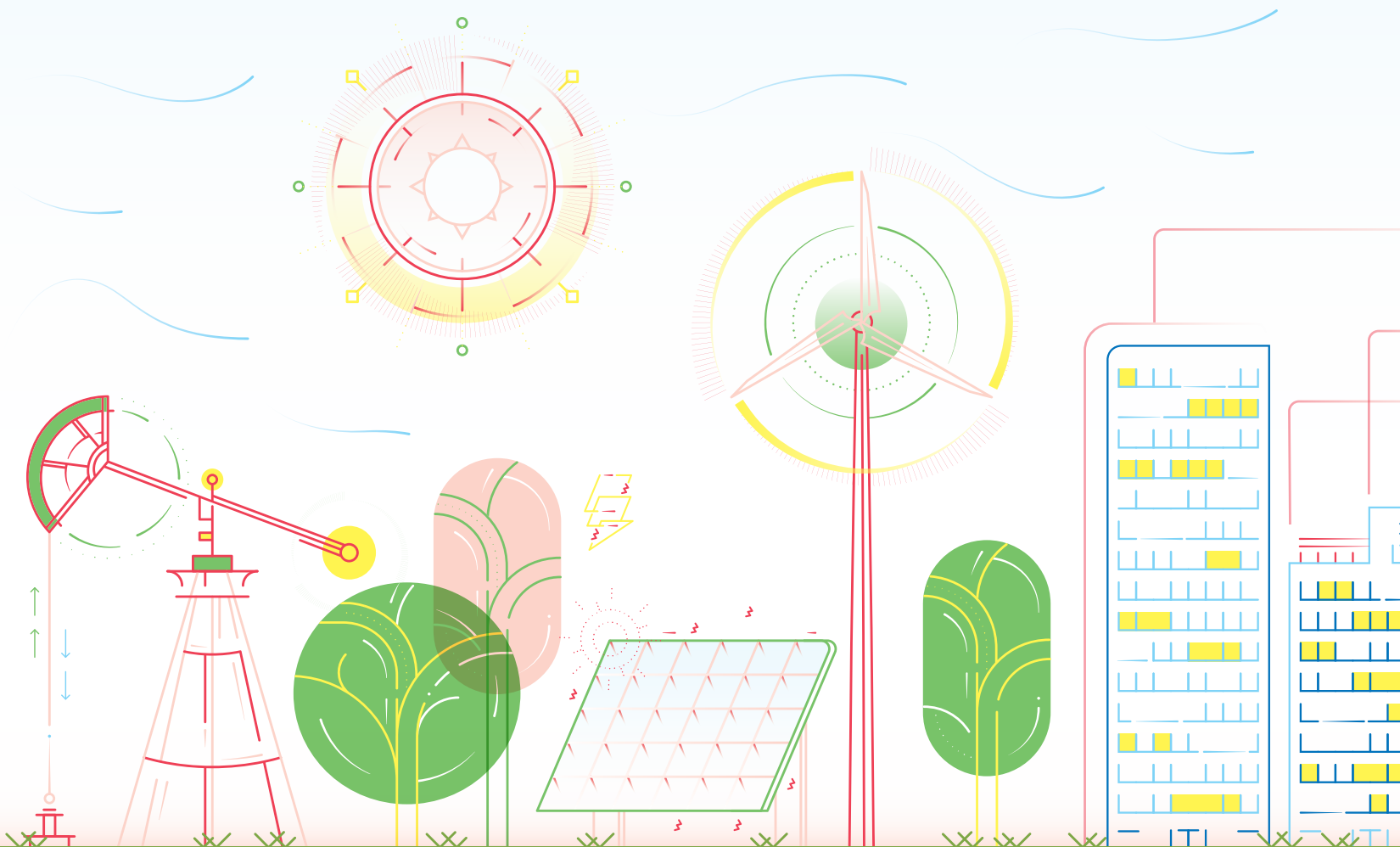


# LA ENERGÍA EN LA ESCUELA SECUNDARIA

PROYECTO N° 1





# LA ENERGÍA EN LA ESCUELA SECUNDARIA

PROYECTO N° 1

FUNDACIÓN  
**YPF**

en alianza con  
**VOZ**



Vos y la Energía Secundaria cuenta con el auspicio del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología según resolución 2018-15-APN-SECIYCE#MECCYT

Fantini, Verónica

Vos y la energía secundaria : la energía en la escuela secundaria / Verónica Fantini ;  
María Joselevich ; María Agustina Martínez. - 1a edición para el profesor -  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Fundación YPF, 2018.  
64 p. ; 29 x 21 cm.

ISBN 978-987-4153-10-4

1. Energía. I. Joselevich, María II. Martínez, María Agustina III. Título  
CDD 333.79

**Editado por Fundación YPF**

Macacha Güemes 515  
C1106BKK Buenos Aires Argentina

**Proyecto y Coordinación General**

Fundación YPF

**Textos**

María Joselevich  
María Agustina Martínez  
Verónica Fantini

**Corrector**

María Walas

**Diseño**

Menos es Más

**Impresión**

Talleres Trama S.A  
Primera edición: 3000 ejemplares  
Noviembre 2018  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires

*Las opiniones vertidas en estas guías no reflejan necesariamente  
la opinión de FUNDACIÓN YPF.*

Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723

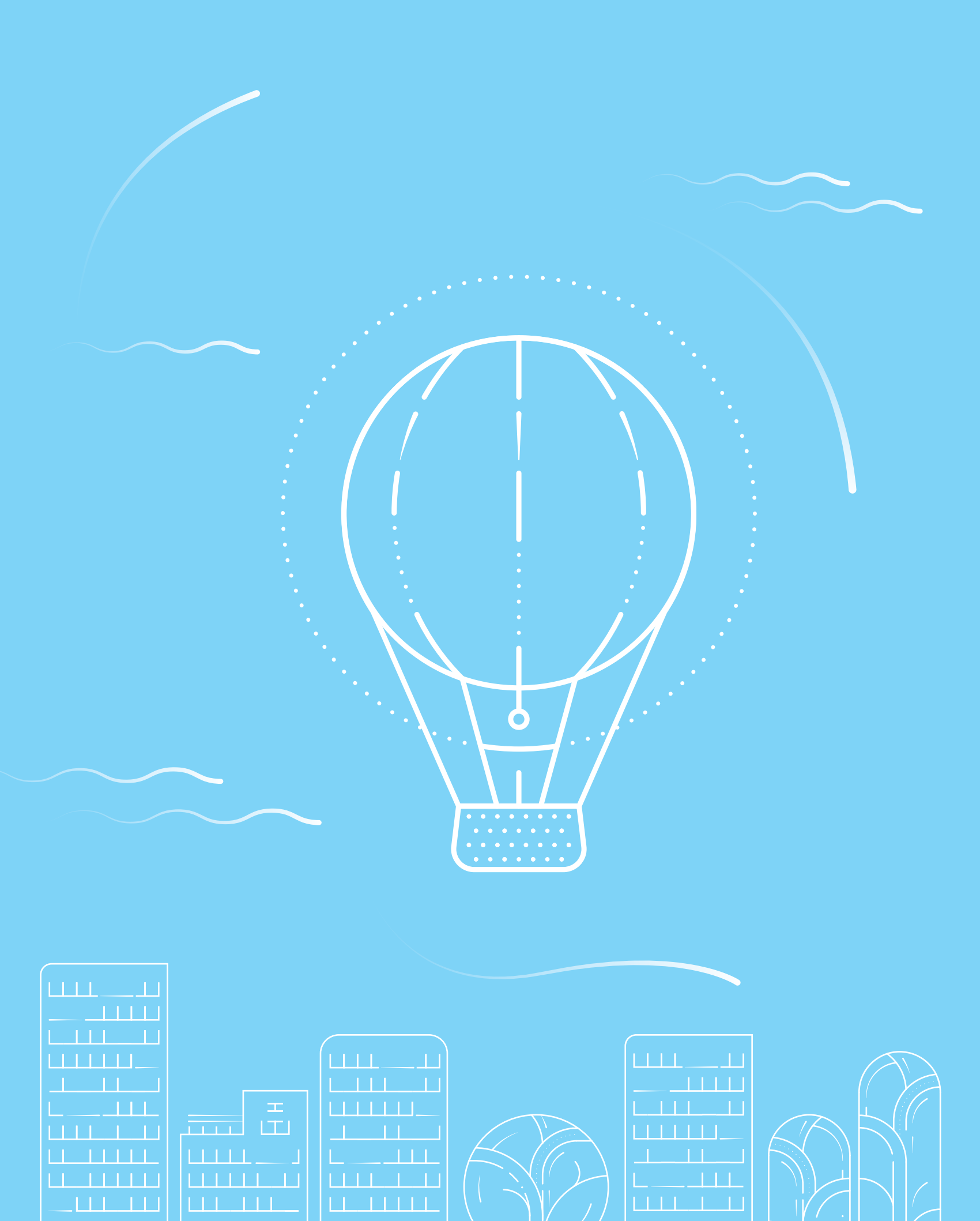
Todos los derechos reservados. Se permite la reproducción total o parcial  
de este libro, su almacenamiento en un sistema informático, su transmisión  
en cualquier forma, o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia  
u otros métodos, con la previa autorización de la Fundación YPF.

