

## **Integrantes del Consejo Directivo Central de la Administración Nacional de Educación Pública**

Presidente del CO.DI.CEN. y Director Nacional de Educación Pública:  
Dr. Luis Yarzabal

Vicepresidente:  
Prof. Marisa García Zamora

Vocal:  
Prof. Lilián D'Elía

Vocal:  
Mtro. Héctor Florit

## **Integrantes del Consejo de Educación Primaria**

Directora General  
Mag. Edith Moraes

Consejero  
Mtro. Oscar Gómez

Consejera  
Mtra. María Inés Gil Villaamil

## **Autoridades del Ministerio de Industria, Energía y Minería**

Ministro de Industria, Energía y Minería  
Sr. Jorge Lepra

Sub-Secretario de Industria, Energía y Minería  
Ing. Martín Ponce De León

Director Nacional de Energía y Tecnología Nuclear  
Ing. Gerardo Triunfo

## **Agradecimientos:**

- A la dirección, al personal docente y a los niños/as de las Escuelas Nos. 167 y 268 por su participación comprometida y creativa en los talleres de energía y eficiencia energética, en el marco del cual fueron testeados y validados los juegos educativos.
- A la M. Sc. Beatriz Costa, por la lectura crítica de este material.

|  |    |
|--|----|
| <b>Sumario</b>   | 3  |
| <b>Introducción</b>  | 4  |
| - Estructura del texto   | 4  |
| <b>1 La Energía</b>  |    |
| - La energía   | 8  |
| - Combustibles fósiles: petróleo, carbón y gas natural           | 16 |
| - Energía eléctrica  | 18 |
| - ¿Cómo se origina la electricidad?                              | 18 |
| - ¡A jugar!  | 22 |
| <b>2 Consumo de energía</b>                                      |    |
| - Consumo endosomático y exosomático                             | 26 |
| - Unidades de medida de la energía y sus equivalencias           | 26 |
| - Consumo mundial de energía por fuente                          | 28 |
| - Consumo de energía en Uruguay                                  | 28 |
| - Consumo de energía eléctrica                                   | 31 |
| - Consumo de derivados del petróleo                              | 35 |
| <b>3 Impacto ambiental</b>                                       |    |
| - Los problemas ambientales globales                             | 40 |
| - Problemas ambientales locales                                  | 43 |
| - Juego sobre gestión energética eficiente en Uruguay            | 47 |
| <b>4 Eficiencia energética</b>                                   |    |
| - Eficiencia energética  | 50 |
| - Comportamientos que contribuyen al uso eficiente de la energía | 50 |
| - Etiquetas. ¿Qué son, para qué se usan?                         | 58 |
| - Juego sobre las buenas prácticas                               | 59 |
| - Colector solar de botellas                                     | 60 |
| - Olla bruja   |    |
| <b>Referencias Bibliográficas</b>                                | 62 |
| <b>Material para Recortar</b>                                    | 65 |

## Introducción

Este libro fue realizado pensando en ti, en tus hijos, en los hijos de tus hijos...

Junto a tus compañeros, maestra y familiares podrás aprender nuevos conocimientos sobre el motor que mueve el mundo: la Energía.

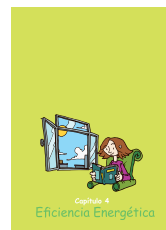
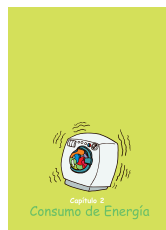
¿Qué es la energía? ¿Cómo llega a tu hogar? ¿Cómo hacer para que las generaciones futuras tengan un mundo mejor que el de hoy?, son algunas de las preguntas que esperamos puedas contestar luego de leerlo.

Para ello te brindamos información, te proponemos actividades que desarrollarán tu imaginación, tu creatividad, tus habilidades y conocimientos para poder resolverlas, deberás transformarte en detective para investigar y podrás jugar para aprender más. Recuerda que tú eres el principal protagonista del aprendizaje que día a día irás construyendo.

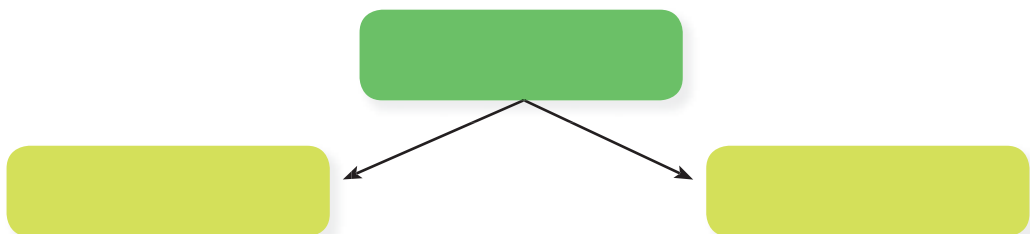
Deseamos que te sea útil para generar en ti y en los que te rodean, actitudes responsables en el uso de la energía, que aseguren su perdurabilidad y el mantenimiento del medio ambiente para las generaciones futuras.

### Estructura del texto

El libro está organizado en cuatro capítulos.



Al comenzar cada capítulo encontrarás un esquema con los principales conceptos que se explican en él.



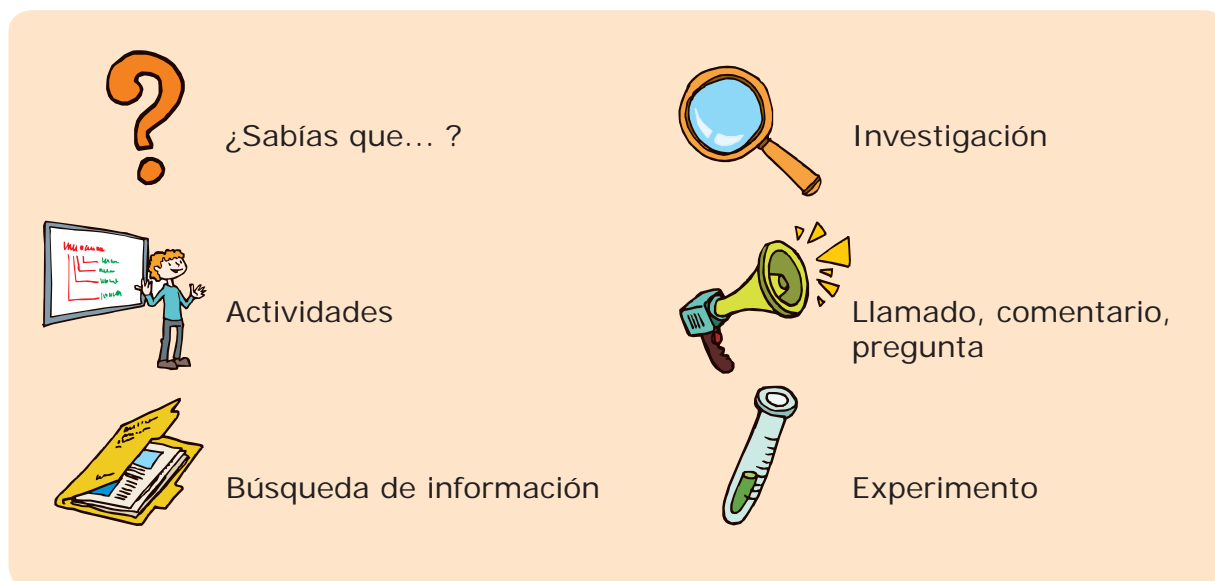
Cada capítulo se divide en unidades temáticas que reconocerás por el título.

## La Energía

A través del sumario puedes encontrar rápidamente el tema que te interesa. Encontrarás temas como:

- Concepto de energía, su clasificación y las principales fuentes de energía en el Uruguay.
- Consumo de energía en el Uruguay.
- Los impactos ambientales locales y globales relacionados a la explotación y uso final de las fuentes de energía.
- Eficiencia energética, una tarea de todas y todos.

Hemos utilizado símbolos que te ayudarán para leer mejor.



Encontrarás textos como el siguiente:  
"eficacia, poder, virtud para obrar". <sup>(1)</sup>

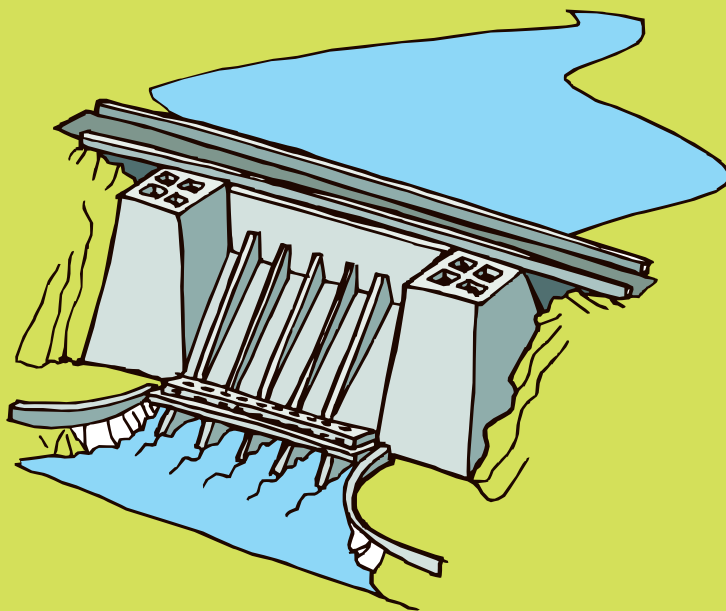
El <sup>(1)</sup> indica la fuente de la información que encontrarás en las referencias bibliográficas.

*Todo se transforma  
todo cambia  
sólo el amor permanecerá  
sólo el amor permanece*

.....

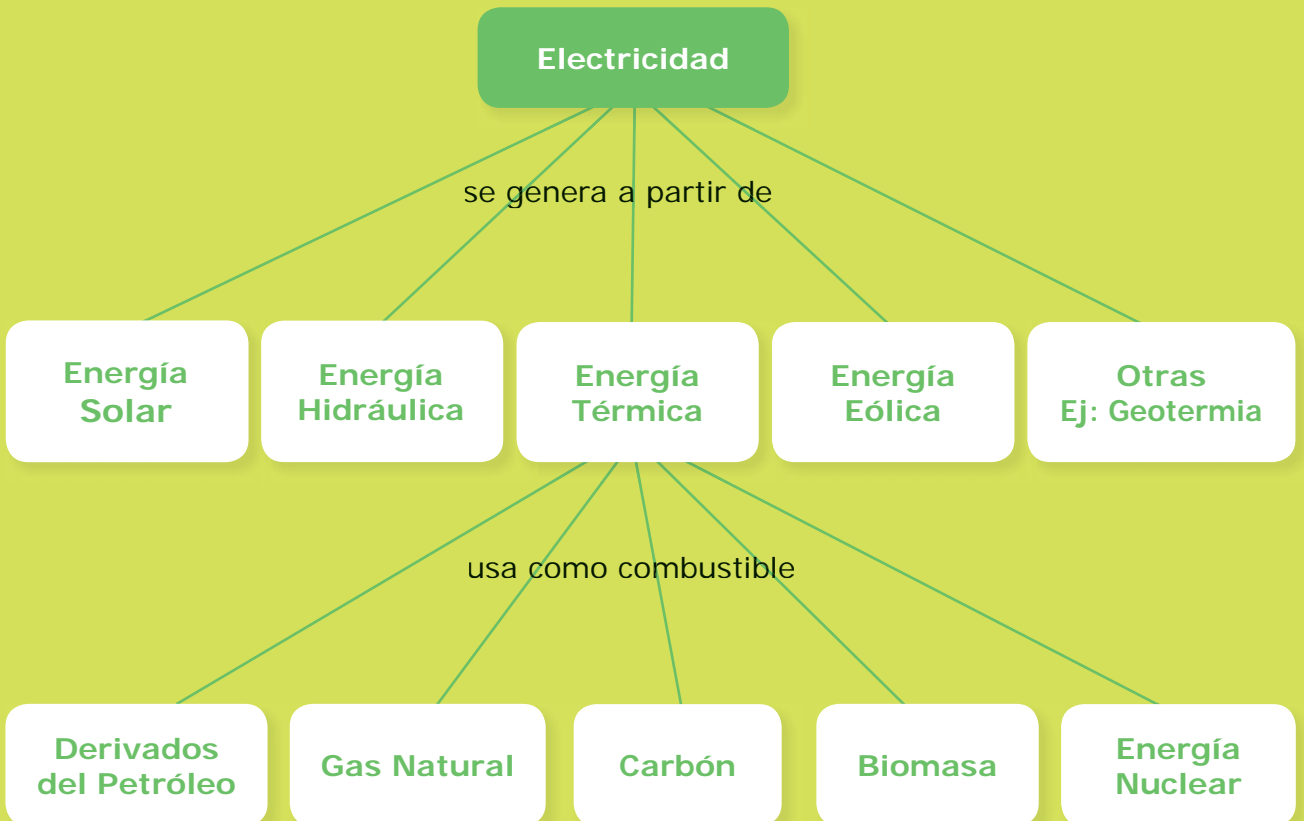
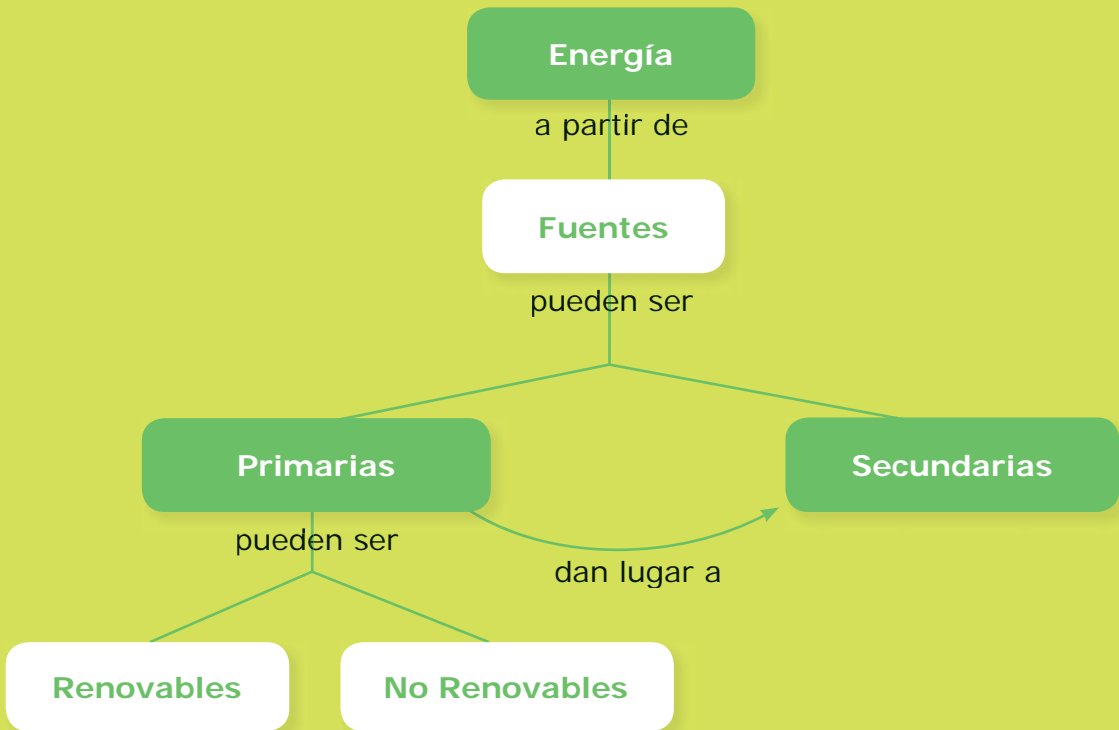
*la semilla en flor,  
la flor en semilla,  
el agua en vapor,  
el vapor en agua,  
y el amor en amor.*

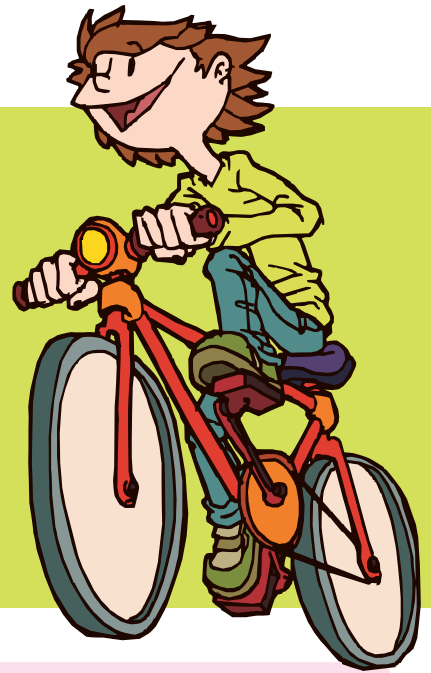
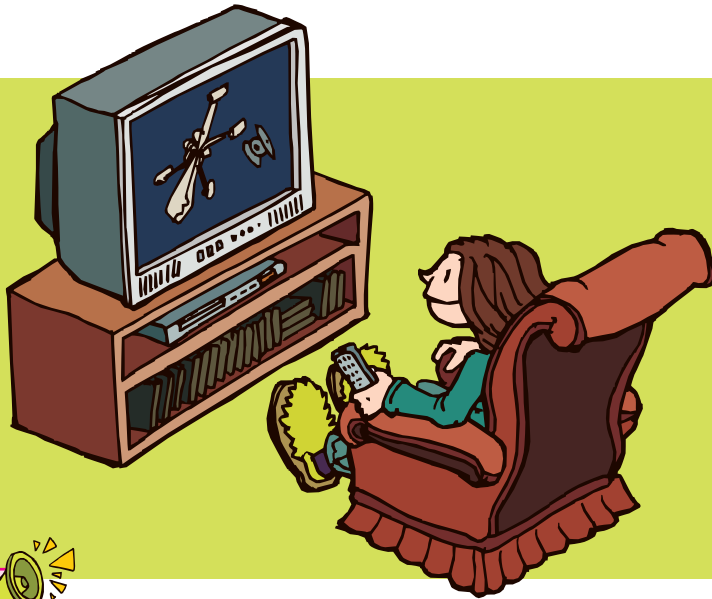
**Mariana Ingold** (El planeta sonoro, 2000)



## Capítulo 1

# La Energía





### ¿Qué te sugieren estos dibujos?

Todo lo que ocurre en el mundo es debido a la energía. Aunque no la podemos ver, oír, tocar o sentir, gracias a ella la vida es posible. Tratar de explicar la naturaleza de la energía o definirla no es tarea fácil, pero podemos observar los efectos que ella produce: calor, luz, electricidad, movimiento, sonido.

## La Energía

Existen varias definiciones sobre la energía. Cada una de ellas se refiere a lo mismo pero con un enfoque diferente.

### La energía es:

"eficacia, poder, virtud para obrar" <sup>(1)</sup>

"la capacidad para realizar un trabajo" <sup>(2)</sup>

"la capacidad de un cuerpo o sistema para producir transformaciones" <sup>(3)</sup>

Es decir que, toda acción que implique un cambio (un movimiento, una variación de temperatura, una transmisión de ondas, etc.) necesita de la intervención de la energía.



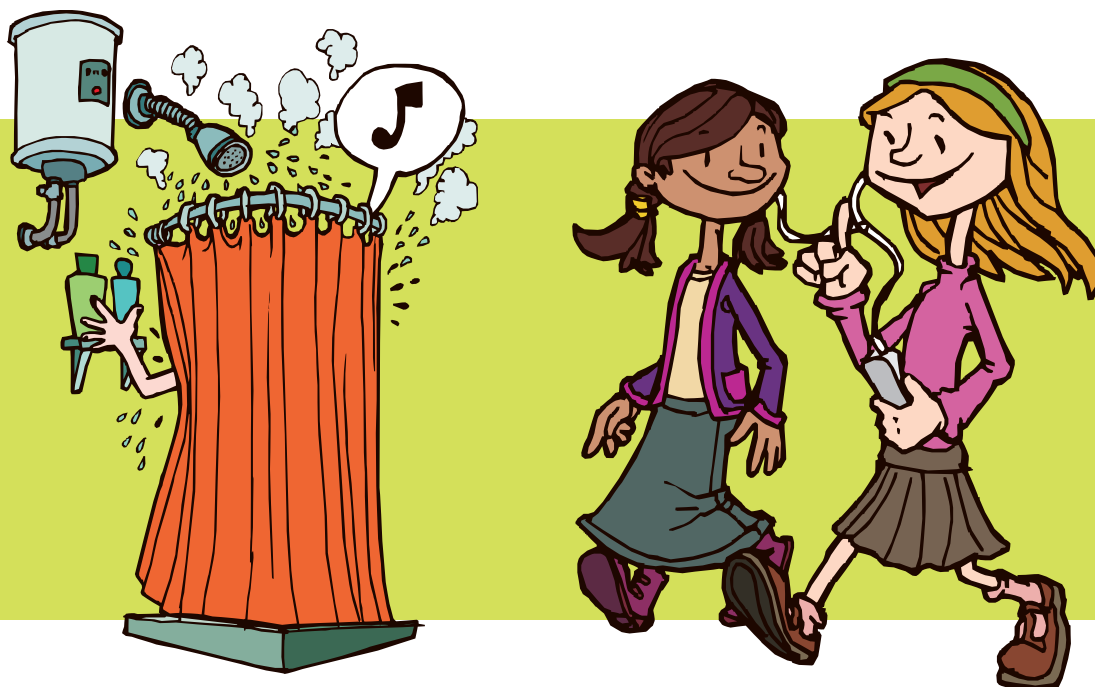
### ¿Sabías que...?

La incidencia directa de la energía solar suministra el 99% de la energía utilizada para calentar la Tierra y todo lo que hay sobre ella.

Si no fuera así, la temperatura media en la Tierra sería de  $-240^{\circ}\text{C}$ .

Cuando llegamos a casa en la noche y encendemos la luz, cuando encendemos la estufa, cuando nos bañamos o cuando viajamos a la escuela en auto o en ómnibus, estamos consumiendo energía. Las **fuentes de energía** más comunes que utilizamos en estas acciones son: la electricidad, la nafta, el gas oil, el supergás. Estas fuentes de energía (**llamadas secundarias**) provienen de una transformación, a partir de lo que conocemos como fuentes **energéticas primarias**, que son aquellas provistas por la naturaleza en forma directa. Estas fuentes son: petróleo, gas natural, carbón mineral, hidráulica, geotérmica, mareomotriz, biomasa, eólica.





### Si usamos energía, ¿se acaba?

No, la energía no se crea ni se destruye, sino que se transforma. En consecuencia, la cantidad de energía en un sistema aislado (que no tiene intercambio ni de energía ni de materia con otros sistemas) se mantiene constante. En cambio en un sistema no aislado -como la Tierra- hay un intercambio de energía con otros sistemas. En el caso de nuestro planeta, hay un intercambio de energía permanente con el universo. Esto hace que el flujo de energía solar que penetra en la atmósfera terrestre sea la única fuente de energía verdaderamente "nueva" cada día. Las transformaciones que esa energía primigenia, original, sufre luego en nuestro planeta, da lugar a diversas fuentes de energía, entre ellas: eólica, hidráulica y biomasa. Se las considera **RENOVABLES** pues se renuevan día a día. Por ejemplo, si se utiliza el viento para mover un molino, el viento no se agotará; tarde o temprano volverá a haber viento. Si se aprovechan las ramas caídas de un árbol, o aun si se cortara un árbol para obtener leña, otro árbol u otras ramas nacerán en el mismo lugar. Si bien el tiempo en "renovarse" esta fuente energética es mayor que en el ejemplo del viento, ambas son renovables en la escala de tiempo de nuestra propia vida. En ambos casos y de diferentes maneras, estas energías son derivadas de la energía solar.

En cambio, otras fuentes son consideradas **NO RENOVABLES** pues su transformación a partir de la energía solar en otra fuente de energía requiere de millones de años. Su tiempo de generación o reposición es superior a la escala de tiempo humano y sólo se comprende en la escala de tiempo geológica, es decir, la larga vida del planeta Tierra. Estas fuentes energéticas son el carbón mineral, el gas natural y el petróleo. Todos estos combustibles son llamados "fósiles" pues provienen de la descomposición milenaria de animales y vegetales pre-históricos. Estos animales y plantas captaron la energía solar durante su vida y luego la descomposición natural de la materia orgánica transformó aquella energía fosilizada en estos combustibles que hoy conocemos. La energía nuclear tampoco es renovable ya que utiliza como fuente primaria un mineral: el uranio.



### ¿Sabías que...?

La energía eólica genera más del 1% del consumo de energía eléctrica mundial. <sup>(4)</sup>



### Actividad

Identifica en el siguiente dibujo las fuentes de energía que hay y sus transformaciones.





## Actividad

En el siguiente cuadro se presentan diferentes fuentes de energía, algunas de las cuales puedes encontrar en la figura 1, en la página siguiente.

| Fuentes de energía | Primarias | Secundarias |
|--------------------|-----------|-------------|
| Petróleo           | X         |             |
| Eólica             |           |             |
| Nafta              |           |             |
| Carbón mineral     |           |             |
| Electricidad       |           |             |
| Geotérmica         |           |             |
| Biomasa            |           |             |
| Gas Natural        |           | X           |
| Solar              |           |             |
| Supergás           |           |             |
| Hidráulica         |           |             |

Identifica con una cruz cuáles son primarias y cuáles secundarias.

De las fuentes primarias del cuadro anterior, clasifica cuáles son renovables y cuáles no renovables.

| Fuentes primarias |               |
|-------------------|---------------|
| Renovables        | No renovables |
| _____             | _____         |
| _____             | _____         |
| _____             | _____         |
| _____             | _____         |
| _____             | _____         |



## Actividad

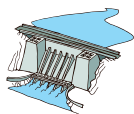
Identifica en el mapa las distintas fuentes de energía.



Figura 1. Mapa de síntesis de las fuentes de energía de Uruguay.



Central térmica.



Represa hidroeléctrica.



Panel solar.



Boya petrolera.



Molino de viento.



Biomasa.



Menciona al menos tres actividades que tú realices y que requieran energía.

- 
- 
- 

## ¡Qué historia con la energía!

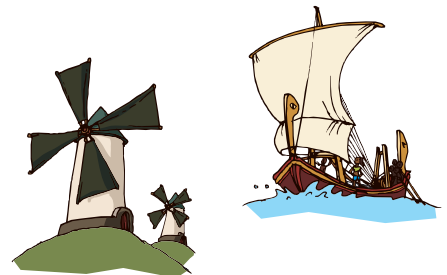
La energía mecánica o animal fue la primera usada por el ser humano. Desde el origen del hombre a nuestros días hemos usado nuestros brazos y piernas para desplazarnos, cazar, construir cosas.

Luego se incorpora el fuego para iluminar, calefaccionar, cocinar y elaborar herramientas en metal. Ya desde la prehistoria, ha habido conflictos para el manejo y control de la energía, pudiendo hablar de una verdadera "guerra por el fuego". *Investiga por qué se hace esta afirmación.*



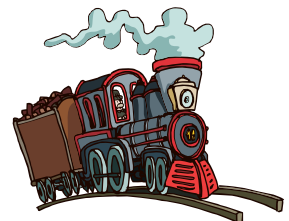
### El tiempo de las máquinas

Desde el siglo VII se ha aprovechado la energía del viento para impulsar barcos a vela. Luego se inventaron los molinos para extraer agua o moler granos.



### El tiempo del carbón o la revolución industrial

En el siglo XVIII aparecen las máquinas de vapor que transforman la energía térmica en mecánica, permitiendo el desarrollo de la industria y el transporte.



### El tiempo del petróleo y la electricidad

A fines del siglo XIX aparecen los motores a explosión y eléctricos. La electricidad se usa en la industria, el transporte, los servicios y los hogares. Hacia 1970 se inicia la crisis del petróleo y se toma conciencia de que el recurso se agota.



### Y ahora, ¿cuál es nuestro tiempo?

Los avances tecnológicos, han permitido la explotación de diversas fuentes de energía. La inclusión de las energías renovables es una de las respuestas a la crisis del petróleo.





## ¿Sabías que... ?

La energía animal es aquella que equivale a considerar el trabajo de algunos seres vivos como fuentes energéticas. Se incluye en esta energía el trabajo humano realizado para el desplazamiento (a pie, en bicicleta, a caballo) así como el trabajo animal (tracción de bueyes, asnos, caballos).



Y ahora pensando en nuestro tiempo ...

### ¿Cuál es tu opinión sobre las siguientes afirmaciones?

La diversificación de fuentes permite no depender de una sola.

La inclusión de las energías renovables nos permitiría usar los recursos no renovables de una manera más adecuada y posponer su agotamiento.

1) Medios de transporte que había antiguamente

---

---

---

2) Medios de transporte en la actualidad

---

---

---

3) Fuentes de energía que usaron y usan

---

---

---



### Ficha de investigación

Te proponemos trabajar con tus compañeros para analizar los cambios en el uso de la energía para el transporte.

Te sugerimos realizar una búsqueda de información en diarios, revistas, libros, fotos antiguas y entrevistas a familiares. Registra lo que investigues.



### ¿Sabías que...?

La actividad microbiana puede generar energía.

El biogás es el resultado de la actividad metabólica microbiana anaeróbica, que transforma materia orgánica en combustible. Es un proceso biológico que se relaciona directamente con el tratamiento de los residuos orgánicos. El principal componente del biogás es el gas metano, que es inodoro, incoloro y altamente combustible.

Puede ser usado para calefacción, para cocinar, para calentar agua, etc. En Maldonado, en el paraje Las Rosas, se extrae biogás a partir de los residuos sólidos domiciliarios y con este combustible se genera electricidad.



### Ficha de investigación

¿Qué manifestaciones de la energía observas en el salón de tu clase?

.....

Clasificalas en base a los criterios discutidos anteriormente.

.....

Con mucha atención y sin tocarla, acércate a una distancia de 15 cm de una lámpara de luz.

¿Qué sientes? .....

¿Qué energía es?.....

Con mucha atención y sin tocarla, acércate a una distancia de 15 cm de una estufa.

¿Qué sientes? .....

¿Qué energía es?.....

Sin ser lámparas,

¿qué otra iluminación hay en tu salón? .....

¿De dónde proviene? .....

.....

Acércate a la ventana, toca el vidrio, ¿cómo lo sientes?

.....

Permanece a su lado unos minutos. ¿Qué sientes? ¿Es un día nublado o soleado?

.....

## Combustibles fósiles: petróleo, carbón y gas natural

El 87,8 % de la energía consumida en el mundo en el año 2006 proviene de quemar combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural) <sup>(5)</sup>. Es decir, la mayor parte de la energía usada es energía no renovable que se agota a medida que se utiliza.

El petróleo es actualmente, la principal fuente de energía y una de las materias primas más importantes. Más de la mitad de la energía que mantiene en actividad a la población mundial proviene de esta fuente energética.



### ¿Sabías que...?

En un solo año en el mundo consumimos los combustibles fósiles que la naturaleza ha tardado millones de años en producir.

En este cuadro te mostramos las principales reservas de fuentes energéticas primarias según regiones <sup>(5)</sup>:

|                                 | Petróleo | Gas Natural | Carbón  |
|---------------------------------|----------|-------------|---------|
| Estados Unidos, Canadá y México | 5,0 %    | 4,4 %       | 28,0 %  |
| Eurasia                         | 12,0 %   | 35,3 %      | 31,6 %  |
| Medio Oriente                   | 61,5 %   | 40,5 %      | 0,1 %   |
| África                          | 9,7 %    | 7,8 %       | 5,4 %   |
| Sur y Centro América            | 8,6 %    | 3,8 %       | 2,2 %   |
| Asia Pacífico                   | 3,2 %    | 8,2 %       | 32,7 %  |
| Total                           | 100,0 %  | 100,0 %     | 100,0 % |



### Actividad

Calcula la reserva disponible de petróleo de Argentina.

Identifica en el mapa los países de América del Sur con mayores reservas de petróleo en 2006.

Completa la tabla de la página siguiente.



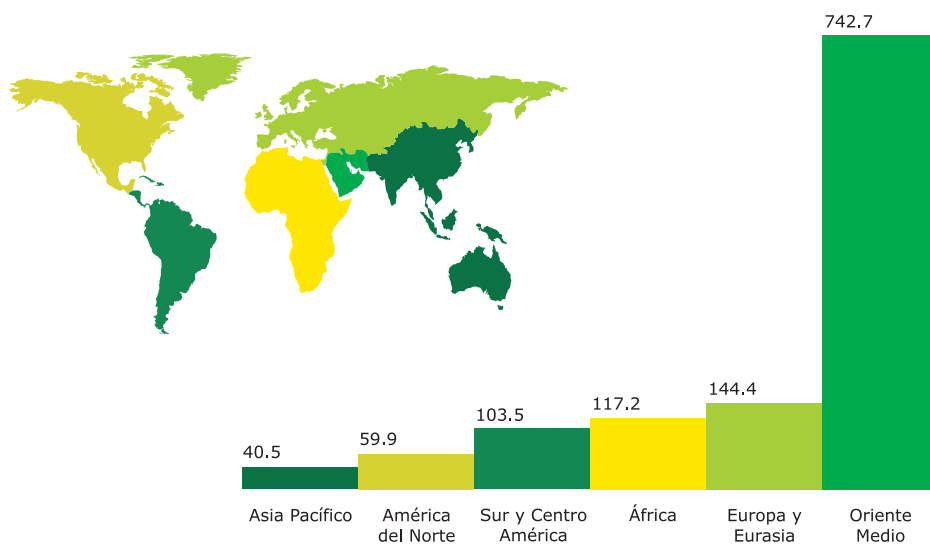


Figura 2. Reservas mundiales de petróleo a fines de 2006, en miles de millones de barriles. <sup>(5)</sup>

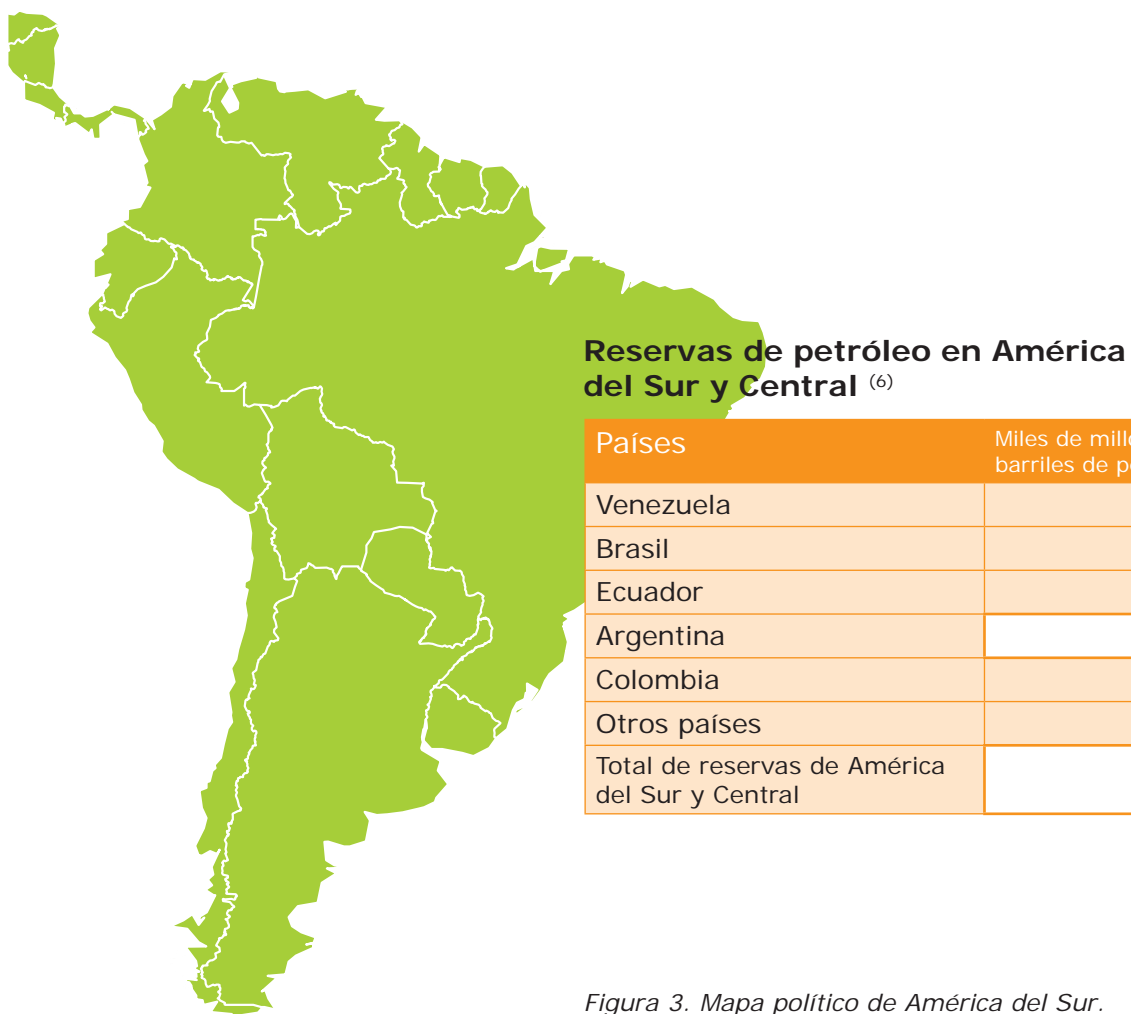
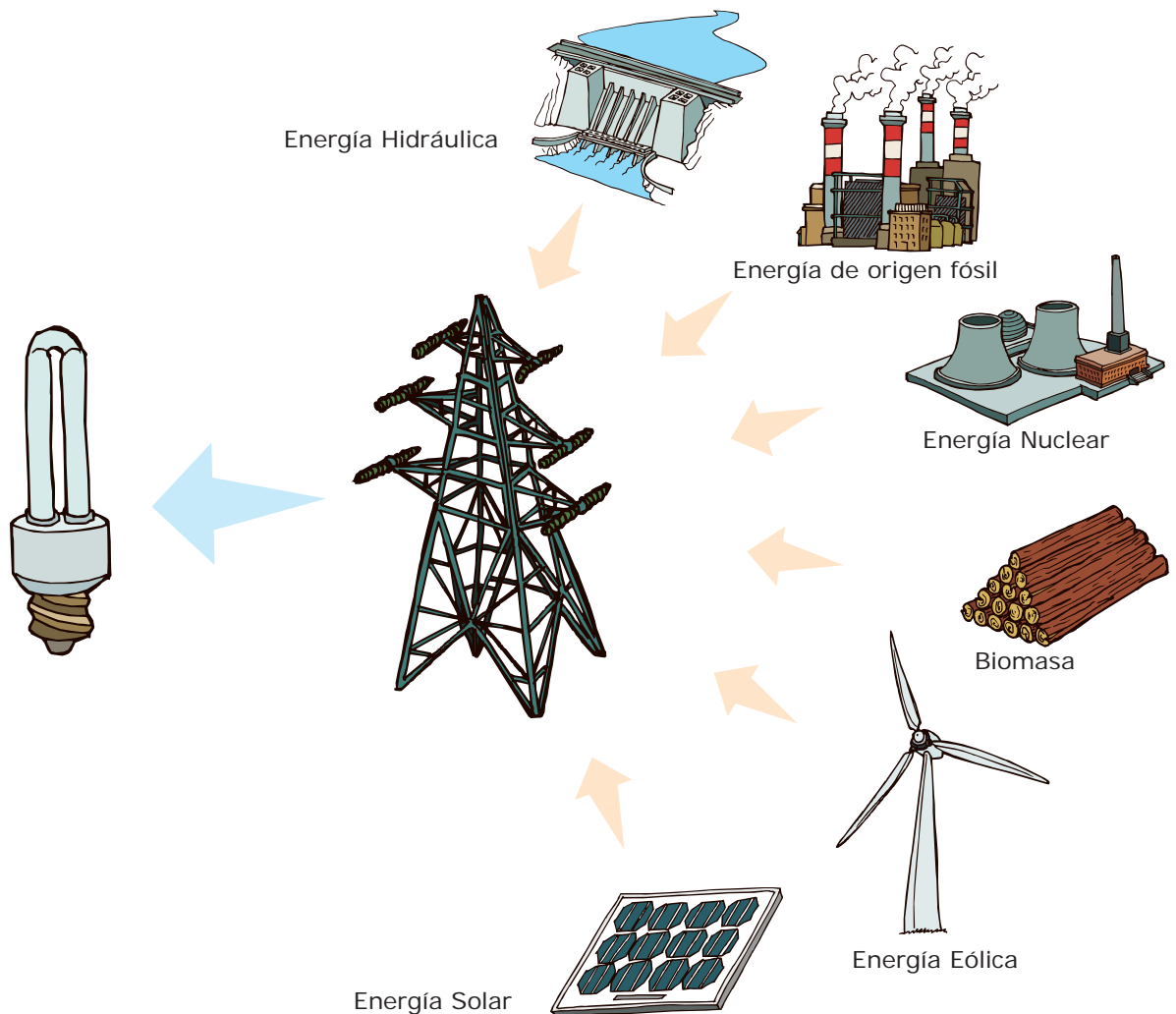


Figura 3. Mapa político de América del Sur.