© Fundación YPF 2018

---

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>09</b>
¿Cómo podríamos ser más eficientes en el consumo y generar energía? .....	10
La ciencia y la energía en el aula .....	11
En clave de transformación de la secundaria .....	13
Enfoque metodológico de la propuesta .....	14
Introducción para el equipo docente .....	16
Presentación de la propuesta a los estudiantes .....	18
 <b>PROPUESTA PARA TRABAJAR EN EL AULA</b> .....	 <b>21</b>
<b>TRAMO 1: SI LA ENERGÍA NO SE CREA NI SE DESTRUYE... ¿DE DÓNDE VIENE?</b> .....	22
¿De qué se trata este tramo? .....	22
Recursos para los estudiantes .....	25
<b>TRAMO 2: ¿DÓNDE SE GENERA LA ENERGÍA QUE LLEGA A NUESTRA ESCUELA?</b> .....	28
¿De qué se trata este tramo? .....	28
Recursos para los estudiantes .....	30
<b>TRAMO 3: ¿QUÉ ES LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA?</b> .....	36
¿De qué se trata este tramo? .....	36
Recursos para los estudiantes .....	38
<b>TRAMO 4: ¿PODEMOS TENER UNA ESCUELA ENERGÉTICAMENTE MÁS EFICIENTE?</b> .....	39
¿De qué se trata este tramo? .....	39
Recursos para los estudiantes .....	42
<b>TRAMO 5: ¿PODEMOS GENERAR ENERGÍA EN NUESTRA ESCUELA?</b> .....	45
¿De qué se trata este tramo? .....	45
Recursos para los estudiantes .....	46
<b>TRAMO 6: ¿PODEMOS NOSOTROS SER PROSUMIDORES?</b> .....	48
¿De qué se trata este tramo? .....	48
Recursos para los estudiantes .....	50
 <b>ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL</b> .....	 <b>52</b>
 <b>RÚBRICA FINAL: EVALUANDO EL DESEMPEÑO DURANTE EL PROYECTO</b> .....	 <b>52</b>
 <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	 <b>55</b>

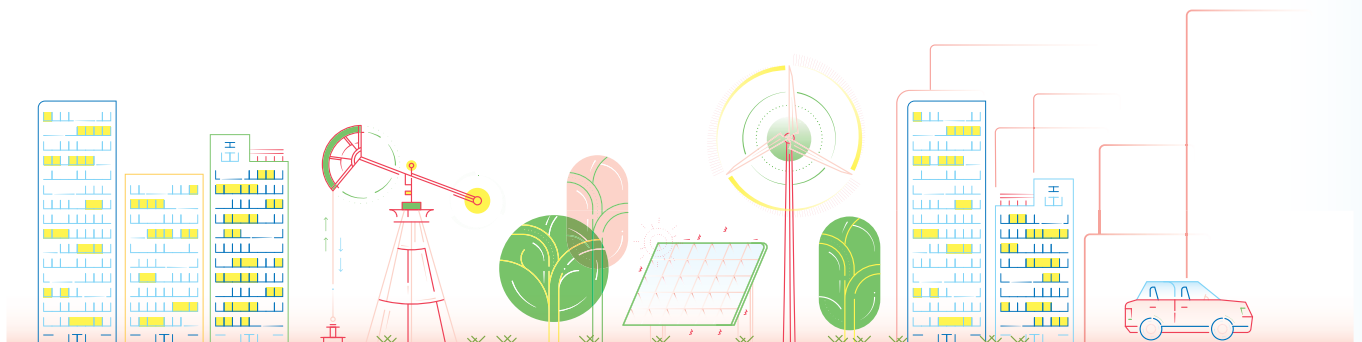
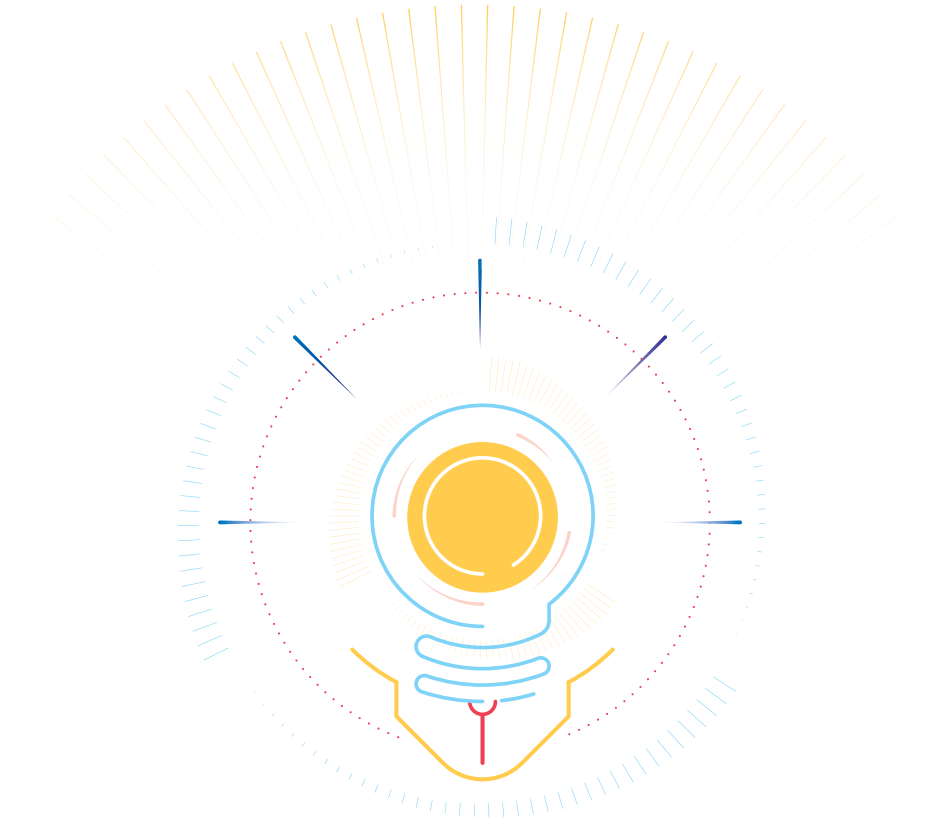


# Introducción

---



# ¿Cómo podríamos ser más eficientes en el consumo y generar energía?



## LA CIENCIA Y LA ENERGÍA EN EL AULA

Con el compromiso de contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible del país, desde la FUNDACIÓN YPF promovemos la educación de calidad impulsando la innovación y la creatividad con el foco puesto en la energía.

Generamos contenidos para acercar a los más chicos, adolescentes y jóvenes, al mundo de la energía, la ciencia y la tecnología. Con este objetivo, desarrollamos *Vos y la Energía*, que surgió primero como un libro, escrito por dos científicos de reconocida trayectoria, Diego Golombek y Diego Ruiz, para que los niños conozcan la importancia que tiene la energía para la vida cotidiana. Esta iniciativa fue creciendo hasta convertirse en una experiencia educativa que incluye una web interactiva con juegos, experimentos, stop motion, videos, además de talleres para chicos.

Pensando en los docentes y en cómo aportar a la enseñanza de las ciencias en las escuelas creamos la Guía "La Energía en el Aula" para maestros de primaria, que es acompañada de talleres de formación.

Son 9 cuadernillos que abordan los distintos tipos de energía, asociando los contenidos que se presentan a los diseños curriculares. Tanto la guía, como los talleres que de ella se desprenden, buscan aportar herramientas de trabajo áulicas que a su vez puedan enriquecerse con los conocimientos y experiencias sobre la energía que traen los maestros.

### VOS Y LA ENERGÍA PARA SECUNDARIA

Nuestro programa continúa creciendo y extiende sus fronteras. Con esta nueva Guía para Docentes, nos acercamos a las escuelas secundarias con la intención de acompañar a los equipos directivos y profesores en la enseñanza de las ciencias. La Guía propone la metodología de la enseñanza y el aprendizaje basados en proyectos (EABP) relacionados con la energía en el contexto del desarrollo sostenible, a partir del enfoque STEAM (Educación en Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática) que promueve la experimentación y la indagación.

Para abordar este nuevo desafío y convencidos del valor de las alianzas institucionales, convocamos a la Fundación VOZ a sumarse al Programa a través de su iniciativa Transformar la Secundaria. Juntos buscamos contribuir a la reforma de la escuela secundaria que es impulsada por los ministerios de educación de todo el país a partir de la Resolución 330/17 del Consejo Federal de Educación, que establece el marco en el cual las distintas provincias impulsan sus propios Planes Estratégicos Jurisdiccionales del Nivel Secundario.

*Vos y la Energía* para Secundaria se compone de varias guías diseñadas a partir de los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) que proponen a los alumnos desafíos a resolver trabajando de manera colaborativa bajo la orientación de los profesores. Estas guías de trabajo por proyectos pretenden ser un material de utilidad para los docentes a la hora de planificar la enseñanza de los contenidos vinculados a la energía. A través de la plataforma digital Fundación YPF Lab ([lab.fundacionypf.org](http://lab.fundacionypf.org)) los alumnos y docentes pueden tener acceso a contenidos interactivos, materiales y actividades.

De esta manera, acercamos una propuesta basada en ciencias a las escuelas secundarias de todo el país y a sus docentes, tanto para aquellas instituciones que poseen práctica trabajando por proyectos como para aquellas que desean comenzar a recorrer este camino. El común denominador será que todas ellas se apropien de una nueva forma de enseñanza así como de acercamiento a los conocimientos y que la puedan desarrollar de acuerdo con su realidad y contexto.

Los invitamos a hacer suyo este proyecto y les deseamos una experiencia enriquecedora junto a sus alumnos.

**Dirección Ejecutiva,**  
FUNDACIÓN YPF



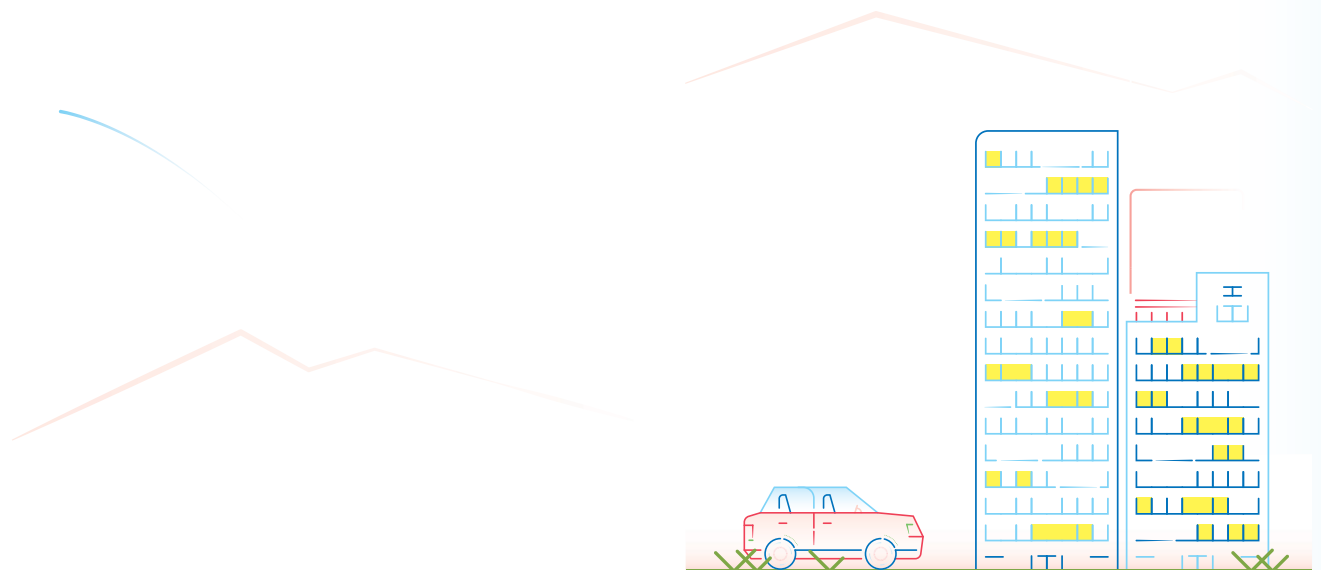
## AGRADECIMIENTOS

Desde FUNDACIÓN YPF queremos agradecer a todos los colaboradores que han hecho posible este primer proyecto de *Vos y la Energía* para Secundaria. En primer lugar, a nuestros socios de la Fundación VOZ para el Desarrollo de Políticas Públicas en Educación, a María Cherñajovsky, Presidenta, a Alberto Croce, Director Ejecutivo, a Guadalupe Penas, Coordinadora Ejecutiva. En particular a María Joselevich quien coordinó el equipo pedagógico encargado de escribir este libro, junto a María Agustina Martínez y Verónica Fantini. A Melina Furman y a Diego Golombek, por sus valiosos comentarios y aportes desde que comenzamos a pensar que queríamos ampliar *Vos y la Energía* al nivel secundario.

Al equipo creativo de Menos es Más por las ilustraciones y la realización gráfica, quienes nos vienen acompañando desde los inicios de *Vos y la Energía*. A Pablo Aristizabal, Daniela Correa, Solange Rodríguez Soifer y Christian Betancourt por ayudarnos a llevar estos contenidos al espacio digital. Y a Denise Abulafia por su contribución durante la etapa de diseño y planificación de esta iniciativa.

Por último, agradecer al equipo de FUNDACIÓN YPF que ha trabajado con gran compromiso y dedicación en este proyecto: Gustavo Gallo y Vanesa Barreiro del equipo de educación y a Graciela Cejas de comunicación.

**Gerencia de Educación,**  
FUNDACIÓN YPF



---

## EN CLAVE DE TRANSFORMACIÓN DE LA SECUNDARIA

**F**ortalecer la Transformación de la Escuela Secundaria es un objetivo fundamental que nos hemos propuesto alcanzar y que forma parte del corazón de la misión institucional de Fundación VOZ. Este programa, que llevamos en forma conjunta con FUNDACIÓN YPF, es sin duda una oportunidad muy importante para contribuir a este propósito.

El momento educativo en el que se lleva adelante está caracterizado por el compromiso específico asumido por los ministros y ministras de educación de todo país para implementar *“una propuesta de renovación institucional y pedagógica del nivel, que considere los avances que se hayan realizado en esta dirección previamente, la realidad educativa jurisdiccional y las orientaciones establecidas en el Marco de Organización de los Aprendizajes para la educación obligatoria en Argentina (MOA)”*.<sup>1</sup>

La propuesta de Enseñanza y Aprendizajes Basados en Proyectos (EABP) en Ciencias se propone lograr la sinergia entre los diferentes actores que confluimos en una iniciativa común.

Desde la Fundación VOZ, en la Iniciativa “Transformar la Secundaria”, consideramos la necesidad de realizar cambios profundos en la estructura de este nivel educativo, identificamos la importancia de avanzar en la estructuración de contenidos disciplinares alrededor de “proyectos” que permitan construir conocimientos más dinámicos a partir de integrar conceptos, prácticas y tecnologías. Esta modalidad pedagógica fue identificada como una de las ocho “banderas para la transformación” que señalan un camino para encarar los necesarios cambios en el nivel.

Desde el Programa, además, consideramos fundamental trabajar con una perspectiva federal, porque es en ese nivel de las diferentes jurisdicciones educativas en el que se efectivizan las normas que facilitan u obstaculizan todos los cambios y transformaciones. Desde Transformar la Secundaria realizamos acuerdos de trabajo con los diferentes ministerios provinciales para que estas iniciativas cuenten con respaldo, apoyo, asesoramiento e intercambio entre los distintos equipos técnicos y que, en definitiva, se fortalezcan así las políticas públicas de transformación del nivel en cada jurisdicción.

Desde Fundación VOZ agradecemos el apoyo y la confianza de FUNDACIÓN YPF y esta gran oportunidad para trabajar juntos buscando alcanzar objetivos tan importantes, así como el comprometido trabajo de los integrantes de nuestros equipos.