## Energía eléctrica

La materia está compuesta por átomos los cuales contienen protones y electrones. Estos últimos son partículas con carga negativa. La electricidad es producida por el desplazamiento de los electrones de un átomo a otro. Cuando los electrones pasan de un cuerpo a otro y continúan su desplazamiento, se establece una corriente eléctrica. Podemos decir que la corriente eléctrica es el movimiento ordenado y continuo de electrones por un conductor.

### ¿Cómo se origina la electricidad?



Como se muestra en el dibujo, la energía eléctrica se puede generar a partir de varias fuentes de energía como la hidráulica, el petróleo, la eólica, la biomasa, la solar o la nuclear.

En nuestro país la mayor parte de la electricidad se genera a partir de dos tipos de centrales: hidráulicas y térmicas.

La **energía hidráulica** se utiliza para generar electricidad en cuatro centrales, todas conectadas a una red nacional. Tres de ellas son propiedad de UTE (Gabriel Terra, Baygorria y Constitución); la cuarta (Salto Grande) es de propiedad compartida entre Uruguay y Argentina por partes iguales.



### ¿Sabías que... ?

En Uruguay el total de la potencia instalada de origen hidráulico es de aproximadamente 1500 MW (megawatt) mientras que la de origen térmico es de 763 MW. <sup>(7,8)</sup>

La **energía de origen térmico** es generada por las centrales Batlle y Ordóñez, La Tablada, Punta del Tigre y Maldonado.

La electricidad se genera a partir de estas fuentes...

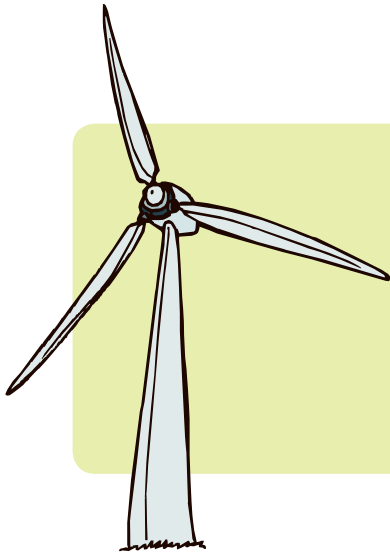
La **energía hidroeléctrica** aprovecha el caudal de los ríos. Se construye un embalse en altura donde almacenar el agua. Por un canal el agua del embalse llega a las turbinas asociadas a un generador de electricidad. El agua, luego de pasar por la central continúa su recorrido por el río, y la corriente generada es transportada a la red general de energía y distribuida a los hogares, industrias y comercios entre otros.



En el caso de la **energía térmica** se genera electricidad a partir del vapor de agua que es enviado a alta presión hacia una turbina. Para elevar la temperatura del agua hasta convertirla en vapor, se utilizan derivados del petróleo (gas oil o fuel oil) o gas natural. También podría utilizarse carbón pero no es el caso de Uruguay.



Otras tecnologías de generación de electricidad menos usadas en nuestro país...



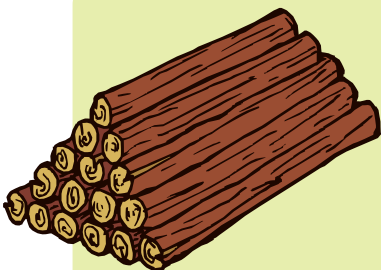
### Origen eólico

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

En la actualidad existen muchos aerogeneradores que abastecen de electricidad a viviendas rurales.

#### ¿Sabes cómo funcionan?

Las aspas de los aerogeneradores giran gracias al viento. En el molino hay una turbina que genera energía eléctrica por el movimiento de las aspas. La energía es conducida por los cables hasta el transformador que luego la distribuye a la red.



### Origen biomasa

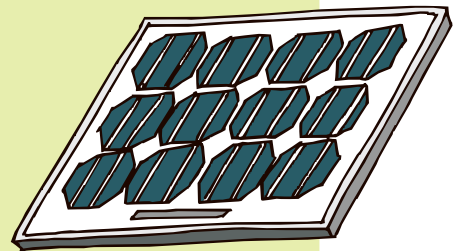
La biomasa (leña, cáscara de arroz, residuos vegetales de aserraderos, etc.) puede utilizarse para generar electricidad. Los residuos forestales generados en aserraderos (aserrín, costaneros, viruta), poseen un significativo potencial de generación de energía eléctrica. Se estima que podrían instalarse unos 12 MW si este recurso se utilizara intensivamente. En el caso de la cáscara de arroz ya se está instalando una usina de 10 MW.

#### ¿Sabes cómo funciona?

Al igual que las demás centrales térmicas se genera electricidad a partir del vapor de agua que es enviado a alta presión hacia una turbina; sólo que, para elevar la temperatura del agua hasta convertirla en vapor, se utiliza la biomasa en lugar de los derivados del petróleo.

## Origen solar

Los paneles solares fotovoltaicos pueden actuar en forma aislada, acumulando la energía generada en baterías o pueden volcarla a la red de energía eléctrica nacional. Un ejemplo de paneles aislados son los que se usan para telefonía, alambrados para ganado y picos de luz en zonas rurales apartadas. Desde el año 1994 se han instalado sistemas fotovoltaicos en escuelas, policlínicas, destacamentos policiales y usuarios de centros poblados aislados del medio rural, que aún no cuentan con servicio de electricidad.



### ¿Sabes cómo funciona?

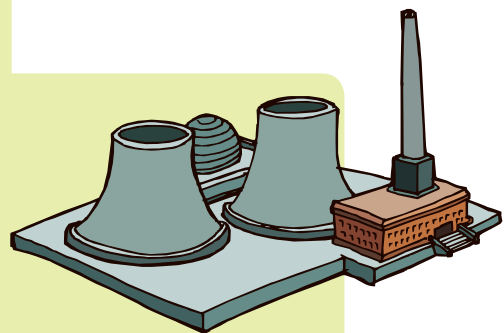
Los paneles contienen células de silicio que convierten la energía solar en corriente eléctrica. Cada célula fotovoltaica está compuesta de dos láminas de silicio separadas por un semiconductor. Los fotones procedentes de la fuente luminosa provocan saltos electrónicos a partir de los cuales se genera la corriente eléctrica.

## Origen nuclear

En el Uruguay el marco legal actual no permite la generación de energía eléctrica de origen nuclear.

### ¿Sabes cómo funciona?

La fisión nuclear es la división del núcleo de un átomo. En esta reacción se libera gran cantidad de energía, que luego es utilizada como en las demás centrales térmicas para generar electricidad a partir del vapor que mueve una turbina. Esta forma de generación de electricidad se usa en muchas partes del mundo. En la región, Brasil y Argentina poseen plantas nucleares de generación de energía eléctrica.



## ¡A Jugar!



### Energiograma

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ■ | ■ |   | E |   |   |   |   |   |   |
| 2 | ■ | ■ |   | N |   |   |   | ■ | ■ |   |
| 3 | ■ | ■ | ■ | E |   |   |   |   |   | ■ |
| 4 |   |   |   | R |   |   |   |   |   |   |
| 5 | ■ | ■ | ■ | G |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 6 | ■ | ■ |   | I |   |   |   |   |   | ■ |
| 7 |   |   |   | A | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

1. Fuente de energía primaria no renovable de origen fósil.
2. Otra fuente primaria usada en la antigüedad y también en la actualidad en muchos países (por ejemplo para arar la tierra).
3. Forma de energía disponible si hay viento.
4. En Uruguay tenemos cuatro centrales que utilizan esta energía.
5. Como la 1, no es renovable y se ubica en las profundidades.
6. Su origen es vegetal y es un recurso renovable.
7. Sin esta energía no existiría vida en nuestro planeta.



### Ayuda a Mariluz...

a encontrar en el mapa de la página siguiente, los orígenes de la electricidad que llega a su casa. También deberás buscar los elementos que permiten la transformación de la energía entre ellos.

A medida que encuentres los elementos completa el cuadro.



|            | Camino 1              | Camino 2              | Camino 3        |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Elemento 1 | Enchufe               |                       |                 |
| Elemento 2 |                       |                       |                 |
| Elemento 3 |                       |                       |                 |
| Elemento 4 | Línea de alta tensión |                       |                 |
| Elemento 5 |                       | Represa Gabriel Terra | Central térmica |



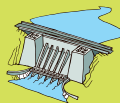
Central térmica.



Línea de alta tensión.



Línea de baja tensión.



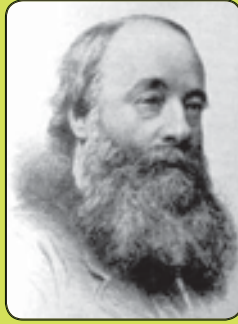
Represa.



Transformador.

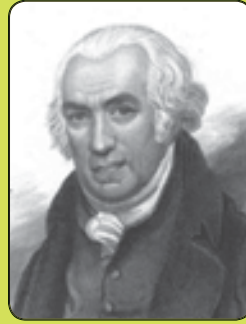


Enchufe.



**James P. Joule**  
(1818 - 1889)

*Físico inglés, discípulo del químico John Dalton en la Universidad de Manchester. Realizó una serie de famosos experimentos con los cuales demostró que el calor es una forma de energía. Estos trabajos sirvieron de base para el establecimiento del Principio de Conservación de la Energía.*



**James Watt**  
(1736 - 1819)

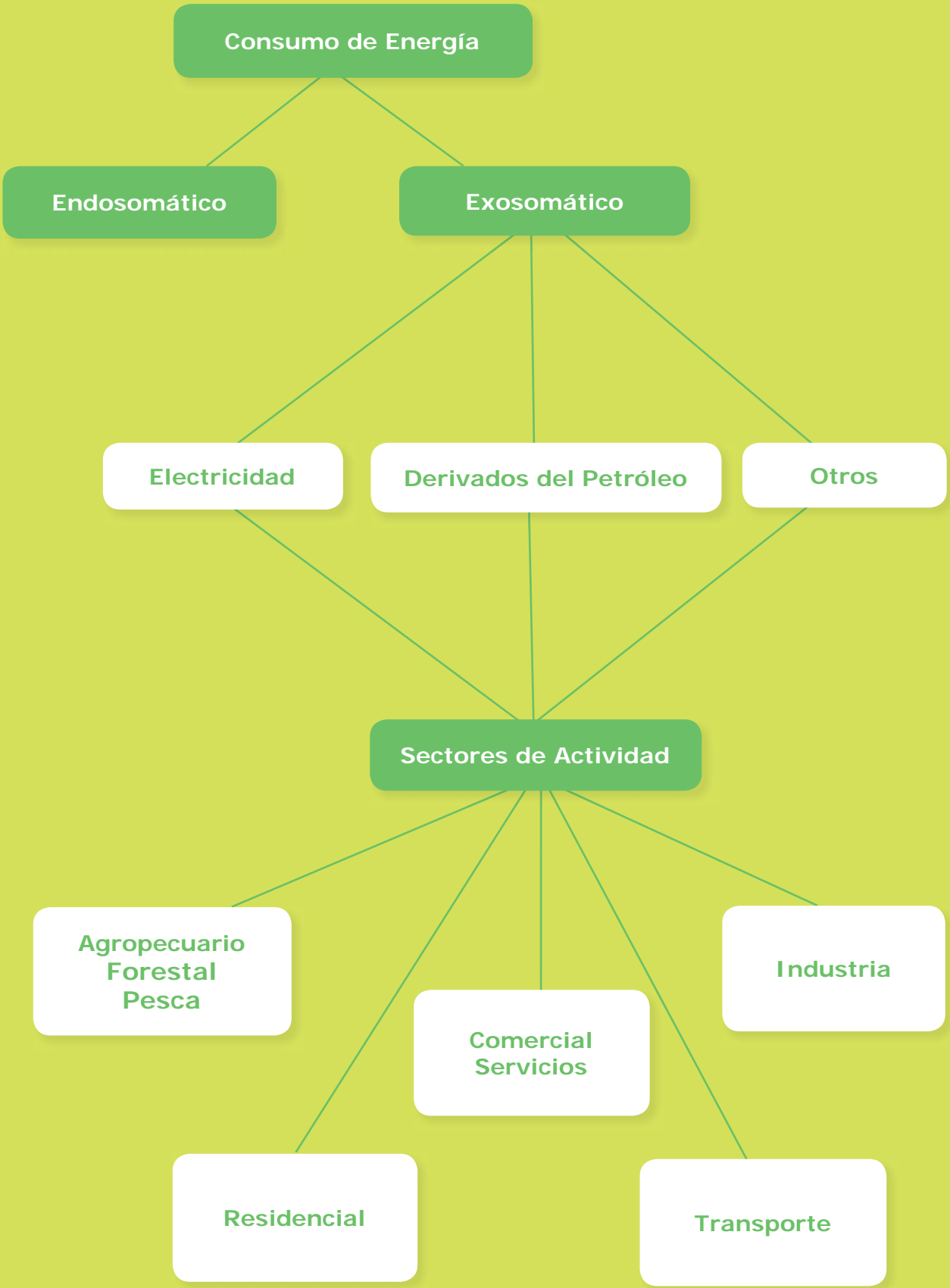
*Hijo de un escocés fabricante de instrumentos y máquinas, siguió la profesión de su padre, convirtiéndose en un técnico muy hábil y talentoso. En 1765, creó un nuevo modelo de máquina de vapor, que contribuyó enormemente al desarrollo industrial en el siglo pasado. Su invento se empleó en la construcción de los primeros barcos y locomotoras de vapor, así como para accionar una gran variedad de máquinas en las fábricas que empezaban a surgir.*



## Capítulo 2

# Consumo de Energía



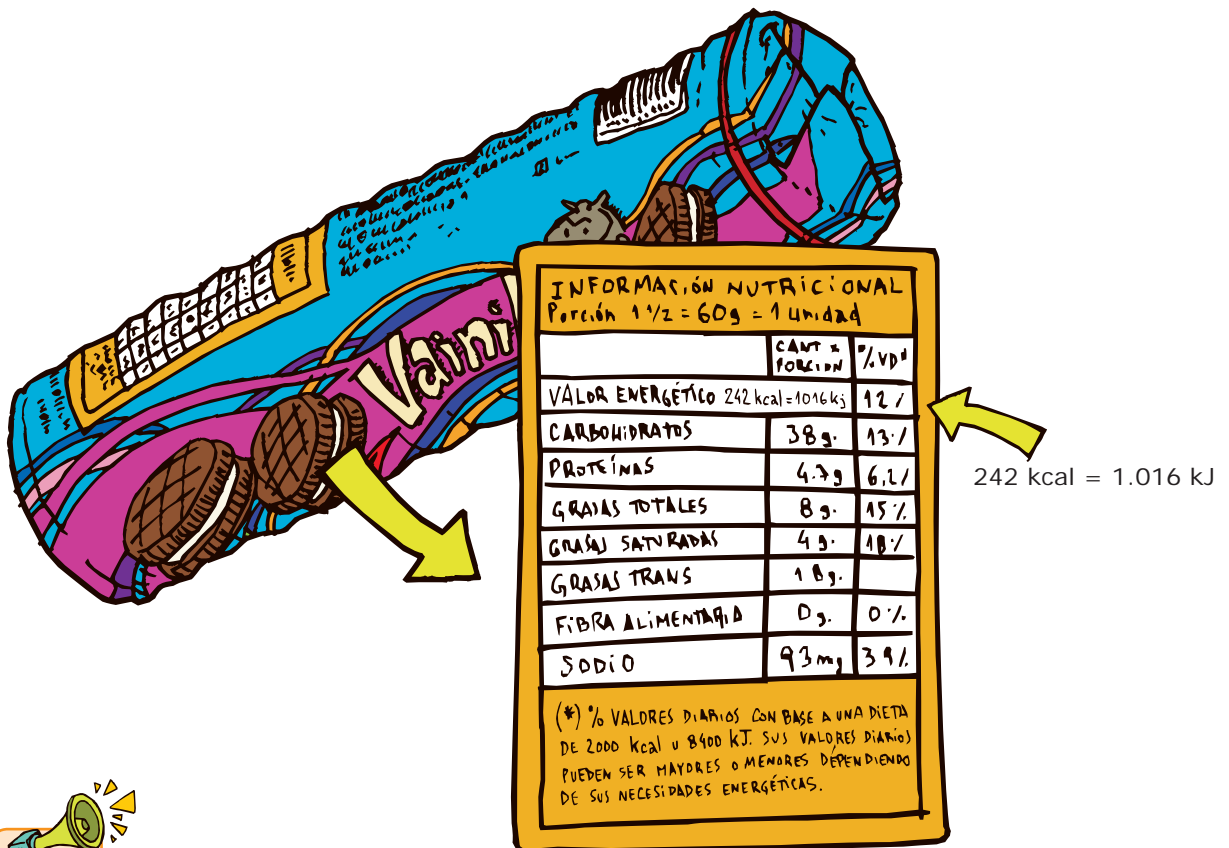


## Consumo endosomático y exosomático

Los seres vivos necesitamos energía para poder hacer nuestras actividades, como por ejemplo: caminar, correr, comer, trabajar, respirar, mantener la temperatura del cuerpo, para lo cual consumimos alimentos. Este consumo de energía se conoce con el nombre de **endosomático**. La cantidad de energía endosomática necesaria depende de la edad de la persona, de su peso, de las actividades que realiza, pero se puede decir que un adulto necesita alrededor de 2.000 a 3.000 kcal diarias.

Los seres humanos también usamos energía para producir y cocinar alimentos, para mantenerlos refrigerados, para calefaccionar los ambientes, para el transporte. Este consumo de energía se llama consumo **exosomático**.

## Unidades de medida de la energía y sus equivalencias



Un **joule** es la cantidad de energía necesaria para levantar 1 kg a 10 cm de altura del suelo.

Una **caloría** es la cantidad de calor que debe suministrarse a 1 g de agua para elevar su temperatura de 14.5 a 15.5° C.

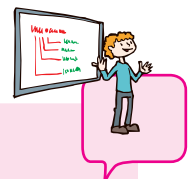
1 kilocaloría (kcal) = 1.000 calorías (cal)

| Magnitud                   | Sistema Internacional | Sistema Métrico | Equivalencias      |
|----------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| Calor-Energía              | J                     | cal             | 1 J = 0,2388 cal   |
| Potencia<br>Flujo de calor | W                     | kcal/h          | 1 W = 0,859 kcal/h |



### ¿Sabías que... ?

Una tostada con manteca contiene 75 kcal. Con esta energía puedes andar en bicicleta por 10 minutos o caminar rápido por 15 minutos o dormir durante 1 hora 30 minutos.