**Dirección Ejecutiva,**  
FUNDACIÓN VOZ

---

<sup>1</sup> Resolución del Consejo Federal de Educación n° 330/17.





## INTRODUCCIÓN PARA EL EQUIPO DOCENTE

*¿De dónde viene la energía? ¿Qué tipos de energía se utilizan en el mundo? ¿Dónde se genera la energía que luego llega a nuestra red? ¿Qué es la matriz energética? ¿A qué se llama prosumidores? ¿Qué es la autogeneración? ¿A qué llamamos matriz energética diversificada? ¿Sería posible que nuestra escuela generara su propia energía? ¿Qué tan eficiente es el consumo energético de nuestra escuela? ¿Podemos apagar aquellos artefactos que no utilizamos para cuidar la energía?*

Estas y más preguntas irán abriendo el camino para que los estudiantes, guiados y acompañados por sus equipos docentes, construyan tramo a tramo conocimiento significativo y contextualizado sobre esta temática.

A lo largo de la guía encontrarán el proyecto dividido en 6 tramos para ser trabajado entre 4 a 7 horas de clase cada uno. En cada tramo se proponen los siguientes apartados:

### ¿De qué trata este tramo?

Breve síntesis del recorrido propuesto en la cual encontrarán una introducción para los docentes poniendo foco en el tránsito que se propone y cómo las actividades propuestas se articulan con las finalidades del proyecto.

### Objetivos de aprendizaje de este tramo

Los objetivos se formulan como una potenciación de capacidades, ya que se considera la diversidad de puntos de partida existentes en cada uno de los posibles contextos, así como se contempla también la utilidad de los objetivos para el docente, y se los propone como susceptibles de ser evaluados en el trabajo áulico concreto.

### Contenidos

Los cuales están en sintonía con los Núcleos de Aprendizaje Prioritario (NAP) establecidos por el Consejo Federal de Educación y se encuentran enmarcados dentro del primer año de la educación secundaria básica.

### Recursos necesarios

Se detallan los recursos que serán necesarios para llevar a cabo el tramo, se tienen en cuenta los diferentes contextos con y sin conectividad a internet. Se proponen actividades alternativas para los que no cuenten con posibilidades de conexión a la red.

### Desarrollo de la clase

Aquí se propone un diálogo con el docente a ir guiando el desarrollo de las actividades así como se mencionan las finalidades y los puntos esenciales a tener en cuenta a la hora de la contextualización.

### Recursos para los estudiantes

En estos apartados hallarán las consignas para los estudiantes y los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades.

### ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL DEL PROYECTO

La presente propuesta se divide en seis tramos. Cada tramo está asociado a una pregunta y diseñado para ser realizado en unas cuatro horas de trabajo en clase.

El objetivo final del proyecto es la construcción colectiva (por parte de todo el grupo de estudiantes y docentes) de un pequeño video documental que buscará dar respuesta a la gran pregunta guía del proyecto:

*¿Cómo podríamos ser más eficientes en el consumo y generar energía?*

Este video estará dirigido a toda la comunidad educativa y narrará, desde los propios ojos y vivencias de los estudiantes, el trabajo elaborado en el aula durante todo el desarrollo del proyecto. Para ello, en cada uno de estos seis tramos y de manera rotativa, un grupo de estudiantes tomará el rol de documentalista y será el encargado de filmar, grabar y dejar registrado el trabajo más relevante del tramo. Podrán filmar en el aula, entrevistarse entre sí, entrevistar a los docentes, hacer una presentación digital, una animación o lo que cada grupo imagine con el fin de narrar en un video de no más de cinco minutos el trabajo que se realizó en el tramo. Se buscará que documenten desde la forma en que respondieron la pregunta que le dio origen hasta la respuesta, pasando por la forma en que se trabajó, las dificultades que aparecieron y los ajustes que debieron realizar.

Este producto no solo tiene como fin la socialización y comunicación a toda la comunidad educativa de lo trabajado, sino que será una potente herramienta de metacognición para los estudiantes, quienes tendrán que decidir qué es relevante mostrar y acordar pautas grupales de trabajo.

### TABLA RESUMEN DEL PROYECTO

En esta tabla presentamos un resumen general de la propuesta de trabajo. Se explicitan las preguntas que guían cada tramo y los contenidos disciplinares que se abordarán en las actividades sugeridas. Se suma una columna que incluye los NAP (Núcleos de Aprendizajes Prioritarios) relacionados con dichos contenidos de manera de facilitar el trabajo de planificación de cada docente.



[Encontrá más propuestas para trabajar con tus alumnos en Fundación YPF Lab! lab.fundacionypf.org](http://lab.fundacionypf.org)

## ¿CÓMO PODRÍAMOS SER MÁS EFICIENTES EN EL CONSUMO Y GENERAR ENERGÍA?

TRAMO	PREGUNTA GUÍA	CONTENIDOS	NAP
1	Si la energía no se crea ni se destruye... ¿de dónde viene?	Transformaciones de la energía. Definición operacional de energía, tipos de energía.	El empleo del concepto de energía para la interpretación de una gran variedad de procesos asociados a fenómenos físicos.
2	¿Dónde se genera la energía que llega a nuestra escuela?	Matrices energéticas. Complementariedad, prosumidores y matriz diversificada.	La aproximación a las nociones de transformación y conservación de la energía.
3	¿Qué es la sostenibilidad energética?	Multifactoriedad en la definición de sostenibilidad.	La comprensión de que la posibilidad de renovación-reutilización de los recursos naturales (energéticos y materiales) condiciona la obtención y uso de los mismos, y de la diversidad de las consecuencias de las decisiones y acciones humanas sobre el ambiente y la salud.
4	¿Podemos tener una escuela energéticamente más eficiente?	Eficiencia energética. Consumo promedio, cálculos de consumos. Formas de aumentar la eficiencia.	El análisis y la comprensión de los fenómenos físicos que tienen lugar en la obtención de energía de distintas fuentes actuales y futuras, teniendo en cuenta los recursos involucrados, renovables o no, para comparar sus características al integrar una matriz energética del país y la región; así como de los procesos de generación, transporte, almacenamiento, transformación, conservación y degradación de la energía, y de aspectos relacionados con su preservación y consumo, entre otros.
5	¿Podemos generar energía en nuestra escuela?	Autogeneración. Opciones disponibles en mercado a nivel mundial. Variables que afectan la eficiencia de cada sistema.	
6	¿Podemos nosotros ser prosumidores?	Fuentes de energía, matriz distribuida, multidimensionalidad del concepto de sostenibilidad energética.	

**Elaboración del producto:** Video documental colaborativo que narre el trabajo a lo largo de todo el proyecto. Dividido en seis pequeños fragmentos (uno por cada tramo) contando qué pregunta se trabajó, de qué manera y cómo fue la respuesta consensuada entre toda la clase.

## PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA A LOS ESTUDIANTES

**E**ste proyecto comienza con una actividad que busca que los estudiantes tomen dimensión de la problemática global que se abordará, de manera de dotar de mayor sentido al desarrollo de todo el trabajo. Esta primera actividad se plantea multidisciplinaria y se propone que sea trabajada por los docentes del área de ciencias en conjunto con toda la clase. Sin embargo, por las actividades planteadas y los contenidos a trabajar, podrían sumarse docentes de otras áreas como lengua, comunicación, arte, etc.

La actividad introductoria busca por un lado dejar claro cuál es el objetivo de todo el proyecto, a qué producto final se espera llegar y de qué manera se irá avanzado semana a semana para ese fin. Por otro lado, invita a los estudiantes a ser parte activa en la planificación del trabajo venidero, dotando de mayor sentido el trabajo en las aulas de las próximas semanas e invitándolos desde el comienzo a tomar un rol activo en el desarrollo del mismo.

### ACTIVIDAD INTRODUCTORIA

Para iniciar el trabajo, se propone la lectura colectiva y un posterior análisis del siguiente texto:



A nivel mundial estamos viviendo una época compleja en cuanto a la generación y al consumo de energía. Nuestro estilo de vida moderno está cambiando y va a seguir cambiando. Aumentamos día a día la necesidad de energía a nivel mundial mientras las fuentes convencionales de las cuales las obtenemos escasean e incluso algunas se agotan. Pero aún estamos a tiempo de repensarnos y ser parte de un cambio que nos permita dar un paso hacia adelante.

¿Podremos nosotros, desde nuestra escuela, ser parte de este cambio? ¿Qué pasaría si somos los jóvenes los que tomamos las riendas? Consumir lo necesario, conocer las fuentes, cuidar los recursos y generar energías limpias en el patio de nuestra escuela puede ser el puntapié inicial para traccionar, desde las escuelas de toda Argentina, un cambio profundo.

El desafío es grande: debemos conocer de qué hablamos cuando hablamos de energía, cómo se produce, cómo llega hasta nuestro lugar, para qué la utilizamos y si existe una manera de hacerlo que sea más sostenible que la actual.

Los invitamos a discutir, pensar y reflexionar, buscar alternativas y soluciones colectivas.

¿Estamos listos para ser parte del futuro?

Es importante que luego de la lectura de este texto quede claro cuál es el desafío y el objetivo final al que se apunta con el desarrollo de este proyecto: **realizar un video documental que dé cuenta de todo el proceso de trabajo durante el proyecto buscando dar respuesta a la pregunta sobre el consumo energético y a la posibilidad de generación sostenible en las escuelas.**

Una primera reflexión colectiva deberá tener en cuenta cuál será la audiencia a la que querrán dirigir el mensaje. ¿Para quién puede ser interesante este video? ¿Quién o quiénes piensan que deberían verlo y por qué? ¿Qué esperan que suceda cuando vean el video? ¿Cuál es el sentido de mostrarlo? Este espacio de reflexión es fundamental para dotar de sentido al trabajo propuesto abriendo las paredes del aula y proponiendo que, a partir de lo trabajado dentro de ella, puedan elaborar un material que tenga impacto en los destinatarios seleccionados.

Luego de esta primera instancia de reflexión deberán comenzar a planificar de qué manera llevarán adelante la tarea propuesta desde el punto de vista de los contenidos y conocimientos necesarios. Una primera pregunta que sería interesante debatir con todo el grupo-clase es: ¿Qué se necesita saber para llevar adelante este desafío? Las respuestas serán variadas pero seguramente incluirán algunas del tipo **“debemos comprender de qué hablamos cuando hablamos de energía, cómo se la genera en el mundo y en nuestro país, qué impacto tiene esto en el medio ambiente, etcétera”**. Sería conveniente hacer un listado con todas las preguntas que vayan surgiendo.

Se sugiere que el docente guíe esta “lluvia de ideas” buscando que aparezcan todas las preguntas principales que se abordarán a lo largo del proyecto.

A partir de esto, se podrán ordenar y programar las distintas semanas de trabajo construyendo junto a la clase o mostrando un esquema general del proyecto a modo de hoja de ruta. Se sugiere armar este esquema en forma de cartel y mantenerlo expuesto en alguna pared del aula durante todo el tiempo que dure el proyecto.

Es recomendable agregar en dicho esquema cuál asignatura destinará tiempo de trabajo a este proyecto de manera de ayudar a los estudiantes en su organización y planificación de la tarea. Luego de cada tramo, podrán retomar y repasar lo trabajado hasta el momento, ubicar el trabajo semanal y volver a focalizar hacia dónde se dirige el trabajo grupal. Cada semana se pueden ir sumando pequeñas notas, imágenes o carteles de manera de enriquecer y completar esta hoja de ruta. Un excelente indicador del avance y trabajo en el proyecto será esa hoja de ruta enriquecida con notas y nuevas preguntas que irán surgiendo, reformulándose y mutando a lo largo de todo el trabajo.

Con respecto al producto final del proyecto, éste se irá construyendo mientras se transitan los diferentes tramos.

Dado que los estudiantes tendrán distintas tareas en diferentes momentos, es deseable que esta distribución de roles se organice antes de comenzar, agregando al mapa de ruta qué grupo se ocupará semana a semana del registro del trabajo y su posterior materialización en el video documental colectivo.

Los criterios para la elaboración de este material pueden definirse con todo el grupo-clase. En caso de que docentes de las áreas de comunicación, arte o lengua estén involucrados en el proyecto, esta producción final podrá trabajarse paralelamente en esas horas.

Además de distribuir los roles, deberán contar con un momento de planificación colectiva en donde cada grupo pueda identificar la tarea que le toca, listar los recursos y materiales que necesitarán para realizarla, organizar la logística de trabajo en la jornada asignada y repartirse las tareas tanto de preproducción como de postproducción.

**Al comienzo de cada tramo encontrarán un recuadro como éste a modo de recordatorio.**

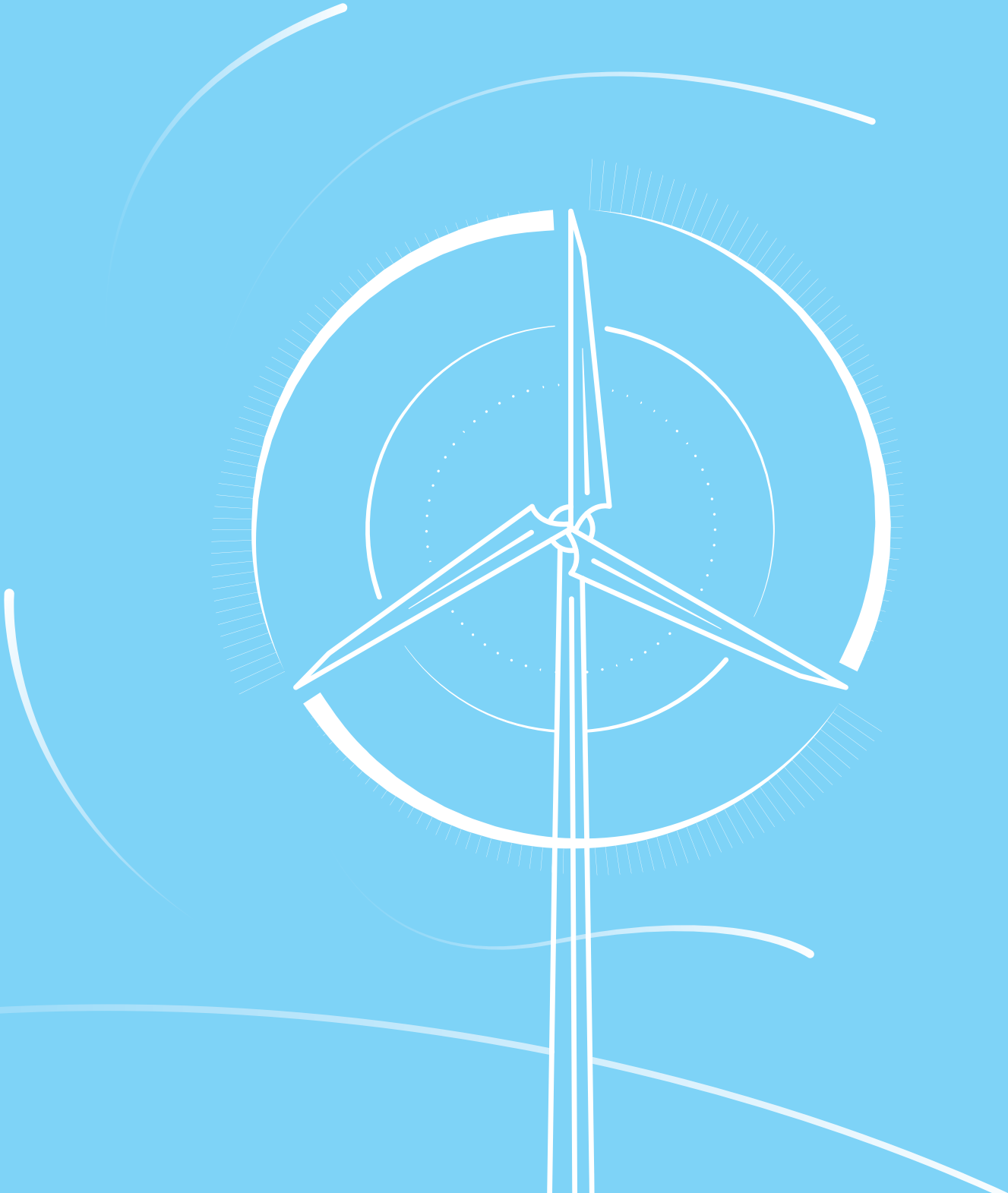
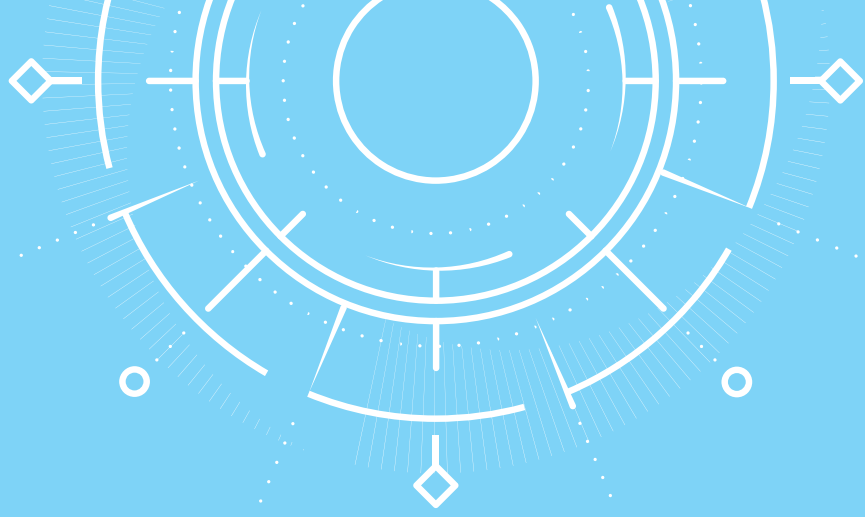
**Es recomendable armar un cronograma/ calendario con esta información para tener expuesto en las paredes del aula de manera que esté disponible para todos durante todo el tiempo en el que se desarrolle el proyecto.**