### Vamos a ver un ejemplo para entender mejor...

*Al llegar de la escuela, preparamos una merienda para "cargarnos de energía"...  
Abrimos la heladera para sacar la leche. Prendemos la cocina para calentarla.  
¡Está frío! Así que encendemos un rato la estufa para calentar el ambiente.  
Y, ¿qué comemos?*

*Pan con manteca. Para ello tostamos el pan y abrimos la heladera para sacar la manteca.*

*Prendemos el equipo de música para escuchar el CD que nos prestaron.*

Realiza una lista con todos los aparatos que se utilizaron para preparar esta merienda. ¿Qué tipo de energía utilizan?

| Artefacto | Energía |
|-----------|---------|
|           |         |
|           |         |
|           |         |

¡Cuánta energía para tomar la merienda!

Es por eso que debemos usarla en forma más eficiente.

## Consumo mundial de energía por fuente

Cuando se habla de consumo de energía se hace referencia al exosomático. En el mundo la energía se utiliza en diversos sectores de actividades y con diferentes usos.

Esa energía se genera con diferentes fuentes, tal como explicamos en el capítulo 1.

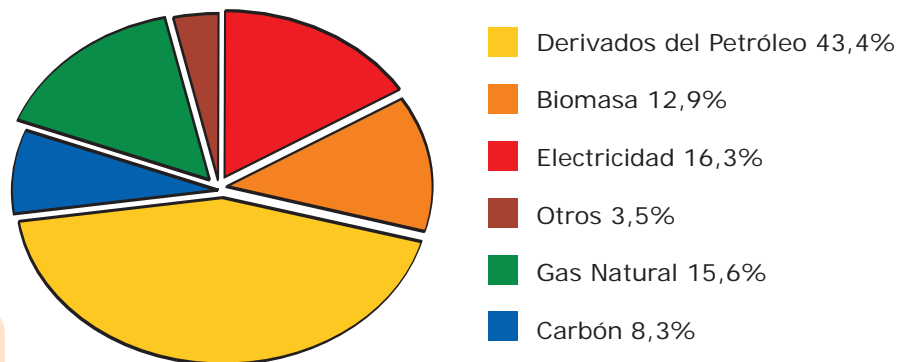


Figura 4. Consumo final de energía por fuente a nivel mundial, 2005. <sup>(9)</sup>

Como habrás observado en la gráfica los derivados del petróleo representan el 43.4% del consumo final de energía mundial. Desde finales del siglo XIX el consumo de petróleo en el mundo no ha dejado de crecer. Sus derivados son los principales combustibles en las centrales térmicas, las industrias y el transporte. Este último es uno de los sectores que más petróleo consume en forma de combustible.

## Consumo de energía en Uruguay

En términos generales el consumo energético por fuente en Uruguay es similar al mundial. Sin embargo hay diferencias según podrás analizar en el siguiente gráfico.

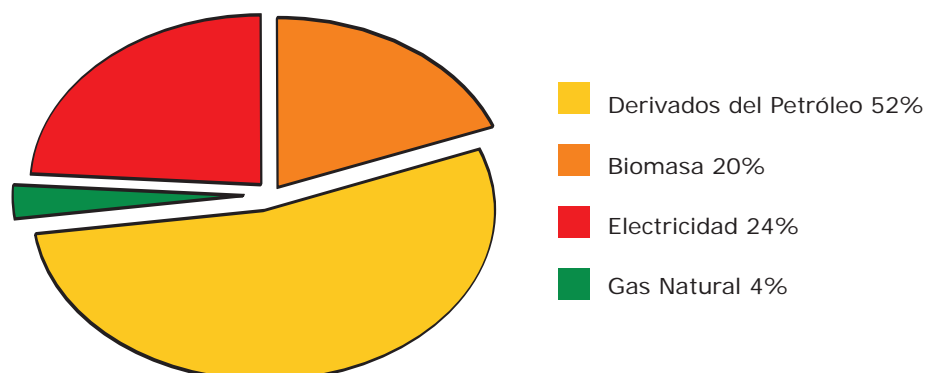
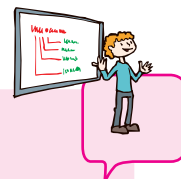


Figura 5. Consumo final de energía por fuente en Uruguay, 2006. <sup>(10)</sup>



### ¿Sabías que... ?

En el año 2006, América del Sur, América Central y África consumieron respectivamente solo el 9.5%, 7.2% y 4.0% del consumo mundial de petróleo, gas natural y carbón, mientras que los Estados Unidos consumieron el 24.1% y 22% del consumo mundial de petróleo y gas natural. En el mismo año China fue el mayor consumidor de carbón con un 38.6% del consumo global. <sup>(5)</sup>



¿Cuál es la energía primaria más consumida en Uruguay?  
¿Sabes para qué se usa cada fuente de energía en Uruguay?  
¿Cuáles son los sectores de actividad que la consumen?  
Para contestar estas preguntas analiza las figuras 5 y 6.

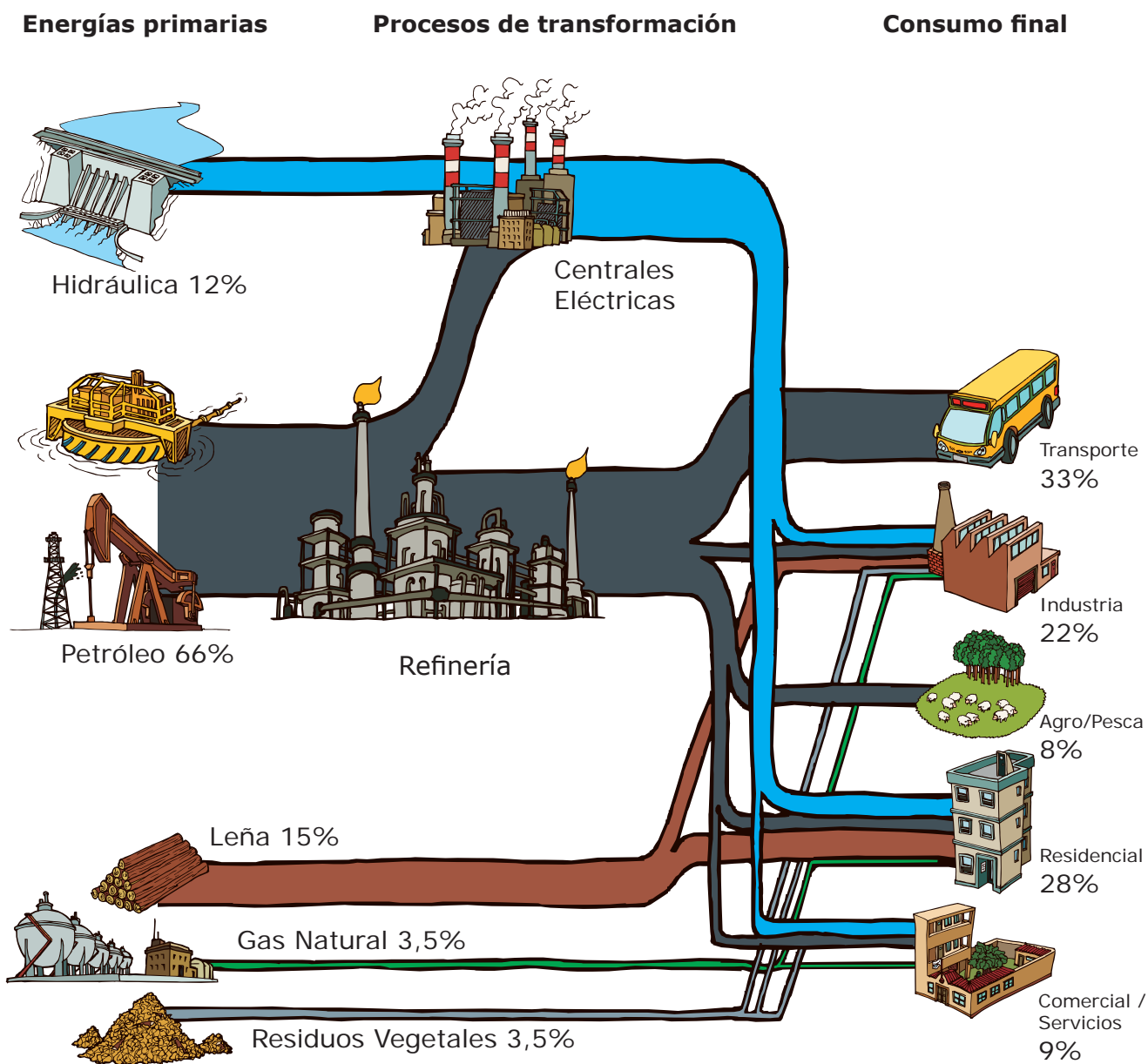
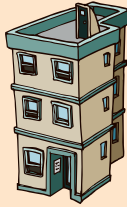
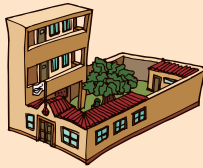


Figura 6. Flujo de energía de las fuentes primarias y consumo final en Uruguay. <sup>(11)</sup>

El consumo final de energía puede analizarse según el grupo de actividad que la use. Se habla de sectores de actividad. Estos son:



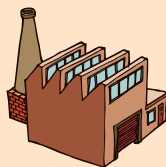
**Sector residencial:** incluye los consumos de las familias rurales y urbanas, de tipo calórico, eléctrico y mecánico para satisfacer las necesidades energéticas de los hogares. No se incluye el consumo del transporte personal.



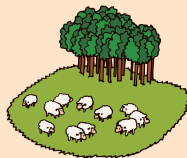
**Sector comercial y servicios:** incluye las escuelas, hospitales, comercios, hoteles, restaurantes, alumbrado público, administración pública, etc.



**Sector transporte:** comprende los medios de transporte aéreo, terrestres y fluviales utilizados para transportar personas y cargas.



**Sector industrial:** incluye la industria manufacturera, la construcción y la actividad minera.



**Sector agro y pesca:** se refiere a la producción agrícola, pecuaria, de extracción forestal y pesca.

En nuestro país la demanda de energía ha ido creciendo en los últimos años. Por ejemplo, desde 1990 a 2006 hubo un aumento de casi el 79% en el consumo final de energía, en particular de los derivados del petróleo y la energía eléctrica.

## Consumo de energía eléctrica

En Uruguay la electricidad representa una parte muy importante de la energía utilizada en los diferentes sectores y su consumo está aumentando, tal como se muestra en la siguiente gráfica.

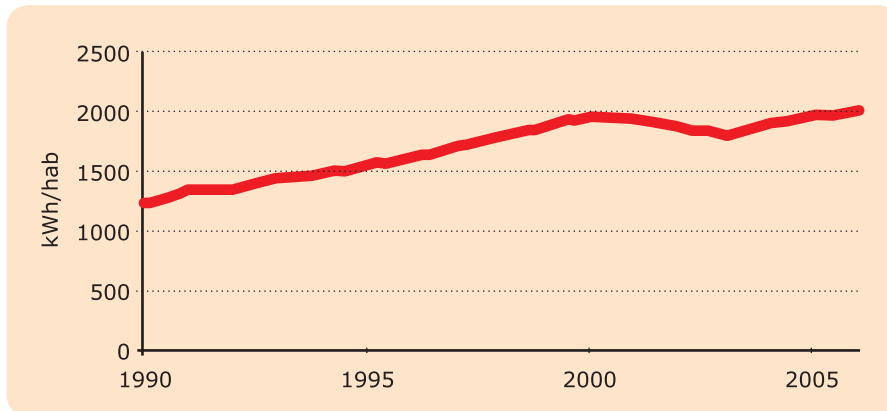


Figura 7. Consumo de energía eléctrica per cápita. <sup>(12)</sup>



### Consumo de energía per cápita:

se calcula dividiendo el consumo de energía del país (kWh) entre la cantidad de sus habitantes.

Los edificios residenciales, comerciales y de servicios (hoteles, hospitales, escuelas, centros comerciales, etc.) consumen el 69% del total de la energía eléctrica. <sup>(13)</sup>



| Consumo de Energía     |             | Facturación |             |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Consumo (kWh)          | Valor (U\$) | Valor (U\$) | Valor (U\$) |
| 154.31                 | 154.31      | 154.31      | 154.31      |
| CARGO POR CONTRATA     |             | 61.57       |             |
| FACTURACION DE CONSUMO |             | 154.31      |             |
| CARGO FIJO             |             | 60.49       |             |
| IMPORTE NO PAGADO      |             | 6.00        |             |

La energía eléctrica se mide usualmente en watts-hora. Para efectos prácticos, en la factura de consumo de energía eléctrica se cobra por los kilowatts-hora (kWh) consumidos durante un período determinado. Cuando la electricidad entra a nuestra casa, pasa por un medidor que marca el consumo de la energía.

Observa el medidor. Hay 2 elementos que se mueven. ¿Cuáles son? ¿Qué significan?



## Uso de la energía eléctrica en los hogares

Una forma de darnos cuenta de la importancia de la energía eléctrica en nuestros hogares es hacer un recorrido por una casa imaginaria e identificar los aparatos que funcionan gracias a la electricidad.

En el siguiente cuadro hay 4 categorías que corresponden a habitaciones de una casa. En cada casillero anota un aparato que funcione con electricidad en cada habitación.

¿En qué se transforma la energía eléctrica en cada aparato? ¿Para qué se usa cada aparato?

|             | Aparato | Energía transformada en: | Función |
|-------------|---------|--------------------------|---------|
| Cocina      |         |                          |         |
|             |         |                          |         |
|             |         |                          |         |
| Comedor     |         |                          |         |
|             |         |                          |         |
|             |         |                          |         |
| Baño        |         |                          |         |
|             |         |                          |         |
|             |         |                          |         |
| Dormitorios |         |                          |         |
|             |         |                          |         |
|             |         |                          |         |



La **potencia** es la transferencia de energía en el tiempo. En el Sistema Internacional la potencia se mide en una unidad a la que se le da el nombre de watt (W). Si observas algún electrodoméstico de tu casa, encontrarás que se indica la potencia del artefacto.

Unidades de potencia

watt (W)


1 kW=1.000 W

1 mega watt (MW)=1.000.000 W

### Los Grandes Comilones

Los Comilones son un grupo de artefactos eléctricos del hogar que consumen mucha energía para poder funcionar.

El siguiente es un ejemplo hipotético de uso de electrodomésticos en una casa. Identifica los grandes comilones pintándolos con rojo.



| Artefactos eléctricos | W <sup>(14)</sup> | kW (Watts/1000) | Horas de uso al mes | Consumo mensual total en kWh |
|-----------------------|-------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|
| Heladera con freezer  | 300               | 0,30            | 120                 | 36                           |
| Calefón               | 1.500             | 1,50            | 91                  | 136,5                        |
| Plancha               | 750               | 0,75            | 7                   | 5,25                         |
| Televisor             | 80                | 0,08            | 90                  | 7,2                          |
| Estufa a cuarzo       | 1.200             | 1,20            | 60                  | 72                           |
| Horno                 | 1.500             | 1,50            | 24                  | 36                           |
| Aire acondicionado    | 1.000             | 1,00            | 84                  | 84                           |
| Horno microondas      | 2.500             | 2,50            | 7                   | 17,5                         |
| Equipo de audio       | 200               | 0,20            | 14                  | 2,8                          |
| Secador de pelo       | 1.000             | 1,00            | 5                   | 5                            |
| Computadora           | 200               | 0,20            | 7                   | 1,4                          |
| Lavadora              | 2.000             | 2,00            | 14                  | 28                           |
| Aspiradora            | 1.000             | 1,00            | 7                   | 7                            |
| Ventilador            | 80                | 0,08            | 30                  | 2,4                          |

Recordemos: si multiplicamos la potencia en kW por el número de horas de uso al mes, obtendremos el consumo mensual de energía eléctrica en kilowatt-hora, unidad con la cual se factura la energía eléctrica. Compruébalo realizando el cálculo para la última columna del ejemplo.



Completa la siguiente tabla con el empleo del tiempo (en horas) de cada aparato que uses en tu casa.

Tiempo de uso de artefactos eléctricos (al mes)

| Televisor | Computadora | Estufa a cuarzo | Termofón | Equipo de audio |
|-----------|-------------|-----------------|----------|-----------------|
|           |             |                 |          |                 |

Identifica el consumo eléctrico de estos aparatos con los datos obtenidos de las tablas anteriores.

| Artefactos eléctricos | kW (Watts/1000) | Horas de uso al mes | Consumo mensual total en kWh | Consumo total en pesos (valor kWh: \$2.03)* |
|-----------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|---|
| Televisor             |                 |                     |                              |   |
| Computadora           |                 |                     |                              |   |
| Estufa a cuarzo       |                 |                     |                              |   |
| Termofón              |                 |                     |                              |   |
| Equipo de audio       |                 |                     |                              |   |

\* Tarifa al 2007



¿Quiénes son los grandes comilones y cuánto consumen?

### Algunos datos interesantes sobre el consumo ...

1 kilowatt-hora equivale a la energía que consumen:

- 1 foco de 100 watts encendido durante 10 horas,
- 10 focos de 100 watts encendidos durante 1 hora,
- 1 plancha utilizada durante 1 hora,
- 1 televisor encendido durante 20 horas,
- 1 refrigerador pequeño en 1 día,
- 1 computadora utilizada un poco más de 6 horas y media.

## Consumo de derivados del petróleo

El sector transporte es en nuestro país, el principal consumidor de los derivados del petróleo, con 42% del consumo total.<sup>(15)</sup> El gas oil y las naftas son los derivados del petróleo más consumidos. Les sigue el fuel oil, usado en el sector industrial y en la generación de energía eléctrica, y el supergás que se usa fundamentalmente en los hogares. El menos consumido es el queroseno, utilizado en el hogar para calefacción, observándose un proceso de sustitución por energía eléctrica y supergás.

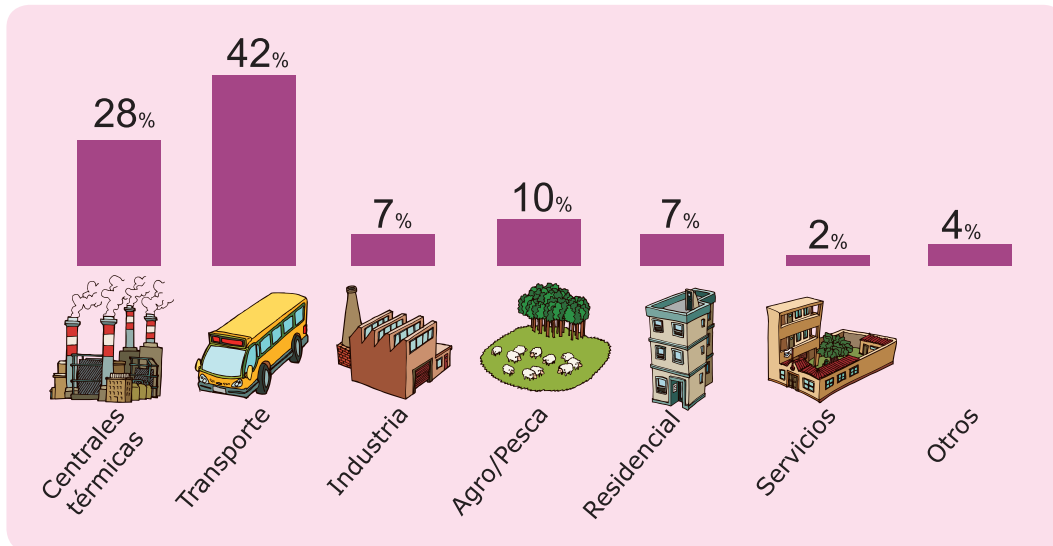


Figura 8. Consumo final de derivados del petróleo (2006).