El trabajo por proyectos busca generar un rol activo en los estudiantes y es fundamental, para que esto suceda, que sean parte central en la planificación del trabajo venidero. Saber desde el "momento cero" desde dónde se parte, hacia dónde se está dirigiendo el trabajo y por qué se realiza, es una herramienta metacognitiva fundamental para lograr este cambio de posicionamiento, tanto de la autonomía como de las capacidades de autorregulación del trabajo que se buscan generar con estas metodologías didácticas.

Dejamos a continuación un ejemplo de mapa de ruta como referencia para construirlo con todo el grupo-clase.

<b>TRAMO 01</b>	<p><b>SI LA ENERGÍA NO SE CREA, NI SE DESTRUYE... ¿DE DÓNDE VIENE?</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>EQUIPO DOCUMENTALISTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	FECHA	EQUIPO DOCUMENTALISTA						
FECHA	EQUIPO DOCUMENTALISTA								
↓									
<b>TRAMO 02</b>	<p><b>¿DÓNDE SE GENERA LA ENERGÍA QUE LLEGA A NUESTRA ESCUELA?</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>EQUIPO DOCUMENTALISTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	FECHA	EQUIPO DOCUMENTALISTA						
FECHA	EQUIPO DOCUMENTALISTA								
↓									
<b>TRAMO 03</b>	<p><b>¿QUE ES LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA?</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>EQUIPO DOCUMENTALISTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	FECHA	EQUIPO DOCUMENTALISTA						
FECHA	EQUIPO DOCUMENTALISTA								
↓									
<b>TRAMO 04</b>	<p><b>¿PODEMOS TENER UNA ESCUELA ENERGÉTICAMENTE MÁS EFICIENTE?</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>EQUIPO DOCUMENTALISTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	FECHA	EQUIPO DOCUMENTALISTA						
FECHA	EQUIPO DOCUMENTALISTA								
↓									
<b>TRAMO 05</b>	<p><b>¿PODEMOS GENERAR ENERGÍA EN NUESTRA ESCUELA?</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>EQUIPO DOCUMENTALISTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	FECHA	EQUIPO DOCUMENTALISTA						
FECHA	EQUIPO DOCUMENTALISTA								
↓									
<b>TRAMO 06</b>	<p><b>¿PODEMOS NOSOTROS SER PROSUMIDORES?</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>EQUIPO DOCUMENTALISTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	FECHA	EQUIPO DOCUMENTALISTA						
FECHA	EQUIPO DOCUMENTALISTA								





# Propuesta para trabajar en el aula

---

**Tramo 1:** Si la energía no se crea ni se destruye... ¿de dónde viene?

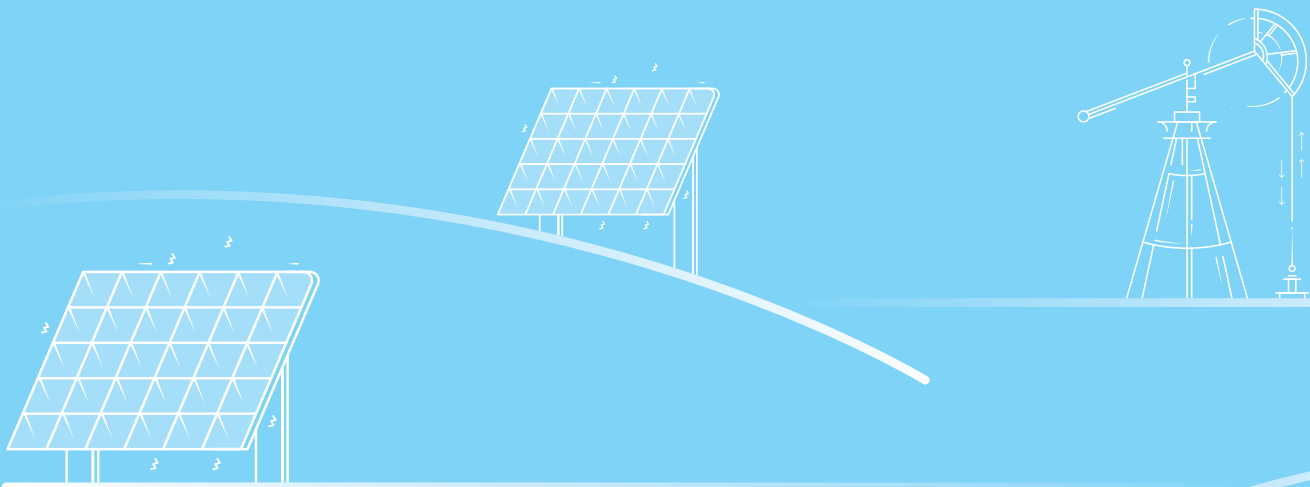
**Tramo 4:** ¿Podemos tener una escuela energéticamente más eficiente?

**Tramo 2:** ¿Dónde se genera la energía que llega a nuestra escuela?

**Tramo 5:** ¿Podemos generar energía en nuestra escuela?

**Tramo 3:** ¿Qué es la sostenibilidad energética?

**Tramo 6:** ¿Podemos nosotros ser prosumidores?



## TRAMO 1:

# SI LA ENERGÍA NO SE CREA NI SE DESTRUYE... ¿DE DÓNDE VIENE?

### ¿DE QUÉ SE TRATA ESTE TRAMO?

El presente tramo es introductorio y sienta bases conceptuales para el resto del proyecto. Comienza con un abordaje fenomenológico del concepto de energía a partir del cual los estudiantes construirán un modelo de interpretación propio.

El concepto de energía es central en el estudio de las ciencias naturales y los estudiantes llegan a las aulas con una gran cantidad de ideas sobre el mismo. El uso cotidiano del término y sus implicancias suele contradecirse con el tratamiento que se propone desde la enseñanza. Esto lleva, por un lado, al surgimiento de obstáculos epistemológicos que dificultan las nuevas interpretaciones. Pero por otro lado, muchos de los saberes alternativos se constituyen en las bases para el desarrollo de aprendizajes más significativos y acordes con los objetivos de enseñanza.

Es por esta razón que el trabajo de este proyecto comienza con una propuesta de autoevaluación que dará una idea de la situación inicial de los conocimientos de los estudiantes acerca de la energía. Se utilizará un instrumento de autoevaluación denominado KPSI (del inglés *"Knowledge and Prior Study Inventory"* que significa "Inventario de conocimientos y estudios previos").

Durante la primera actividad se va guiando la identificación de contradicciones, habilitando un momento para que los estudiantes cuestionen los usos del término y reconozcan algunas de las más importantes. Es en este momento en que la pregunta que guía el proyecto se hará más relevante y significativa:

→ *"Si la energía no se crea ni se destruye...  
¿de dónde viene?"*

La propuesta de la segunda actividad invita a trabajar sobre las ideas de transformación, transferencia y disipación de la energía con la ayuda de una simulación interactiva y el análisis de un video. Finalmente, se sugiere el análisis de otro video breve que guía el desarrollo de una nueva actividad en la que se pone de manifiesto la presencia de la energía y su propiedad de transformarse.

**Aquí comienza el trabajo  
del equipo de documentalistas  
asignado a este tramo.**



### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESTE TRAMO

Se espera que los estudiantes potencien sus capacidades de:

- Abordar el concepto de energía desde un enfoque fenomenológico logrando identificarlo en el uso cotidiano y contrastándolo con las caracterizaciones propias del término a nivel disciplinar.
- Reconocer diferentes tipos de energía a partir del análisis de las interacciones que se desarrollan en situaciones concretas de transformación, transferencia y degradación.



### CONTENIDOS

Definición operacional de energía. Tipos de energía. Transformaciones de la energía.



### RECURSOS NECESARIOS

Computadoras con el software JAVA actualizado instalado. Simulación interactiva "Energía, formas y cambios". Proyector (opcional).<sup>3</sup>



### DURACIÓN SUGERIDA

Entre 4 a 7 horas cátedra.



### DESARROLLO DE LA CLASE

**KPSI ¿QUÉ SABEMOS?:** Proponemos la implementación de un instrumento denominado KPSI (sigla proveniente del inglés *"Knowledge and Prior Study Inventory"* que significa "Inventario de conocimientos y estudios previos") mediante el cual el estudiante podrá evaluar su conocimiento sobre las temáticas propuestas al inicio del trayecto. Luego, al finalizar, proponemos que se recupere el trabajo con esta grilla de manera que cada estudiante reconozca si hubo o no cambios en sus respuestas iniciales. El trabajo con este tipo de herramientas es esencial para fomentar la autorregulación de los aprendizajes, que en primer año de la escuela secundaria es incipiente pero que debe ir en aumento a lo largo del tránsito por los sucesivos años y niveles.<sup>4</sup>

Accedan a material para los estudiantes en la pag. 25

<sup>3/</sup> Elaborado por la Universidad de Colorado. Disponible para descarga libre en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/energy-forms-and-changes>

<sup>4/</sup> Se desarrolla el instrumento KPSI junto a otros para la evaluación en: Jaume Jorba, Neus Sanmartí. (1996)

## ACTIVIDAD

01

Para comenzar este tramo se propone una actividad que recupera los usos cotidianos del término energía. Para ello se sugieren frases e imágenes que pueden complementarse con otras propias del contexto de cada escuela. El formato del material puede ser variado: audios, publicidades, etc. Luego del análisis los estudiantes deberán elaborar oraciones en las que caractericen este concepto y las implicancias derivadas del uso coloquial. *Por ejemplo: podrían decir que la energía es lo que nos permite correr, encender la luz, etc.* Es posible y deseable que en este contexto emerjan ciertas ideas alternativas que contradigan de plano al primer principio de la termodinámica entre ellas (que la energía se pierde, se gasta, etc.). Una vez establecidos y verbalizados los conceptos de energía y sus propiedades se pasa a la segunda parte de la actividad en la cual se presenta un tipo de definición sobre la energía que se usa habitualmente en las clases. La idea es que los estudiantes puedan encontrar esas contradicciones con sus elaboraciones de la primera parte de la actividad y sobre ellas fundar la pregunta que guía al encuentro.

Accedan a material para los estudiantes en la pag. 25

En esta instancia, en la que los estudiantes han recuperado y verbalizado sus saberes acerca de la energía, proponemos que sea el docente quien vaya guiando el análisis de manera de contrastar estos saberes que subyacen en el uso cotidiano con los conceptos sobre la energía que se desarrollarán en clase. Resulta relevante trabajar con conceptos centrales como la conservación de la energía y su carácter no material, ya que son ideas en ocasiones contraintuitivas, muy reñidas con el uso cotidiano y que se constituyen en obstáculos epistemológicos para la construcción de nuevos saberes.

Es esencial que las explicaciones surjan de los estudiantes y que se refieran a cuestiones observables: reconocer cambios que se producen en los sistemas, transformaciones cotidianas, etc. El tratamiento es fenomenológico y no se apunta a cerrar la temática sino justamente a lo contrario: abrirla y dejar herramientas para el tránsito futuro por tratamientos más exhaustivos.

La idea, en esta instancia es que, con la guía del docente, se pongan de manifiesto las contradicciones en relación al concepto de energía que manejan los estudiantes.

Así, en la próxima actividad, se buscará que ese concepto surja como una propuesta mediante la cual los estudiantes puedan trabajar activamente para hallar respuestas a los interrogantes planteados. Aquellas situaciones en las cuales los estudiantes dicen que “una bebida les da energía”, o que “si prendo la luz, la energía se gasta”, son momentos muy oportunos para que el docente evoque el principio de la conservación de la energía y problematice estas expresiones. Es esencial

lograr que los estudiantes identifiquen que muchas de estas expresiones coloquiales pueden entrar en una aparente contradicción con las definiciones científicas de manera que el trabajo que continúa cobre relevancia y autenticidad. Se sugiere dejar para más adelante las explicaciones o desarrollos completos de la temática por parte del docente.

## ACTIVIDAD

02

Durante esta actividad los estudiantes manipularán una simulación interactiva con la cual podrán representar diversas situaciones e identificar en ellas los tipos de energía involucrados. Se sugiere que ante dudas sobre los tipos de energía el docente, según lo que crea más conveniente, oriente la búsqueda o resuelva las dudas durante la clase de manera que el trabajo gire en torno a lo experimental. Los conceptos relacionados a las formas de energía ya han sido trabajados, en algunos casos, en instancias de escolaridad previas. Por eso, aquí se busca movilizar los saberes que son necesarios para la aprehensión de las situaciones presentadas en el simulador. El docente puede proponer el armado de sistemas determinados y guiar la observación sobre cuestiones que considere relevantes. La intención es que los estudiantes se acerquen a la idea de la conservación de la energía, sus transformaciones y la disipación de energía en forma de calor. Esto brindará herramientas para ir respondiendo en una segunda instancia a la pregunta del inicio.

Si se comparan las situaciones presentadas en la actividad 1 con la definición que propone la docente: “La energía no se crea ni se destruye... se transforma” aparecen algunas contradicciones:

- Si la energía no se destruye...  
**¿por qué hay crisis energética?**
- Si la energía no se destruye...  
**¿cómo puede ser que la consumamos?**
- Si la energía no se crea...  
**¿de dónde la sacan los alimentos energéticos?**
- **¿Cómo puedo derrochar energía si dejo una luz encendida? ¿no era que la energía no se destruye?**

Para analizar estas contradicciones y acercarse un poco más al concepto de energía les proponemos la utilización de un simulador “Energía, formas y cambios”.

Accedan a material para los estudiantes en la pag. 26

En caso de que no conozcan algunas de estas formas de energía pueden observar el simulador para ver en qué situaciones se aplican y luego, de ser necesario, realizar una pequeña investigación para buscar el significado de cada una.

En el trabajo con el simulador, se sugiere poner especial atención en que los estudiantes hagan una descripción de sus observaciones desde un punto de vista fenomenológico. Por ejemplo, podrían escribir *“cuando el agua cae, la rueda se mueve y se enciende la lamparita. Los cuadraditos de energía cambian de color mostrando que la energía mecánica que llega a la rueda (cuadraditos grises) se transforma en energía eléctrica (cuadraditos azules) que luego pasan a ser, la mayor parte energía lumínica (cuadraditos amarillos) y un poco energía térmica (cuadraditos rojos), que se escapa.”*

Se busca que en este trabajo los estudiantes observen que el número total de “cuadraditos” se conserva durante todo el proceso, que van cambiando de color y que una parte no se transforma en cuadraditos amarillos (de energía lumínica) sino en rojos (que simbolizan la energía calórica). Con esta información, los estudiantes se acercarán a la idea de las transformaciones que ocurren en la energía en este proceso en particular. Por otro lado, también podrán observar cómo parte de esa energía se convierte en calor y se libera al ambiente.

Es importante guiar la observación de los estudiantes durante el uso del simulador haciendo notar que se está trabajando con un modelo que, como tal, pone énfasis en ciertos aspectos (las transformaciones de la energía y su disipación en forma de calor) pero resigna algunos conceptos. Entre estos últimos, no se debe olvidar mencionar la no materialidad de la energía y reforzar el concepto de interacción.

En ese sentido, es un buen momento para retomar las preguntas del inicio de la actividad en las que se planteaban las contradicciones entre la definición erudita de energía que proponía la profesora y lo que observan los estudiantes en sus vidas cotidianas. Así, podrían analizarse, por ejemplo, que aunque la energía total se mantenga, siempre habrá una parte que no se pueda aprovechar. En estudiantes más avanzados se puede tomar el concepto de desorden y entropía para trabajar con esa porción de la energía que queda imposibilitada de ser utilizada en posteriores transformaciones macroscópicas (Doménech, 2003). Podría, por ejemplo, hablarse de cómo se desordenan las moléculas de agua conforme caen sobre la rueda, diciendo que no es posible que se vuelvan a ordenar espontáneamente.