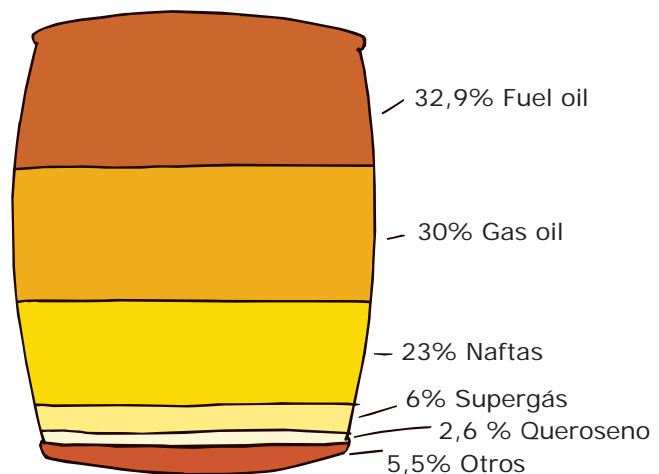


### ¿Sabías que... ?

El petróleo y el gas natural que utilizamos en Uruguay son importados. En el 2007 los proveedores de crudo fueron Venezuela, Rusia, Nigeria, Gabón y Camerún.

En Uruguay el petróleo que se importa es transformado en la refinería de ANCAP en distintos productos. En el dibujo te mostramos las cantidades relativas de los derivados del petróleo obtenidas.<sup>(16)</sup>

El petróleo se mide en "barriles". Un barril equivale a 159 litros de petróleo.





### ¿Sabías que... ?

Reducir la velocidad de los autos en carretera a no más de 110 km/h disminuye significativamente el consumo de combustible. <sup>(17)</sup>



Te proponemos investigar sobre el consumo de los distintos medios de transporte.

#### Datos

- 1 litro de gas oil posee un poder calorífico de aproximadamente 8.600 kcal. <sup>(18)</sup>
- Un auto consume 0,1 litro cada kilómetro.
- Un ómnibus consume 0,25 litro cada kilómetro.

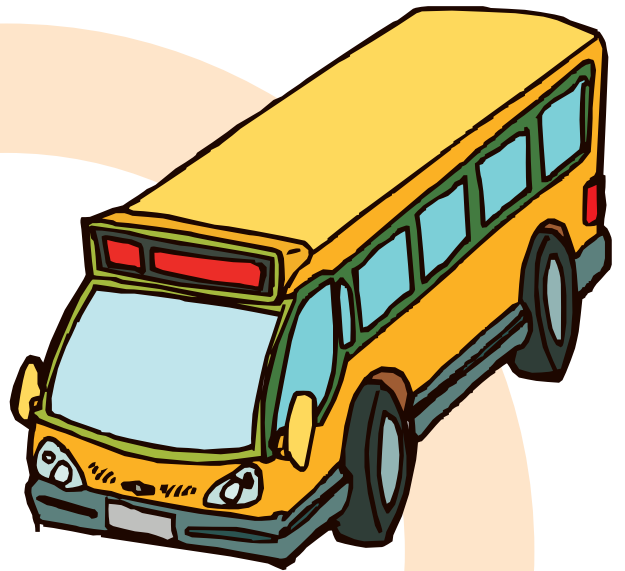
#### Para ir de su casa a la escuela Mariluz recorre 1 km.

Calcula cuánta energía consume si:

- viaja en ómnibus sabiendo que van 25 pasajeros.
- viaja en auto con su mamá.

#### ¿Qué medio de transporte es más eficiente?

Explica tu respuesta.



**¿Conoces la canción de Beatriz la lombriz?**

*El mundo estaba engripado  
y también contaminado.  
El mundo estaba sin dientes,  
tenía enfermo el ambiente.*

*.....  
¿Quién encontrará el remedio  
de proteger nuestro medio?  
¿Quién quitará la tristeza  
a nuestra Naturaleza?  
Será cada ser humano,  
el remedio está en sus manos.*

*.....  
En lugar de destruir  
es más lindo construir.  
Quiero volar por el cielo  
de un mundo de caramelo.  
¡Ché, adulto, no armes más lío  
que el mundo también es mío!*

**Ignacio Martínez**



## Capítulo 3

# Impactos Ambientales

# Impacto Ambiental

Global

Cambio Climático

Local

causado por

Gas Natural

Carbón Mineral

Petróleo

Energía Hidráulica

Biomasa

Energía Nuclear

Las fuentes primarias y secundarias de energía, desde su origen hasta que son utilizadas en alguna actividad (transporte, generación de electricidad, cocción, calefacción, entre otros) producen una serie de impactos que afectan el ambiente local, el ambiente global y la salud de las personas.

## Los problemas ambientales globales

Son aquellos cuyos efectos o impactos afectan a todo el planeta. Un ejemplo es el cambio climático.

La vida en el planeta Tierra es posible debido a que posee una cobertura gaseosa llamada atmósfera. Gracias a ella la temperatura se mantiene en valores medios cercanos a los 15° C. Si no existiera esta capa protectora, la temperatura sería de muchos grados bajo cero. Parte del calor emitido por la Tierra (acumulado en ella por efecto del Sol) queda retenido por la atmósfera, permitiendo una temperatura apta para el desarrollo de la vida. Éste es el llamado efecto invernadero, un fenómeno natural que permite regular la temperatura de la Tierra.

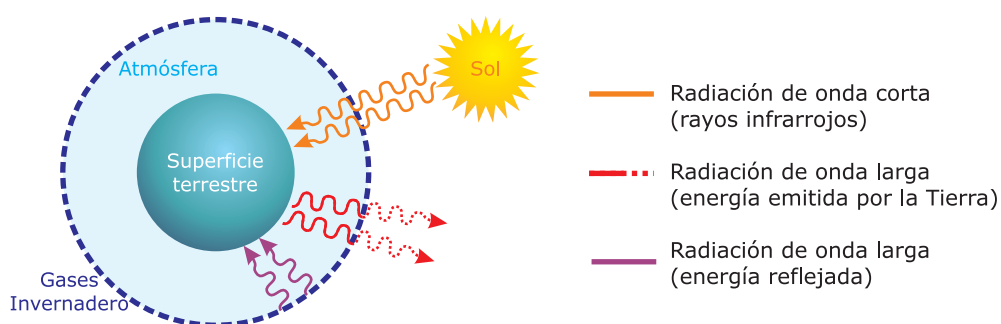


Figura 9. Efecto invernadero en la Tierra.

En los últimos años, diversas actividades humanas han generado un aumento en la emisión de los llamados gases de efecto invernadero, principalmente dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), los cuales se acumulan en la atmósfera, no dejando que el calor de la Tierra se emita hacia el espacio en la medida que lo hacía antes. Esto está produciendo un aumento en la temperatura media del planeta, lo cual está generando un cambio climático a nivel global.

La mayoría de los gases de efecto invernadero permanecen en la atmósfera por un largo período de tiempo (100 años en el caso del  $\text{CO}_2$ ). Aunque las emisiones resultantes de la actividad humana disminuyan drásticamente, los efectos de los gases ya acumulados persistirán por largo tiempo.

La siguiente gráfica muestra la concentración de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera terrestre (azul) y la temperatura media global (rojo), en los últimos 1.000 años. ¿Cuál ha sido la variación de temperatura en este período?



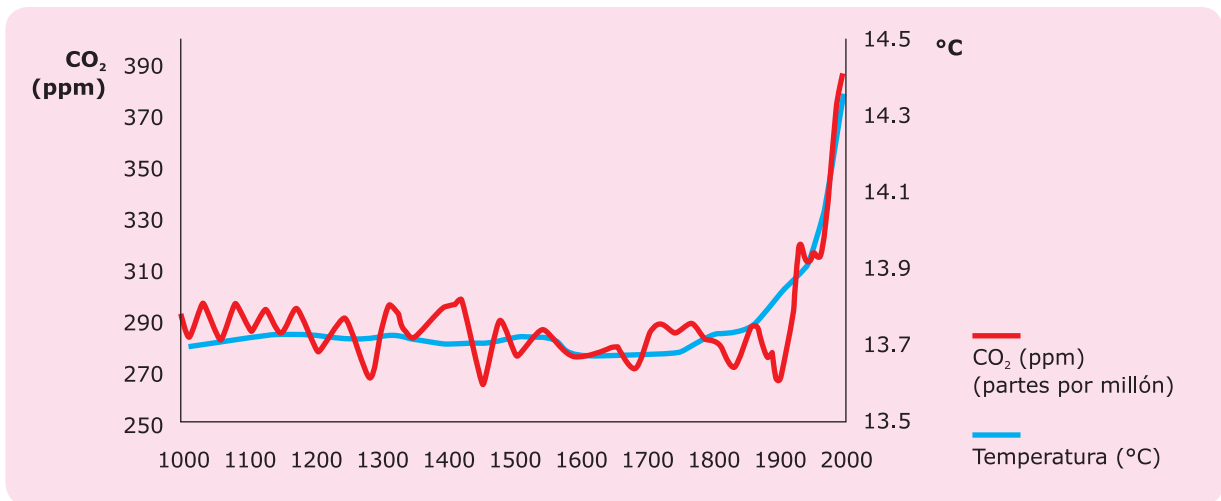


Figura 10. Incremento de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera y de la temperatura media global. <sup>(19)</sup>



### ¿Sabías que... ?

Estados Unidos es responsable del 23% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> mientras que todos los países de América Latina en su conjunto son responsables del 11%. <sup>(20;21)</sup>

¿Por qué será esto?

El aumento de los gases que provoca el efecto invernadero se debe fundamentalmente, a la deforestación y la combustión de carbón, petróleo y gas natural. En la quema de los combustibles se liberan estos gases que se acumulan en la atmósfera, causando el efecto invernadero. Se calcula que el uso de combustibles fósiles es responsable de entre el 80% y el 85% de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Si bien la vegetación tiene la capacidad de almacenar carbono mediante la actividad fotosintética, cuando disminuye por la deforestación o es quemada, lo libera a la atmósfera en forma de dióxido de carbono.

Como habrás observado en la figura 10, la temperatura media de la Tierra ha subido más de medio grado en los últimos 100 años y se estima que puede aumentar hasta 6° C en los próximos 100. Aunque podemos pensar que medio grado no es nada y que 6° C no parece demasiado, el ecosistema terrestre es una máquina de precisión muy delicada y cambios de estas características, aunque sean mínimos, tienen un fuerte impacto por los efectos que desencadenan.



Con 1 litro de gas oil un auto recorre 10 km y un ómnibus 4 km.

¿Sabes cuánto CO<sub>2</sub> se libera a la atmósfera por litro?

1 litro de gas oil libera 2.650 g de CO<sub>2</sub>. <sup>(22)</sup>

## ¿Cuáles son las principales consecuencias del cambio climático?

Existen diversas opiniones de científicos e investigadores sobre los posibles impactos, pero en general acuerdan que el incremento de la temperatura está produciendo y producirá, entre otros:



### Reservas probadas:

son aquellas que pueden ser económicamente producidas y comercializadas en el tiempo presente, de acuerdo con las tecnologías existentes y la demanda.

1. cambios en los patrones de precipitación y humedad del suelo: inundaciones y sequías;
2. aumento del nivel medio del mar;
3. falta de agua potable en zonas donde ya es un recurso escaso, como en África, Medio Oriente y centro de Asia;
4. deshielo de glaciares;
5. incremento de la frecuencia de fenómenos extremos como las tormentas tropicales;
6. pérdida de biodiversidad.

Si se utilizaran todas las reservas probadas de petróleo, gas natural y carbón, se emitiría cuatro veces más CO<sub>2</sub> del que el equilibrio climático, como se le conoce en la actualidad, podría soportar. El problema que enfrenta la humanidad, es que no puede quemar las reservas de que dispone sin causar un impacto ambiental de dimensiones aún desconocidas.



### ¿Qué se está haciendo para evitar o detener el calentamiento global?

En el año 1992, los países del mundo firmaron la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, con el objetivo de estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, en un nivel que no resultara peligroso para el clima. Ella obliga a todos los países a tomar medidas, aunque asigna mayores compromisos a los países más desarrollados bajo el principio de "responsabilidades comunes pero diferenciadas".

En ese marco, el 11 de diciembre de 1997 los países industrializados se comprometieron, en la ciudad de Kioto, a ejecutar un conjunto de medidas para reducir los gases de efecto invernadero.

Los gobiernos de esos países pactaron reducir en un 5,2% en promedio las emisiones contaminantes entre 2008 y 2012, tomando como referencia los niveles de 1990. El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

Uruguay es país firmante del Protocolo desde noviembre de 2000, aunque por no estar dentro de la lista de países industrializados no tiene compromisos de reducción de emisiones.

El efecto del cambio climático en Uruguay se refleja en el aumento del nivel del Río de la Plata, afectando la zona costera. También la cuenca del Río Santa Lucía se ve afectada, aumentando la frecuencia de episodios de crecida del río, lo que provoca impactos ambientales y socioeconómicos importantes. Otro efecto local previsto es el aumento de precipitaciones y de períodos de sequía, lo que tendrá efectos negativos para la mayoría del sector agropecuario. <sup>(23;24)</sup>

## Problemas ambientales locales

*Son aquellos cuya fuente y sus efectos o impactos se localizan en una región.*

En toda la cadena de energía -desde la obtención de la fuente primaria (carbón, petróleo, biomasa, entre otros) hasta el consumo final- puede haber impactos ambientales locales. Los analizaremos para cada fuente de energía.

El **petróleo** puede ocasionar la contaminación del suelo y del agua debido a las fugas o derrames originados en las actividades de explotación, transporte, refinación o consumo. Los accidentes de buques petroleros afectan la flora y fauna marina, y muchas veces la supervivencia de pescadores artesanales. Otra de las posibles causas de contaminación del agua y del suelo son los derrames en las refinерías, las fugas en los oleoductos y el vertido de los residuos de aceite usados.

Si bien el **gas natural** es un combustible más "limpio" que el petróleo y el carbón, también emite gases contaminantes durante su combustión. Además, como posee un alto porcentaje de gas metano ( $\text{CH}_4$ ), que es uno de los de mayor potencial de calentamiento atmosférico, las fugas originadas durante su extracción o distribución, contribuyen a aumentar el efecto invernadero. Su transporte requiere decenas de miles de kilómetros de tuberías, cuya construcción está generalmente asociada a impactos ambientales importantes: puede atravesar áreas naturales protegidas, tierras ocupadas por poblaciones y comunidades indígenas, o hábitat que no vuelven a su estado anterior luego de su paso.



Un contaminante atmosférico es cualquier partícula de materia en estado gaseoso o sólido que se acumula en la atmósfera y puede producir efectos negativos para el ambiente físico y la vida en general.

La extracción del **carbón mineral** genera impactos importantes, como la **modificación del paisaje** y **acidificación de cursos de agua**, entre otros. La extracción del carbón es altamente insalubre para los obreros, provocando enfermedades respiratorias.

Los **gases derivados de la quema de combustibles fósiles** poseen efectos muy negativos para la salud humana, como son las enfermedades respiratorias, cardiovasculares, alergias, cáncer, entre otras. Estos gases son fundamentalmente el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ). El material particulado (MP) que se libera en la quema de combustibles fósiles, también posee efectos negativos para la salud. Estos contaminantes se originan principalmente en el transporte, las actividades industriales y la generación de electricidad en centrales térmicas.

Los gases interactúan con la luz del sol, la humedad y los oxidantes produciendo ácidos sulfúrico y nítrico. Son transportados por la circulación atmosférica y arrastrados por la lluvia y la nieve precipitando a la tierra en la llamada lluvia ácida. La lluvia ácida daña la vegetación y los cultivos, corroe los metales, desgasta los edificios y monumentos de piedra y acidifica lagos, corrientes de agua y suelos.

A diferencia de lo que ocurre en otras ciudades (como Santiago de Chile o San Pablo), las condiciones geográficas de Montevideo hacen que los vientos dispersen los gases contaminantes. Esto determina que el aire de nuestra ciudad sea comparativamente más limpio, aunque no significa que no existan las emisiones de gases nocivos.

Si bien la **energía hidráulica** se presenta como la opción menos contaminante, la instalación de centrales de generación hidroeléctrica produce impactos sociales y ecológicos por la gran remoción de tierra y el espejo de agua creado.

Presentamos algunos de los impactos que generan estas obras:

- cambios en los ecosistemas originales del área, desaparecen especies vegetales y animales;
- impactos debido a la erosión en las zonas linderas afectadas al emprendimiento;
- retención de una importante proporción de los sedimentos arrastrados por el río que realizan la fertilización natural de la parte inferior del cauce;
- emisión de gases de efecto invernadero por la descomposición de residuos vegetales en el fondo de la zona inundada;
- desplazamiento de poblaciones por inundación de ciudades, pueblos y campos;
- perturbación o interrupción de las rutas migratorias de los peces.

El uso de algunas formas de **biomasa** –por ejemplo la leña de monte– como fuente de energía renovable, además de generar emisiones de CO<sub>2</sub> tiene una consecuencia directa sobre los ecosistemas naturales, cuando la extracción del recurso es excesiva. Pensemos lo que significa en un bosque el talado de los árboles, si consideramos que para que se vuelvan a obtener individuos adultos deben pasar varios años. Por otra parte, en la mayoría de los casos, el suelo se erosiona al perder parte de la cobertura vegetal y el bosque no vuelve ser el mismo.

Las **centrales nucleares** poseen impactos ambientales relacionados con la seguridad y con los residuos que producen.

Sin embargo, el principal problema radica en el manejo de los residuos radiactivos que son altamente contaminantes y mantienen su actividad al menos durante 10.000 años. Aún no se ha podido encontrar un lugar lo suficientemente seguro para almacenar estos residuos por un período tan prolongado.

Como aspecto positivo puede señalarse que la generación de electricidad a partir de la energía nuclear no tiene emisiones de gases de efecto invernadero.

### **Existen otros sistemas basados en recursos renovables...**

...como la energía solar, el viento, los recursos geotérmicos o la energía de los mares y océanos. Ellos producen energía "limpia", es decir que no generan emisiones de dióxido de carbono, ni otros gases que afecten el ambiente y la salud humana, aunque podrían existir algunos impactos negativos asociados.

Por ejemplo, la energía eólica no produce gases contaminantes pero los aerogeneradores pueden ocasionar algunos problemas ambientales: contaminación auditiva producida por la emisión de ruidos, afectación del paisaje y, en algunos casos, por el tamaño y localización de los predios en donde se ubican, pueden afectar la dinámica de vida de las aves.

En resumen: la transformación y uso de toda forma de energía tiene impactos ambientales. Sin embargo, algunas de ellas presentan problemas mayores como las fuentes fósiles o la nuclear. Por eso el único kilovatio verdaderamente limpio es el que no se gasta.



#### **A pensar:**

¿Y si adoptáramos costumbres más saludables y menos dependientes de la energía fósil? ¿Cómo piensas que podríamos hacer?



*El uso de la energía en forma moderada y eficiente, la utilización de fuentes limpias y renovables son opciones que favorecen las condiciones ambientales y la calidad de vida de todos nosotros.*

Todos podemos participar y colaborar.  
Tú también.

Para abastecer de energía al país debes hacer una buena, muy buena gestión de los recursos energéticos disponibles.

Nuestro país tiene una población urbana concentrada principalmente en la ciudad capital y en otras pocas ciudades de menor tamaño. A su vez se caracteriza por poseer grandes regiones escasamente pobladas, con actividad rural a lo largo y ancho del país, que abastecen de alimentos a la población urbana. A mayor actividad económica (industrias, agropecuaria, pesca, servicios) aumenta la demanda de energía de la población. En el caso de la energía hidroeléctrica, dependemos de las condiciones climáticas para su generación y en el caso del petróleo, dependemos de las importaciones, con precios internacionales muy elevados.

Si bien la energía es importante para la calidad de vida de la población, no podemos olvidar que todas las energías impactan en mayor o menor medida en el ambiente, del cual depende la satisfacción de todas las necesidades humanas. Por esto, es importante hacer un uso eficiente y una adecuada gestión de la energía disponible.

## Juego sobre gestión energética eficiente en Uruguay

### Materiales

- Tablero con el mapa de Uruguay dividido en seis áreas, cinco de ellas correspondientes a las fuentes energéticas disponibles: hidráulica, petróleo, biomasa, eólica, solar y la sexta división corresponde a Mariluz.
- Lista de preguntas, acciones positivas y acciones negativas correspondientes a cada fuente de energía.
- Sellos de Eficiencia Energética.
- Fichas para jugar.
- Un dado en cartón para armar.

### Cómo se juega

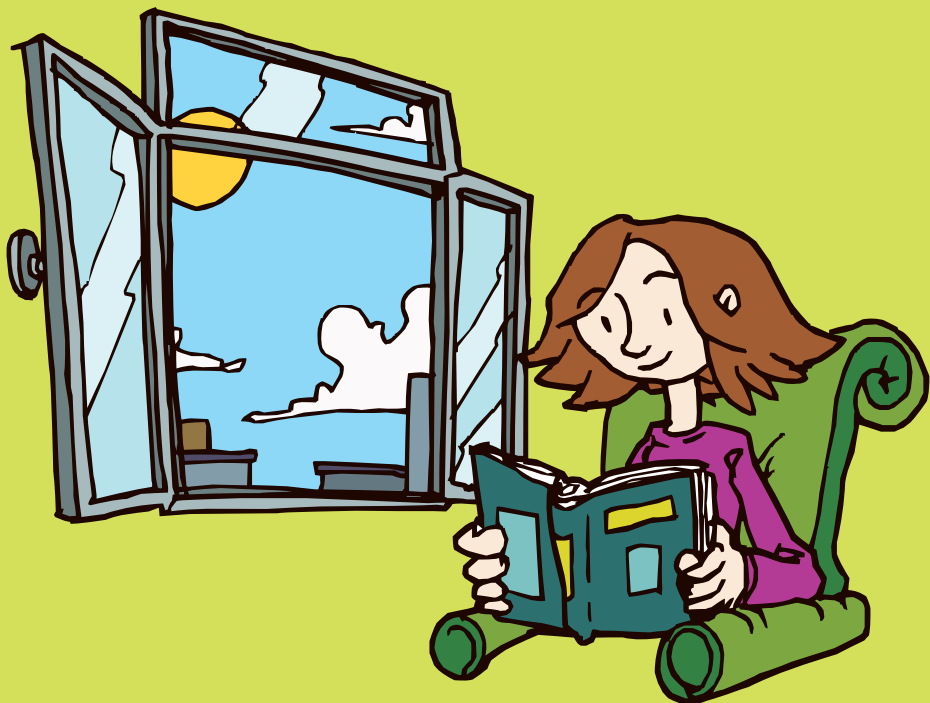
1. Se forman como mínimo 2 equipos.
2. El primer equipo inicia el juego tirando el dado de fuentes de energía y coloca una ficha en el área correspondiente.
3. El equipo de la derecha lee en voz alta una pregunta, siguiendo el orden en que están las mismas en la lista. Si el equipo en juego responde correctamente gana 1 Sello de Eficiencia Energética. Si la respuesta no es correcta, no obtiene el Sello y pasa a contestar el equipo de la derecha.
4. Si el dado cae en la cara de Mariluz, el equipo puede elegir sobre qué fuente de energía responderá.
5. En algunas preguntas la respuesta está escrita, pero en aquellas donde la respuesta no está, todos los equipos decidirán si la respuesta dada por el equipo en juego es adecuada.
6. Continúa jugando el equipo de la derecha.
7. En el caso que un equipo al inicio del juego le toque una pregunta que quita sellos, quedará con un saldo negativo de los mismos.
8. Alcanzará la meta el equipo que obtenga primero 10 Sellos de Eficiencia, pero seguirán jugando para ayudar a los otros grupos hasta alcanzar la meta de Sellos.
9. El juego termina cuando todos los grupos logran en cooperación hacer una gestión eficiente de la energía en el territorio.

**Encontrarás el tablero, la lista de preguntas y el dado al final de este libro.**

El 5 de marzo es el

**“Día mundial de la eficiencia energética”.**

Es ésta una jornada para reflexionar sobre nuestros hábitos frente al uso sostenible y racional de la energía, para que revisemos nuestros compromisos en relación a su uso eficiente.



Capítulo 4

Eficiencia Energética



**Eficiencia Energética**

```
graph TD; A[Eficiencia Energética] --> B[Comportamiento Eficiente]; A --> C[Etiquetado];
```

**Comportamiento  
Eficiente**

**Etiquetado**



### ¿Sabías que... ?

Las heladeras actuales consumen hasta 60 % menos que las comercializadas hace 8 años. Los termofones con mejor aislamiento térmico externo (poliuretano por ejemplo) poseen menores pérdidas de energía y por lo tanto son energéticamente más eficientes.



### ¿Sabías que... ?

Los equipamientos siguen consumiendo energía si la luz piloto está prendida, aunque estén apagados. Por ejemplo la TV, DVD, equipos de música.

## Eficiencia energética

**Eficiencia energética** es lograr el mejor uso de los recursos energéticos, sin disminuir los niveles de producción, el confort y la atención de todas las necesidades cotidianas.

### ¡No es lo mismo eficiencia energética que ahorro energético!

El ahorro de energía implica limitar el uso de la energía, mientras que la eficiencia energética involucra la optimización en el uso de la misma.

Generalmente las medidas de **ahorro de energía** se toman ante situaciones de crisis de abastecimiento, mientras que las medidas de eficiencia energética son parte de nuestras rutinas diarias que tienen efectos más beneficiosos y de largo plazo. Por ejemplo, si en invierno por ahorrar combustible o energía no encendemos la calefacción, estamos ahorrando pero no somos eficientes porque perdemos en calidad de vida al sentir frío; lo mismo ocurre si no logramos la iluminación adecuada para leer.

Se han desarrollado tecnologías que permiten usar mejor la energía logrando eficiencia energética. Así han sido diseñados sistemas para la industria, el agro, los servicios y equipamientos eléctricos para el hogar que consumen menos energía y contaminan menos el ambiente.

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

Todos podemos contribuir para lograr un uso eficiente de la energía, tú también. Para ello te proponemos cambiar tus hábitos y enseñar a tus familiares y amigos a hacerlo. Algunos de los comportamientos que favorecen la eficiencia energética son:

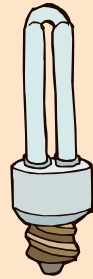
- apagar las luces y los equipos eléctricos (como la radio, la TV, la computadora) cuando los dejas de usar;
- planificar los lavados con carga máxima del lavavajillas y lavavajillas;
- ducharse en lugar de bañarse en la bañera ayuda a ahorrar energía y agua;



- racionalizar la iluminación, es decir apagar las lámparas cuando hay luz solar;
- evitar abrir innecesariamente la heladera, ya que enciende el motor más seguido aumentando el consumo;
- comprar electrodomésticos de bajo consumo de energía, informándose a través de sus etiquetas;
- pintar las paredes y techos con colores claros para que los ambientes queden más luminosos.

### ¿Sabías que... ?

Se estima que la iluminación eléctrica consume cerca del 20% de la electricidad total del hogar. Por eso es recomendable el uso de lámparas de bajo consumo.



**Si piensas que una simple lamparita apagada no puede cambiar nada, estás equivocado. Y para eso va este cálculo...**

Una lamparita de 100 W prendida durante 1 hora por día consume al año 36,5 kWh de energía. Si 50.000 personas apagan la lamparita 1 hora todos los días cuando no es necesaria, ¿cuántos kWh dejamos de consumir al año?

Investiga: **¿Hay alguna ciudad en Uruguay que tenga una población de 50.000 habitantes?**

En la siguiente tabla se comparan características de las lámparas incandescentes y las de bajo consumo. ¿Qué reflexiones puedes hacer con respecto al costo, iluminación y consumo de energía?

| Características                  | Tipos de lámparas |                    |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|
|                                  | Incandescente     | Fluorescente       |
| Potencia                         | 40 W              | 8 W                |
|                                  | 60 W              | 11-13 W            |
|                                  | 75 W              | 15-18 W            |
|                                  | 100 W             | 20-25 W            |
| Eficiencia Luminosa (Lumen/Watt) | Baja              | Alta               |
| Vida útil (horas)                | 1.000 hs          | 10.000 a 15.000 hs |
| Costo inicial                    | Bajo              | Alto               |
| Costo total                      | Alto              | Bajo               |

**Eficiencia luminosa:** es la relación que existe entre la cantidad de luz que emiten las lámparas (lumen) y la potencia eléctrica consumida (watt).

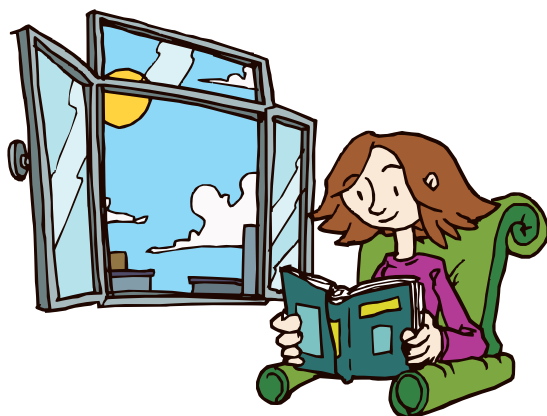
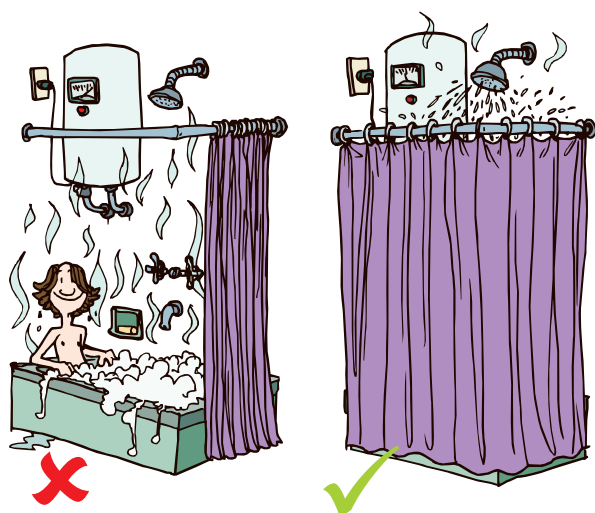


### ¿Sabías que... ?

De la cantidad de energía consumida por cada lámpara incandescente un pequeño porcentaje se transforma en luz, el resto se transforma en calor. Mientras que en las lámparas de bajo consumo (fluorescentes), la mayor parte de la energía se transforma en luz.

¿Qué reflexiones haces con respecto al costo, iluminación y consumo de energía de las siguientes categorías de lámparas?

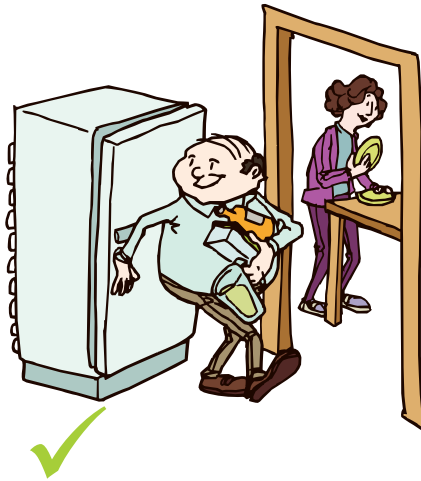
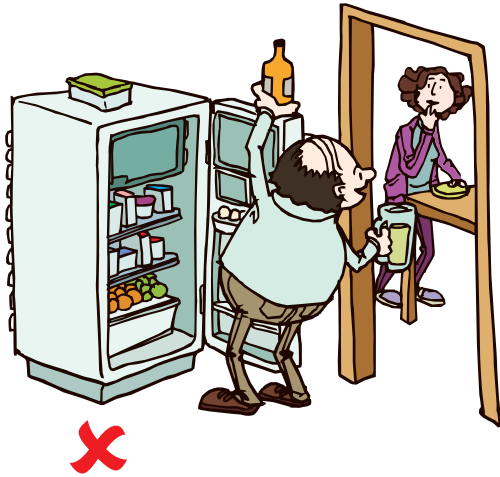
La combinación de la luz proveniente del Sol con el uso de la tecnología actualmente disponible de iluminación artificial (las llamadas lámparas de bajo consumo de energía), permite alcanzar niveles de iluminación adecuados en forma más eficiente en las tareas que realizamos.



### Cambios de hábitos...

- Cambiar lamparitas incandescentes por las de bajo consumo.
- Apagar las luces y aparatos que no se estén usando.
- Planchar una vez por semana.
- Usar la pantalla del computador en posición de ahorro.
- Abrir la heladera lo menos posible.

De esta forma te conviertes en un actor clave en el uso eficiente de la energía. Tus amigos del presente y del futuro te lo agradecerán y te recordarán.



## Cuando cocinamos también podemos ser eficientes en el uso de la energía.

¿Sabes cómo?

- Ajustando la llama de la hornalla. Si sobrepasa la dimensión de la olla, se pierde energía.
- Limpiando las hornallas para un menor consumo de gas.
- Cocinando con la olla tapada, así ahorramos un 20% de la energía y además la comida se hace más rápido.
- Aprovechando al máximo la temperatura del horno. Las gomas de la puerta deben estar en buen estado para no perder energía.



## Confort y eficiencia energética. ¡Mantengamos el calor afuera en verano y el calor adentro en invierno!

En nuestro país experimentamos cambios de temperatura bastante pronunciados a lo largo del año. Tenemos estaciones de verano e invierno con temperaturas máximas medias de 32.4° C en verano (Artigas) y mínimas medias de 6.4° C en invierno (Rocha).<sup>(23)</sup> Pero para realizar nuestras actividades requerimos temperaturas confortables en nuestras viviendas y lugares de trabajo durante todo el año. En invierno debemos evitar que el calor interior de las viviendas escape hacia el exterior y en verano que el calor entre en los espacios habitables.



El aislamiento térmico ayuda a mantener temperaturas de confort disminuyendo la transferencia de calor. El mejor aislante que existe es el aire cuando no se mueve, o sea aire estanco. Todos aquellos materiales que posean aire estanco en su interior son buenos aislantes térmicos, por ejemplo el poliestireno expandido, el poliuretano, la lana de vidrio, el corcho, el cartón, etc.

Si aplicamos aislamiento térmico a cañerías por donde circula agua caliente evitamos que el calor del agua escape manteniendo así su temperatura. Lo mismo ocurre con los depósitos de agua caliente (termofón) de las viviendas: cuanto más aislados estén, la temperatura del agua de su interior va a sufrir menos cambios y la pérdida de energía va a ser menor.



### A experimentar

#### Materiales:

- un vaso de vidrio,
- un vaso de espuma plast,
- un termómetro de laboratorio,
- agua caliente.

#### Procedimiento:

coloca agua caliente en los vasos y siente la diferencia de temperatura en las superficies (por tacto).

Mide la temperatura con termómetro en ambos vasos cada 15 minutos, durante una hora.

Registra las temperaturas en la siguiente tabla:

|        | 1ª medición<br>Hora: | 2ª medición<br>Hora: | 3ª medición<br>Hora: | 4ª medición<br>Hora: |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Vaso 1 |                      |                      |                      |                      |
| Vaso 2 |                      |                      |                      |                      |



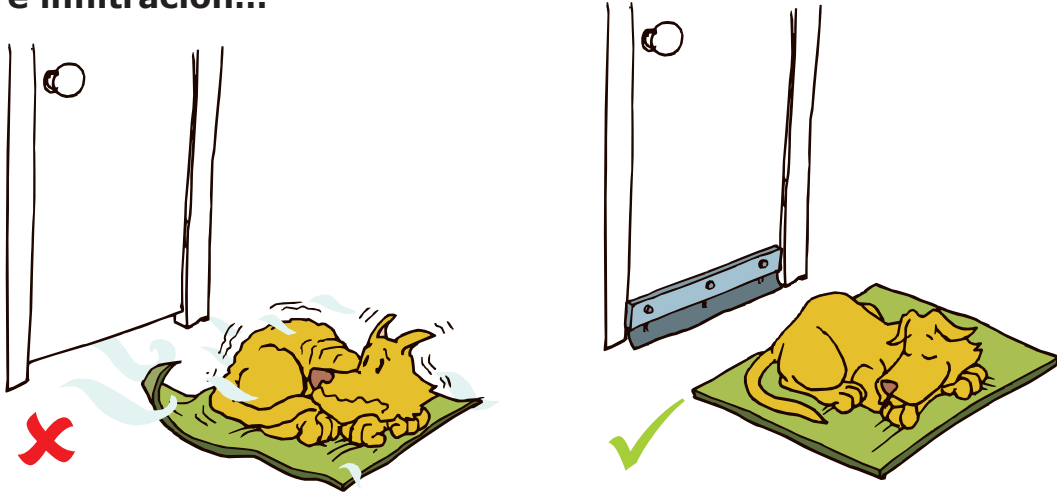
Ahora expresa estas mediciones en una gráfica.

¿Qué ocurrió?

Temperatura (°C)

Tiempo (minutos)

## Sobre infiltración...



La infiltración de aire no deseada que ingresa en nuestros ambientes se produce debido a corrientes de aire que penetran a través de las juntas de las ventanas y puertas. Cuando hay viento este efecto es mayor y tenemos que tomar medidas para evitarlo. La principal medida es la colocación de burletes o papel de diario en ventanas y puertas de manera de sellar las hendiduras. Con esto evitamos que penetre aire frío en los ambientes en el invierno.

Para una buena calidad de vida y el cuidado de nuestra salud es conveniente tener una temperatura agradable en los ambientes que habitamos.

### ¿Sabías que... ?

Para mantener las mismas condiciones de temperatura interior, una casa sin aislamiento térmico consume casi 3 veces más energía que la misma casa con 3 cm de aislamiento en su envolvente.

### Actividad

En compañía de un adulto enciende una vela, acércala a la rendija de una ventana y observa qué ocurre con la llama. ¿Qué puedes hacer para evitar esto?

### Consejos útiles

- Mantén la habitación cerrada mientras haya calefacción. La temperatura sugerida para invierno es un máximo de 21° C y en verano un mínimo de 23° C.
- En invierno utiliza el calor solar para calefaccionar los ambientes durante el día y cierra las persianas y/o cortinas durante la noche.
- En verano cierra cortinas y persianas durante el día para evitar que el calor penetre en tu casa.

- Aisla térmicamente paredes y techos con material adecuado (lana de vidrio, poliuretano expandido o en planchas, cartón, papeles). Considera además que aislar térmicamente las viviendas reduce problemas de condensación interna (formación de hongos) evitando problemas en la salud de los habitantes.
- Y no debes olvidar que los ambientes requieren ser ventilados al menos 10 minutos por día.



### En busca de la Eficiencia Energética

Con un grupo de compañeros realiza una recorrida por la escuela para:

- 1) Identificar la ubicación de las lámparas de luz y registrar si están encendidas.

.....  
.....  
.....

- 2) Si hay calefacción en los salones, comprobar si las puertas y ventanas están cerradas.

.....  
.....  
.....

- 3) Comprobar si los equipos que no están en uso están apagados (computadoras, fotocopiadoras, equipos de música, cocina, etc.).

.....  
.....  
.....





## "Eficientograma"

|    |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1  |  |  |  |  |  |  | E |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2  |  |  |  |  |  |  | F |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3  |  |  |  |  |  |  | I |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4  |  |  |  |  |  |  | C |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5  |  |  |  |  |  |  | I |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6  |  |  |  |  |  |  | E |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7  |  |  |  |  |  |  | N |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8  |  |  |  |  |  |  | C |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9  |  |  |  |  |  |  | I |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Si lo pones en las ventanas, no entra el viento.
2. Lámpara de bajo consumo (con un nombre bien largo).
3. Si no la estás escuchando, ¡apágala!
4. Material que sirve como aislante (i y qué bien que flota si hago un barquito con él!).
5. Verbo en infinitivo que indica la forma en que podemos dejar "afuera" el calor o el frío en nuestra casa.
6. Si lo pones entre 40° C y 50° C en verano seguro vas a disfrutar la ducha.
7. No enciendas la lámpara si todavía entra luz...
8. En verano corres las cortinas y bajas las persianas para evitar que entre el ...
9. Brrrrr, con este ...te abrigas para entrar en calor.
10. Proporciona a los consumidores información para hacer compras adecuadas.

|   |  |
|---|--|
| <h1>Energía</h1> <p>Fabricante<br/>Marca</p> <p>Modelo<br/>Capacidad nominal (litros)<br/>Presión nominal (MPa)</p> | <p>CALENTADOR ELÉCTRICO<br/>DE ACUMULACIÓN</p> <p>ABCDEF<br/>XYZ (Logo)</p> <p>IPQR<br/>0000<br/>XYZ</p> |
| <p><b>Más eficiente</b></p> <p><b>Menos eficiente</b></p>   |  |
| <p><b>EFICIENCIA ENERGÉTICA (%)</b></p>   | <p>XY,Z</p>  |
| <p>CONSUMO DE ENERGÍA MENSUAL (kWh)<br/>Corresponde a un vaciado y un llenado diarios*</p>                          | <p>XY,Z</p>  |
| <p>POTENCIA NOMINAL (kW)</p>  | <p>XX,Y</p>  |
| <p>TIEMPO DE RECALENTAMIENTO (h)*</p>   | <p>XX,Y</p>  |
| <p>* En condiciones de ensayo según Norma UNIT 1157</p>   |  |
| <p>Norma UNIT 1157</p>  |  |

## Etiquetas ¿Qué son, para qué se usan?

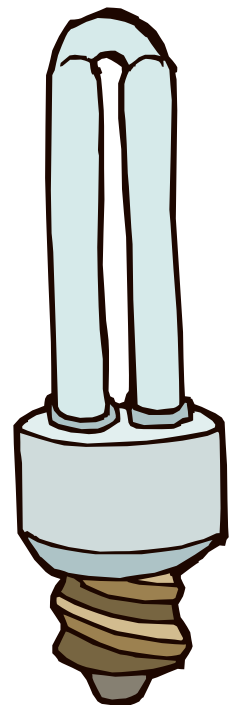
Las etiquetas de eficiencia energética adheridas a los productos manufacturados indican la eficiencia energética del producto etiquetado y su consumo de energía mensual. Proporciona a los consumidores los datos necesarios para hacer compras con información adecuada. En Uruguay, próximamente habrá en el mercado electrodomésticos y gasodomésticos que tendrán adherida una etiqueta como se muestra en la figura 11.

Figura 11. Etiqueta que indica la eficiencia energética de los aparatos.

### Te presentamos las características generales del etiquetado.

- Un aparato es eficiente si ofrece el mismo servicio que otros consumiendo menos energía.
- Hay 5 niveles de eficiencia (A, B, C, D, E) identificadas con un color. Los electrodomésticos que poseen una etiqueta cuya flecha indique el nivel A son los más eficientes. Aquellos aparatos en los cuales la flecha indica el nivel E son los menos eficientes.
- Las etiquetas son comparables dentro de un mismo grupo de aparatos: no debe interpretarse igual una D en una lavadora que en una lámpara.

Actualmente en Uruguay las lamparitas de luz presentan en su caja estas etiquetas. Cuando vayas de compras fijate en su embalaje.



## Juego sobre las buenas prácticas

Te proponemos este juego para que te ayude a ser más eficiente en el uso de la energía.

### Materiales

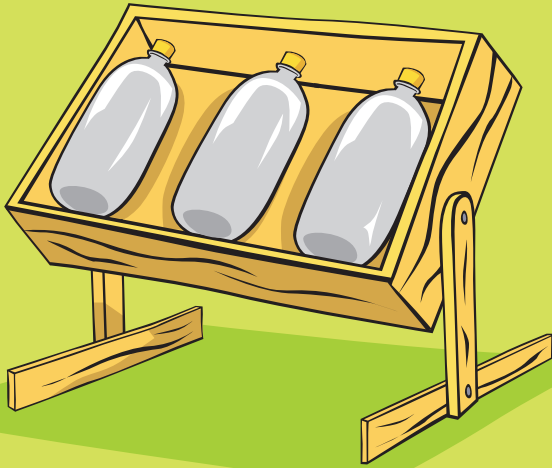
- Tablero con un recorrido a través de los ambientes de un hogar; cada ambiente está identificado con un color: dormitorio (amarillo), comedor y sala de estar (anaranjado), cocina (verde), baño (celeste).
- Las preguntas para este juego se encuentran al final del libro, estando identificadas con un color por cada espacio del hogar al que corresponden.
- Fichas y dados dibujados para recortar.

### Cómo se juega

- Comienza el juego el jugador que saque el número más alto con el dado.
- El primer jugador tira el dado y avanza.
- El compañero de la derecha lee una pregunta del color correspondiente al casillero en el que cayó siguiendo el orden en el que se encuentran y el jugador de turno la debe responder.
- Si responde correctamente puede tirar el dado nuevamente en la próxima vuelta; si responde en forma incorrecta pierde un turno.
- Continúan jugando los otros participantes.
- Gana el jugador que llega a la meta primero.

**Encontrarás el tablero y las tarjetas al final de este libro.**

## Colector solar de botellas



Un aparato simple para calentar agua

### ¿Qué es un calentador solar de botellas y para qué sirve?

Es un aparato que utiliza la energía solar para calentar agua. Consiste en una caja de madera donde se introducen botellas de plástico pintadas de negro opaco.

### ¿Qué materiales necesitamos para su construcción?

Maderas para la caja.  
Materiales aislantes.  
Botellas de plástico transparentes.  
Vidrio o plástico.  
Pintura negra.  
Clavos, bisagras.  
Papel de aluminio.

### ¿Cómo se construye?

- 1- Construir una caja de madera.
- 2- Colocar el material aislante en su interior.
- 3- Forrar internamente con papel de aluminio.
- 4- Pintar las botellas con la pintura negra.
- 5- Introducir las botellas dentro de la caja de madera.
- 6- Cerrar la caja con el vidrio o plástico.



## ¿Cómo funciona?

La botella pintada de negro absorbe la energía que le llega del Sol (radiación solar) y la transforma en energía en forma de calor (energía térmica). Si esa botella se coloca en una caja se logra mantener la temperatura por más tiempo. Y si en la parte delantera de la caja (por donde entra la luz del Sol) se coloca un objeto transparente (vidrio, plástico) ocurre un fenómeno clave, similar al que sucede en nuestra atmósfera; el famoso "efecto invernadero".

El vidrio deja pasar al interior de la caja la radiación solar, pero es el mismo vidrio el que no permite que salga el calor que en su interior se acumula. Este fenómeno se conoce con el nombre de efecto trampa. Su consecuencia es que el calor queda atrapado y la temperatura del aire aumenta. Este fenómeno que comprobamos a esta pequeña escala también sucede en la atmósfera y permite que la Tierra mantenga una temperatura estable para el desarrollo de la vida.

La botella pintada de negro, absorbe un gran porcentaje de radiación solar que se transforma en calor. Las paredes interiores de la caja forradas con aluminio, permiten aumentar la temperatura en el interior de la botella, al reflejarse los rayos solares sobre el papel.

## Olla Bruja



Un aparato simple para ahorrar energía

### ¿Qué es la olla bruja?

La olla bruja es básicamente una caja térmica (un termo) donde se coloca una olla con el alimento previamente hervido para que termine allí de cocinarse.

La "magia" está en completar la cocción de alimentos y economizar energía haciendo uso del calor contenido en el propio alimento.

### ¿Para qué sirve?

La olla "bruja" permite ahorrar energía cuando queremos hacer una cocción de base húmeda, es decir, al preparar arroz, fideos, guisos, verduras hervidas, sopas, pucheros, etc. En nuestras cocinas necesitamos mucha energía para cocinar algunos alimentos. La cantidad de energía usada para la cocción puede ser reducida si cocinamos reteniendo el calor.

### ¿Qué materiales necesitamos para su construcción?

Una olla con tapa.

Papel de diario, poliestireno (espuma plast).

Cartón.

Pegamento.

Además necesitamos herramientas como tijeras, trinchetas, reglas.

### ¿Cómo se construye?

El principio de ahorro de energía se basa en la utilización de un material aislante, que evite las pérdidas desde la olla hacia el ambiente que la rodea. Esto se logra interponiendo un aislante térmico que permita mantener el calor dentro de la olla. Para lograrlo debemos realizar lo siguiente:

1- Construir una caja de cartón o madera, dentro de la cual se coloca un sombrero invertido de cartón.

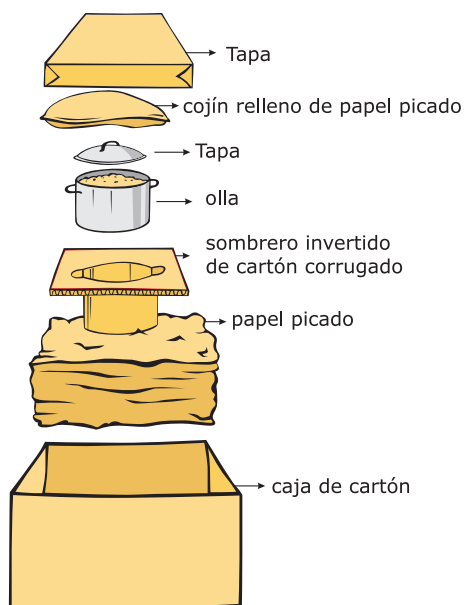
2- Rellenar con aislante térmico el espacio que queda entre la caja y el sombrero invertido (poliestireno, bolitas de papel de diario, capas de cartón corrugado, cáscaras de arroz, aserrín, lana, etc.). El espesor del aislante será de 10 cm en todos lados (fondo, paredes y tapa). Si se utiliza espuma plast se deben colocar 2 ó 3 capas de cartón sobre el fondo para evitar que la espuma se destruya con la alta temperatura de la olla.

3- Colocar un almohadón relleno de papel picado entre la tapa de la olla y la tapa de la caja.

El tamaño de la olla debe ser tal que permita el cierre perfecto de la caja. De ser posible, tratar de conseguir una olla con manija de aro de alambre, para que resulte más cómodo al momento de extraerla.

### ¿Cómo la usamos?

Se hierven los alimentos dentro de la olla, por un tiempo muy corto. Se retira la olla del fuego y se introduce tapada en la olla bruja. El tiempo de permanencia dentro de la misma, dependerá del tipo de alimento que estamos cocinando.



El cojín (almohadón) es importante para aislar la parte superior de la olla del ambiente externo.

El sombrero invertido se construye con una faja de cartón corrugado del alto de la olla y con un largo 5 cm mayor que su perímetro.

El papel picado (u otro aislante) debe rellenar el espacio entre el sombrero invertido y la caja de cartón (o madera).

*Te damos algunas referencias acerca de los tiempos de cocción de los alimentos, primero hervidos a fuego directo y luego terminados de cocer en la olla bruja.*

| Alimento   | Hirviendo a fuego directo (minutos) | Tiempo en olla bruja (minutos) |
|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| Puchero  | 7                                   | 90                             |
| Sopa verduras                                    | 5                                   | 50                             |
| Sopa fideos                                      | 3                                   | 25                             |
| Sopa de arroz                                    | 3                                   | 15                             |
| Guisos en general                                | 5                                   | 60                             |
| Estofados  | 7                                   | 60                             |
| Compotas   | 5                                   | 25                             |
| Arroz guisado o con leche (previamente remojado) | 4                                   | 60                             |
| Pollo en presas                                  | 10                                  | 30                             |
| Carne en trozos                                  | 10                                  | 60                             |
| Cazuela de Pescado                               | 5                                   | 40                             |

## Referencias bibliográficas



1. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. 22ª ed. Disponible en: <http://rae.es>. Acceso en: diciembre 2007.
2. Tripler, P.A. Física. Ed Reverté, 3ª v. esp, Barcelona, 1995.
3. CAERO, R.; CARTA J.A.; PADRÓN J.M. Energía. Programa educativo eficiencia energética. Colegios energéticamente eficientes en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, Disponible en: <<http://comunidad.eduambiental.org/file.php/1/curso/contenidos/docpdf/capitulo01.pdf>> Acceso junio 2007.
4. World Wind Energy Association. Comunicado de prensa. Disponible en: <[http://www.wwindea.org/home/images/stories/pdfs/pr\\_statistics2006\\_290107\\_es.pdf](http://www.wwindea.org/home/images/stories/pdfs/pr_statistics2006_290107_es.pdf)>. Acceso octubre 2007.
5. BP Global. Statistical Review of World Energy 2007 Disponible en: <[http://www.bp.com/liveassets/bp\\_internet/globalbp/globalbp\\_uk\\_english/reports\\_and\\_publications/statistical\\_energy\\_review\\_2007/STAGING/local\\_assets/downloads/spreadsheets/statistical\\_review\\_full\\_report\\_workbook\\_2007.xls](http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2007/STAGING/local_assets/downloads/spreadsheets/statistical_review_full_report_workbook_2007.xls)>. Acceso en: diciembre 2007.
6. OLADE. Informe de estadísticas energéticas 2005.
7. Disponible en: <[http://www.ute.com.uy/info\\_institucional/patrimonio/electrico.htm](http://www.ute.com.uy/info_institucional/patrimonio/electrico.htm)> Acceso en: diciembre 2007.
8. Disponible en: <<http://www.saltogrande.org/saltogrande/products.htm>>. Acceso en: diciembre 2007.
9. Internacional Energy Agency (IEA). Key world energy 2007. Disponible en: <[http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2007/key\\_stats\\_2007.pdf](http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2007/key_stats_2007.pdf)>. Acceso en: diciembre 2007.
10. Ministerio de Industria, Energía y Minería, Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear. Consumo final de energía por fuente. Disponible en: <[http://www.dnetn.gub.uy/documentos/archivos/263\\_1.xls](http://www.dnetn.gub.uy/documentos/archivos/263_1.xls)>. Acceso en: diciembre 2007.
11. \_\_\_\_\_. Diagrama de flujo de energía 2006. Disponible en <[http://www.dnetn.gub.uy/documentos/archivos/945\\_1.pdf](http://www.dnetn.gub.uy/documentos/archivos/945_1.pdf)>. Acceso en: diciembre 2007.
12. \_\_\_\_\_. Consumo de electricidad per cápita. Disponible en: <[http://www.dnetn.gub.uy/documentos/archivos/797\\_1.xls](http://www.dnetn.gub.uy/documentos/archivos/797_1.xls)>. Acceso en: diciembre 2007.
13. \_\_\_\_\_. Consumo final energético por sector. Disponible en: <[http://www.dnetn.gub.uy/documentos/archivos/264\\_1.xls](http://www.dnetn.gub.uy/documentos/archivos/264_1.xls)>. Acceso en: diciembre 2007.
14. UTE. Servicios al cliente. Calcule la potencia. Disponible en: <[http://www.ute.com.uy/servicios\\_cliente/atencion\\_personalizada/construye\\_casa.htm](http://www.ute.com.uy/servicios_cliente/atencion_personalizada/construye_casa.htm)> Acceso en: diciembre 2007.
15. Ministerio de Industria, Energía y Minería, Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear. Diagrama de flujo de energía 2006. Disponible en <[http://www.dnetn.gub.uy/documentos/archivos/945\\_1.pdf](http://www.dnetn.gub.uy/documentos/archivos/945_1.pdf)>. Acceso en: junio 2007.
16. ANCAP. Productos obtenidos de un barril de petróleo. Disponible en: <<http://www.ancap.com.uy>>. Acceso en: diciembre 2007.

17. CONAE (Comisión Nacional para el Ahorro de Energía). Recomendaciones para ahorrar energía. Disponible en: <[http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/Recomendaciones\\_automovilista](http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/Recomendaciones_automovilista)>. Acceso en: diciembre 2007.
18. Ministerio de Industria, Energía y Minería, Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear a. Balance Energético 2006: Disponible en: <[http://www.dnetn.gub.uy/documentos/archivos/260\\_1.xls](http://www.dnetn.gub.uy/documentos/archivos/260_1.xls)>. Acceso en: junio 2007.
19. Elaboración propia en base al Tercer Informe de Evaluación, IPCC, 2001.
20. Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Documento N° FCCC/SBI/2006/26.
21. Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Documento N° FCCC/SBI/2005/18/Add.2.
22. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. IPCC, 2006.
23. "Análisis de la estadística climática y desarrollo y evaluación de escenarios climáticos e hidrológicos de las principales cuencas hidrográficas del Uruguay y de su Zona Costera (Río Uruguay, Río Negro, Laguna Merín, Río de la Plata y Océano Atlántico)" Mario Caffera, Mario Bidegain, Gustavo Nagy PNUD, DINAMA, 2006. Disponible en [www.cambioclimatico.gub.uy](http://www.cambioclimatico.gub.uy). Acceso en: diciembre 2007.
24. Uruguay: el cambio climático aquí y ahora. Informe mundial sobre desarrollo humano 2007-2008 (PNUD) Disponible en: <<http://www.undp.org.uy/showNews.asp?NewsId=335>>. Acceso en: diciembre 2007.
25. DIRECCIÓN NACIONAL DE METEOROLOGÍA. Estadística Climatológica 1961-1990. Disponible en: <<http://www.dne.ub.uy>>. Acceso en: julio 2007.

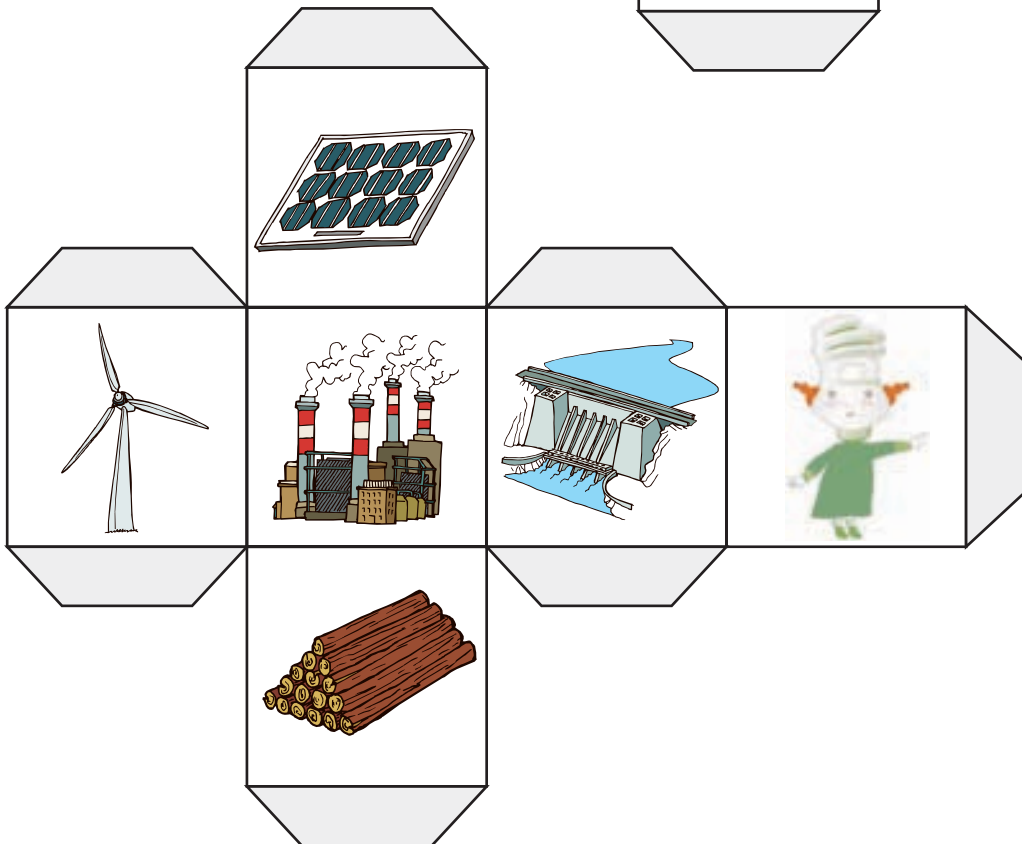
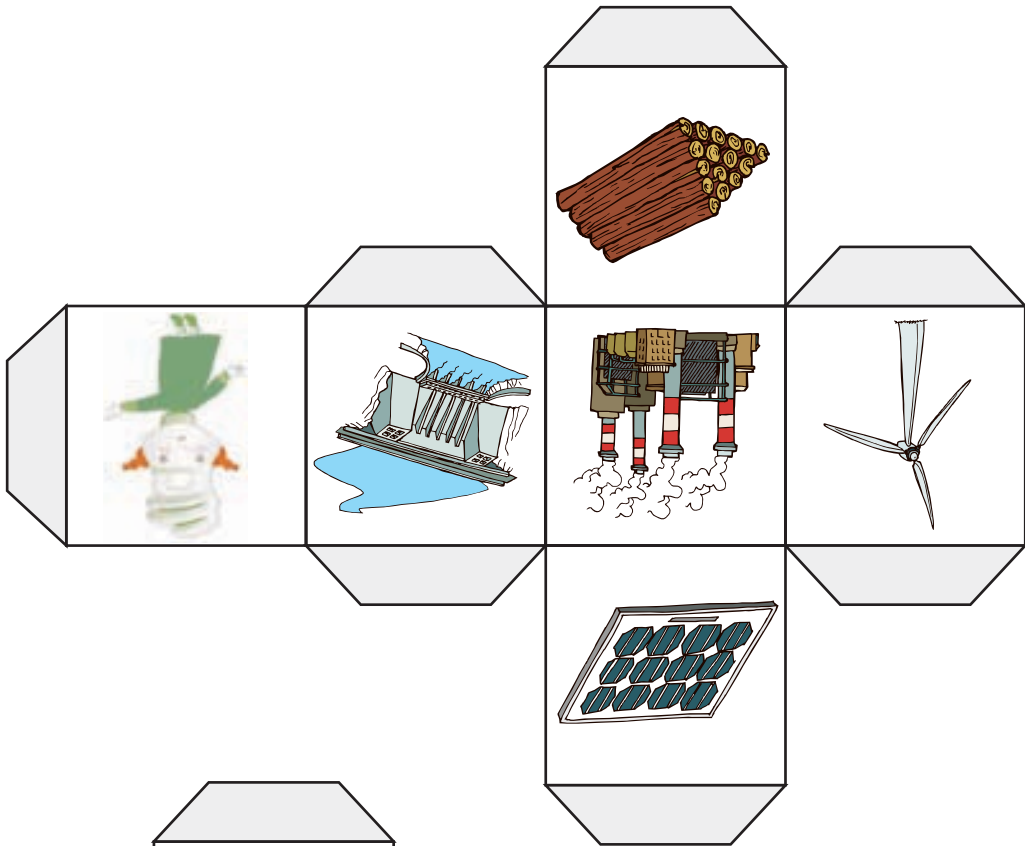
## Material para juegos





Material para Recortar

# Juego sobre gestión energética eficiente en Uruguay





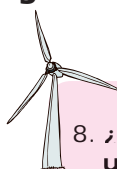
## Preguntas del juego de gestión energética eficiente en Uruguay.



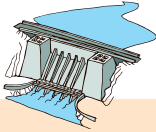
1. Usen su energía y hagan 10 lagartijas.  
Ganaron 3 sellos.
2. Mediante una campaña de sensibilización sobre uso eficiente de la energía, lograron que la población de la ciudad disminuyera su consumo.  
Ganaron 3 sellos.
3. ¡Acertijo!  
Si lo miras del derecho verás un animal, pero si al revés lo miras un vegetal verás.  
Respuesta: el arroz.
4. ¿Cuáles son las ventajas de usar energía solar para obtener electricidad? Mencionen al menos una.  
Respuesta: generada a partir de un recurso renovable. No emite CO2.
5. En la escuela se necesita agua caliente para el comedor. ¿Qué podrían hacer?  
a) Comprar un gran termofón.  
b) Hacer una fogata en el patio.  
c) Hacer un Colector Solar de Botellas.  
Respuesta: c.
6. ¿Cuáles son los inconvenientes de usar energía solar en forma aislada para obtener electricidad en la actualidad? Mencionen al menos uno.  
Respuesta: acumulación de baterías químicas contaminantes. Con varios días sin sol no se genera electricidad. La compra de los equipos es costosa.



7. ¿Cuáles son las ventajas de usar energía eólica para obtener electricidad? Mencionen al menos una.  
Respuesta: generada a partir de un recurso renovable. Recurso propio (no importado).



8. ¿Cuáles son los inconvenientes de usar energía eólica para obtener electricidad? Mencionen al menos uno.  
Respuesta: afecta el paisaje visualmente. Dependencia climática (requiere de la existencia de vientos). Perjudica el avistamiento de aves.
9. ¡Acertijo!  
En la Luna es la primera y la segunda en Platón, en la Tierra no se encuentra y es la última en el Sol.  
Respuesta: la letra L.
10. Fabricaron molinos para generar energía y no contaminar la atmósfera. ¿Dónde los instalan?  
a) Donde llueve.  
b) Donde hay viento.  
c) Donde hay sombra.  
Respuesta: b.
11. ¡Acertijo!  
Si un gallo pone un huevo en un techo con tejas en un día sin viento, ¿para qué lado caerá, para el norte o el sur?  
Respuesta: para ninguno, el gallo no pone huevos.
12. Imiten las aspas de un molino girando.
13. En la zona de mayor turismo y avistamiento de aves van a instalar molinos de viento para la generación de energía. ¿Qué consecuencias traerá?  
Expliquen.
14. Instalaron un parque eólico en una reserva de aves migratorias. Perdieron 1 sello.
15. Impulsaron a los productores rurales a volver a usar los viejos molinos para extraer agua.  
Ganaron 3 sellos.
16. Aprovecharon los cerros de la zona para instalar molinos y generar electricidad para pueblos cercanos y el campo.  
Ganaron 3 sellos.



17. **Decidieron construir una represa hidroeléctrica y no tomaron las medidas necesarias para obtener la conformidad de los vecinos que se verían afectados porque se inundaría gran parte del poblado.**  
Perdieron 1 sello.
18. **Tienen que proveer de electricidad a una ciudad de 50.000 habitantes, ubicada sobre sierras y cerca de un río. ¿Qué decisión tomarían?**  
a) Hacer una gran represa y mudar a la población.  
b) Hacer un parque eólico.  
c) Hacer una represa y un parque eólico más chicos.  
Expliquen su decisión.
19. **Éste es un invierno lluvioso y frío en Uruguay. Hay mayor requerimiento de electricidad que otros inviernos. ¿Pueden generar energía hidroeléctrica para toda la población?**  
Expliquen su respuesta.
20. **¿Por qué hay agua suficiente en la represa para generar electricidad, si no ha llovido en 4 meses en el área de la represa?**  
Respuesta: se ha usado poca agua para generar electricidad y ha llovido mucho en la cuenca del río donde está ubicada la represa.
21. **Hubo sequía y no hay agua suficiente en la represa. ¿Pueden abastecer a la población de electricidad a partir de otra fuente?**  
Expliquen su respuesta.
22. **El país vecino tiene déficit de abastecimiento de energía eléctrica y ustedes tienen excedente. ¿Qué harían?**  
Expliquen su respuesta.
23. **Imiten el sonido que hace el agua cuando pasa a través de la represa.**
24. **Canten la canción "La mar estaba serena".**



25. **Más de la mitad de la energía utilizada en el país proviene del petróleo. El precio internacional está muy alto. ¿Qué hacen?**  
a) Aumentan el precio de los combustibles. b) No compran más petróleo hasta que baje el precio. c) Invierten en tecnologías que reduzcan el consumo de este combustible.  
Respuesta: c y a.
26. **¿Cuáles son los inconvenientes de usar petróleo para obtener energía?** Mencionen al menos uno.  
Respuesta: emisión de gases en la combustión. Energía generada a partir de un recurso no renovable. Dependencia de la importación y de los precios internacionales.
27. **Hay sequía y tienen que hacer funcionar la central térmica.**  
¿Cuál es el recorrido del petróleo desde sus orígenes hasta la central?
28. **Los habitantes del país han pagado sus impuestos y se dispone de dinero para ser destinado a mejorar el transporte. ¿Qué hacen?**  
a) Mejoran el transporte colectivo.  
b) Usan los recursos económicos para probar otras fuentes alternativas de energía. c) Dan préstamos para comprar autos.  
Respuesta: b.
29. **No supervisaron el estado de los oleoductos y ahora encontraron una pérdida de petróleo importante.**  
Perdieron 1 sello.
30. **Es un invierno muy frío y sin lluvias. La población calefacta los hogares con combustible. El presupuesto es muy escaso y el precio del petróleo muy alto. ¿Qué hacen?**  
a) Piden un préstamo a un banco para comprar más petróleo. b) Importan del Polo aceite de foca. c) Promueven el aislamiento térmico de las viviendas.  
Respuesta: c.





31. **El petróleo importado abastece al transporte público y particular. Sus emisiones contaminan la atmósfera. ¿Qué decisión tomarían sobre su uso?**

- a) No comprar más petróleo.
- b) Reemplazar el petróleo por energías alternativas.
- c) Solicitar a la población que cambie hábitos de consumo (por ejemplo usar transporte colectivo en lugar de individual).

Respuesta: b y c.

32. **Consiguieron reducir el consumo de petróleo mediante el uso eficiente por parte de las industrias y el transporte.**

Ganaron 3 sellos.



33. **En la región hay arroceras que ocupan grandes superficies y anualmente generan toneladas de cáscara de arroz. ¿Qué pueden hacer con este residuo?**

- a) Lo utilizan para generar electricidad y abastecer al pueblo lindero a la arrocera.
- b) Lo tiran al río.
- c) Lo entierran.

Respuesta: a.

34. **En una crisis de energía realizaron la tala de un área cultivada con especies exóticas (pinos y eucaliptos) para abastecer de leña a los pobladores locales. ¿Es correcta o incorrecta la decisión? Expliquen.**

35. **Tienen que planificar el suministro de energía proveniente de biomasa para un pueblo de 1.000 habitantes. ¿Qué harían?**

- a) Talar un bosque nativo.
- b) Extraer la leña de árboles caídos.
- c) Realizar una tala selectiva.

Respuesta: b y c.

36. **Gasten un poco de energía y salten 15 veces en un pie.**

37. **¿Por qué la leña es un recurso renovable? Expliquen.**

38. **¿Cuáles son las ventajas de usar biomasa para obtener energía?**

Mencionen al menos una.

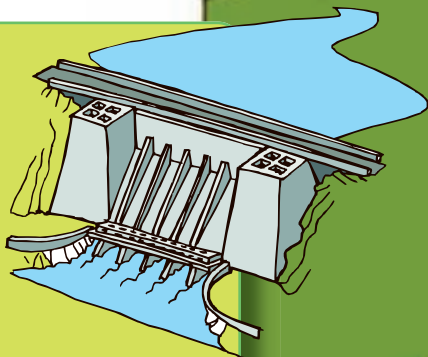
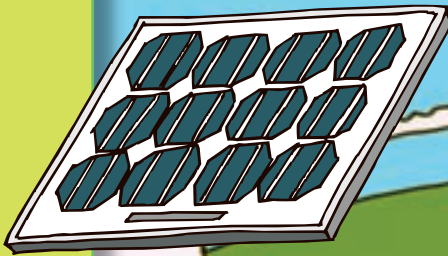
Respuesta: es renovable. Es un recurso propio.

39. **Imiten un árbol con sus ramas en un día ventoso.**

40. **¿Cuáles son las desventajas de usar leña para obtener energía?**

Mencionen al menos una.

Respuesta: emisiones de gases en la combustión. Tala ilegal en sistemas naturales.









INICIO

FIN

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

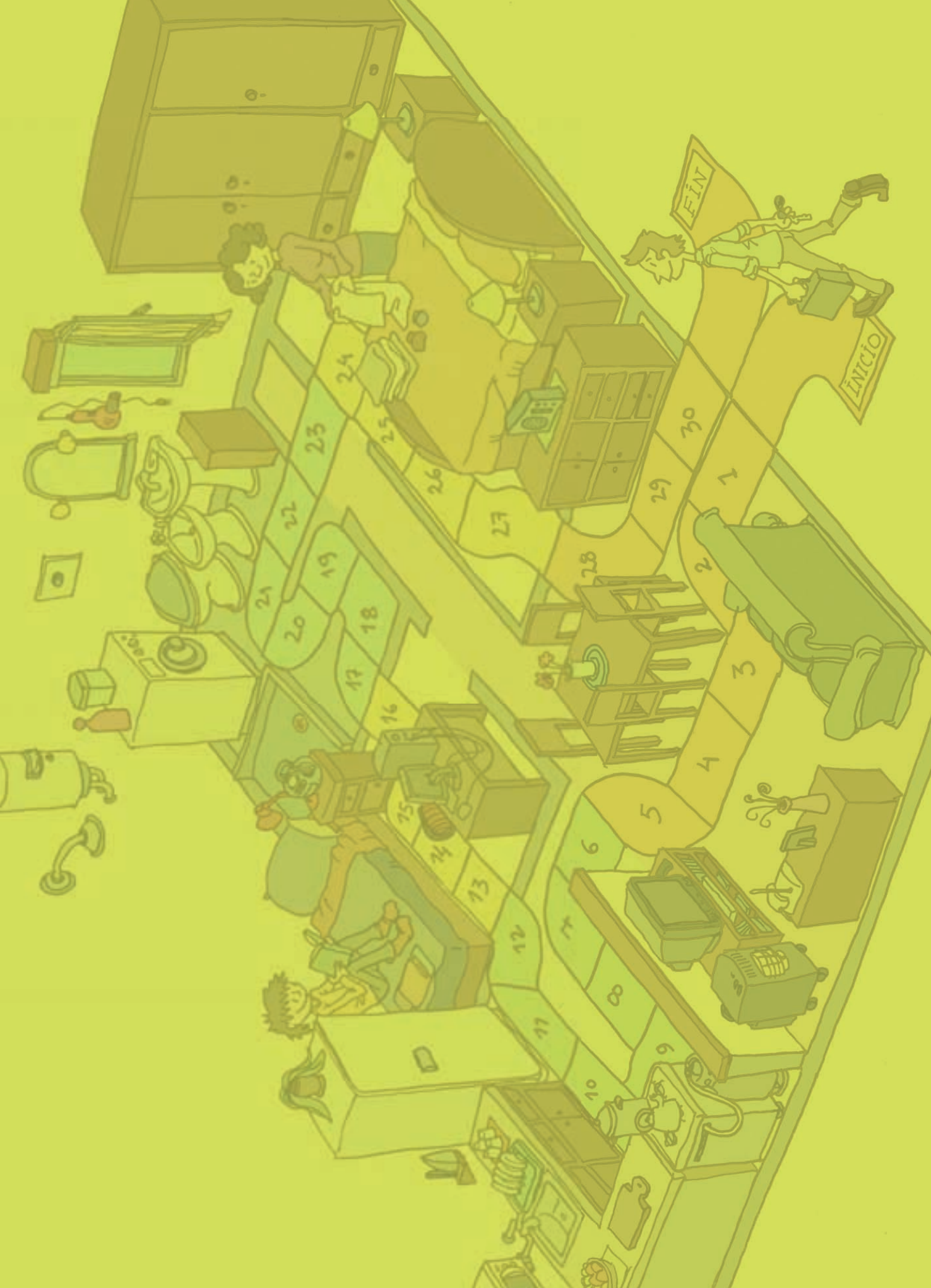
31

32

33

34

35



## Preguntas del juego sobre las buenas prácticas.

- 1) **Terminaste de planchar utilizando el calor que conservó la plancha después de apagarla.**  
Avanzas 2 casilleros.
- 2) **Dale 3 abrazos al compañero/a de la izquierda.**
- 3) **¿Cuánto ahorras de energía al cocinar la sopa con la olla con tapa?**
  - a) 10%
  - b) 20%
  - c) 50%Respuesta: b
- 4) **Imita el chiflido del viento que entre por la ventana.**
- 5) **Para planchar es mejor comenzar por la ropa:**
  - a) Que necesita más calor.
  - b) Que necesita menos calor.
  - c) Por cualquier.Respuesta: b
- 6) **La lámpara de luz de la cocina estaba sucia y la limpiaste para que ilumine mejor.**  
Bravo, avanza 3 casilleros.
- 7) **Menciona al menos dos formas de usar más eficientemente la heladera.**  
Respuesta:
  - a) Puerta cerrada.
  - b) Burletes en buen estado.
  - c) No introducir alimentos calientes.
  - d) Mantener limpio el sistema de refrigeración.
  - e) Que tenga una distancia de 15 cm de la pared.
- 8) **Le avisaste a la abuela que el agua para el mate estaba hirviendo hace rato.**  
Avanza 2 casilleros.

- 9) **Estás leyendo de día frente a la ventana y tienes la luz encendida.**  
Retrocedes 3 casilleros.
- 10) **Calientas agua para hacer tallarines.**
  - a) El fuego debe sobrepasar el diámetro de la olla.
  - b) La olla debe ser de aluminio.
  - c) La olla debe estar tapada.Respuesta: c
- 11) **Le pusiste burletes a la vieja ventana.**  
Avanzas tres casilleros.
- 12) **Cuando no usas la computadora por unas horas debes:**
  - a) Apagarla.
  - b) Desenchufarla.
  - c) Dejarla encendida.Respuesta: a
- 13) **Está frío y ventoso y tu ventana no cierra bien. ¿Qué debes hacer?**
  - a) Prender la calefacción al máximo.
  - b) Pintar la ventana de amarillo.
  - c) Arreglar la ventana.Respuesta: c
- 14) **Repite tres veces y bien rápido: tres tristes tigres tragan trigo en un trigal.**
- 15) **Está la calefacción prendida y la ventana abierta.**  
Retrocedes 2 casilleros.
- 16) **Repite tres veces y bien rápido:**  
"Maria Chuzena techaba tu choza y un techador que por allí pasaba le dijo: Maria Chuzena ¿techas su choza o techas la ajena? Ni techo mi choza ni techo la ajena yo techo la choza de Maria Chuzena."

17) **Desconectaste el equipo de música tirando del cable.**

Retrocedes 2 casilleros.

18) **Imita las aspas de un molino girando.**

19) **Si al apagar el televisor queda una luz prendida, ¿está consumiendo energía?**

- a) Si
- b) No

Respuesta: a.

20) **Menciona al menos una forma de disminuir el gasto en calefacción en tu casa.**

Respuesta:

- a) Dejar entrar el calor del sol.
- b) Mantener la ventana y puerta cerradas.
- c) Aislar puertas y ventanas.

21) **Si está la estufa prendida, las ventanas deben estar:**

- a) Abiertas.
- b) Cerradas.
- c) Limpias.

Respuesta: b.

22) **Dejaste el televisor encendido y te fuiste con tus amigos.**

Retrocedes 3 casilleros.

23) **Para iluminar tu casa, es más eficiente usar lámparas:**

- a) Incandescentes.
- b) Fluorescentes.

Respuesta: b.

24) **Cuando no estás mirando la televisión, ésta debe estar:**

- a) Con volumen bajo.
- b) Prendida.
- c) Apagada.

25) **¡Tú sí que tienes energía! Haz 10 lagartijas.**

26) **Antes de salir de tu casa debes:**

- a) Prender la computadora.
- b) Desconectar todos los "standby" de los equipos y electrodomésticos.
- c) Dejar la canilla del agua caliente abierta.

Respuesta: b.

27) **¿Cuál es la temperatura ideal del calefón para ducharte en verano?**

- a) Entre 40 y 50 °C.
- b) A 90° C.
- c) Entre 50 y 70 °C

Respuesta: a.

28) **Para ahorrar energía y agua al bañarte debes:**

- a) Llenar la bañera.
- b) Ducharte en 1h 30.
- c) Ducharte en 10´.

Respuesta: c.

29) **Te lavaste el cabello en un día de calor. ¿Cómo deberías secártelo para ahorrar energía?**

- a) Con una toalla.
- b) Con un secador.
- c) Al sol.

Respuesta: a y c.

30) **Es mejor secar la ropa:**

- a) Al sol.
- b) En secarropas.
- c) Soplándola.

Respuesta: a.

31) **Para usar eficientemente el lavavajillas debes:**

- a) Lavar un par de medias.
- b) Completar su capacidad máxima.
- c) No usarla.

Respuesta: b.

32) **Repite tres veces y bien rápido:**

Pancha plancha con una plancha.

¿Con cuántas planchas Pancha plancha?