En el modelo que utiliza el simulador, se asume que esa energía que se degrada forma parte del calor que se desprende en los procesos energéticos que modeliza. Imaginando que esa parte “degradada” de la energía se va acumulando con el tiempo, pues no puede transformarse en otra forma energética, se puede llegar al concepto de crisis energética.

Puede aprovecharse este momento para sintetizar las conclusiones parciales a las que habrán ido llegando los estudiantes. Con ese objetivo, se propone la lectura del siguiente texto, que podría hacerse en voz alta deteniéndose en cada idea relevante, ejemplificando y explicando los conceptos

principales para llegar a la idea de por qué se habla de consumo energético.

Las conclusiones parciales a las que se arribe entre todos pueden ir volcándose en el pizarrón o enriqueciendo el afiche inicial del proyecto en forma de notas.

La energía no se crea ni se destruye... se conserva... pero entonces ¿cómo puede ser que se consuma?

En cada transformación de la energía, como las que viste en el simulador, una parte de la energía se disipa hacia el ambiente en forma de calor (seguramente han visto los cuadritos rojos saliendo en cada transformación de las analizadas).

Esta energía que se disipa hacia el ambiente no podemos aprovecharla. ¡Pero no porque se destruyó! Adoptó una forma de difícil aprovechamiento y se dispersó en el ambiente en forma de calor. Esta es la razón por la cual para que nuestros electrodomésticos funcionen, o un auto, o la bici, es necesario el aporte continuo de energía.

Esta energía proviene de distintas fuentes... pero esto lo seguiremos en el próximo encuentro...

## ACTIVIDAD FINAL DEL TRAMO 1

Para finalizar las actividades de este tramo, se propone una integración de lo transitado mediante la cual los estudiantes pondrán de manifiesto sus construcciones de manera diversa.

La evaluación de la producción puede realizarse a través de una pequeña rúbrica que se adjunta, la cual, para potenciar la autoevaluación debe ser compartida junto con la consigna de manera tal que los estudiantes emprendan la tarea conociendo los criterios esenciales a tener en cuenta para que su elaboración sea adecuada.

Los estudiantes en grupos de trabajo realizarán una presentación con la cual deberán responder a la pregunta de la clase:

### Si la energía no se crea ni se destruye... ¿de dónde viene?

Es esperable que los estudiantes junto a sus docentes, al finalizar las actividades de este tramo, puedan hablar de que la energía, en lugar de destruirse, se transforma y adopta diferentes estados, que pueden aprovecharse de maneras distintas y con diferentes tecnologías.

Entre las opciones de formatos de presentación, los estudiantes tendrán la opción de filmarse en un video, grabar con sus celulares las respuestas, hacer una presentación de diapositivas, hacer un *stop-motion* o utilizar otro recurso audiovisual que ellos elijan.

## RECURSOS PARA LOS ESTUDIANTES

KPSI



Utilizando las categorías mencionadas marcá en el recuadro una cruz para indicar tu nivel de familiaridad con cada una de las temáticas que se proponen.

AFIRMACIONES	1	2	3	4
<b>A</b> La energía no se crea ni se destruye.				
<b>B</b> La energía puede transformarse de un tipo a otro.				
<b>C</b> En las transformaciones entre formas de energía, una parte se disipa en forma de calor.				
<b>D</b> Cuando se intercambia energía en un sistema se producen distintos cambios como movimientos, deformaciones, etc.				
<b>E</b> Existen diversas formas de energía entre ellas: potencial, cinética y radiante.				
<b>F</b> Los aerogeneradores aprovechan la energía cinética que intercambian con el viento.				
<b>G</b> Las fuentes de energía se pueden clasificar teniendo en cuenta su duración o limitación en el tiempo en renovables y no renovables.				
<b>H</b> Las matriz energética de un país se determina por el tipo de fuentes de energía que se utiliza, pueden ser matrices que dependen mayormente de una fuente o matrices diversificadas.				
<b>I</b> En nuestro país está aprobada la ley de prosumidores, que permite a los ciudadanos dejar de ser sólo consumidores y participar en la generación de energía.				
<b>J</b> Para determinar la sostenibilidad de un nuevo proyecto se deben tener en cuenta dimensiones sociales, económicas, culturales, ambientales, entre otras.				

1. Se lo puedo explicar a un compañero / 2. Creo que lo sé / 3. Me resulta familiar pero no lo entiendo / 4. No lo sé



La palabra energía se utiliza en nuestra vida cotidiana en muchas oportunidades. ¿Cuál es la cuestión principal que plantea la locutora del noticiero? Miren el siguiente video.

A. 01



<https://www.youtube.com/watch?v=hNiJseORQEA>



Trabajar con este set de imágenes y comentarios impresos.

SIN CONECTIVIDAD



¡Este chico tiene mucha energía!

Voy a desayunar bien así en la hora de educación física tengo más energía...

Debemos disminuir el gasto de energía en los hogares

Las barritas de cereales te dan mucha energía

¡Apagá la luz que gastas mucha energía!



SIN CONECTIVIDAD

- ◇ ¿Se les ocurren otras situaciones donde se utilice el término energía?
- ◇ Analizando estos usos y otros que conozcan elaboren cinco oraciones que hablen de la energía o algunos de sus aspectos:

---



---



---



---



---



---

1 - La profesora de la asignatura escribió en el pizarrón las siguientes afirmaciones:  
 Energía es la capacidad que tiene la materia de producir trabajo.  
 Característica: No se crea ni se destruye, se transforma.  
 Comparen esta afirmación con las que pudieron encontrar en el ejercicio anterior.



Realicen una pequeña búsqueda del concepto de energía en diferentes textos escolares.

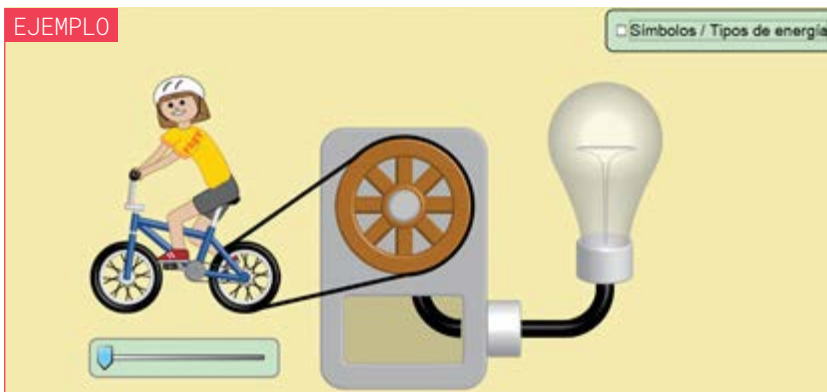
2 - Lean y analicen estas definiciones y compárenlas con los aspectos de la energía que explicitaron anteriormente. Identifiquen semejanzas y diferencias.

## A. 02



Seleccionen un sistema. Luego de hacerlo funcionar, presten especial atención a los cuadraditos que indican las formas de energía involucradas y luego describan lo que observan incorporando en sus descripciones los tipos de energía correspondientes. ¿Qué sucede con la energía que ingresa? ¿Ven cuadraditos destruyéndose en alguna instancia? ¿En algún caso se generan cuadraditos nuevos en algún sector del sistema?

### EJEMPLO



En este caso el sistema seleccionado es:

- ◇ Bicicleta
- ◇ Rueda
- ◇ Lámpara incandescente



En equipos de trabajo deberán realizar una presentación (puede ser un video, una grabación, un stop motion o lo que quieran) en donde buscarán responder a la pregunta que guía esta clase:

**Si la energía no se crea ni se destruye... ¿de dónde viene?**

Con la siguiente rúbrica podrán evaluar su trabajo e interiorizarse sobre los criterios fundamentales a tener en cuenta en su elaboración.

**A.FINAL**  
Tramo 1

CRITERIO	AVANZADO	LOGRADO	DESARROLLO BÁSICO	DESARROLLO INICIAL
Utilización de recursos tecnológicos y diseño (según disponibilidad).	Utilizaron de manera efectiva los recursos disponibles. Incorporaron imágenes y/o audios, fuentes, colores y diseño de manera organizada. El formato permitió transmitir de manera clara y atractiva la respuesta a la pregunta.	Utilizaron de manera efectiva los recursos disponibles. Incorporaron algunas imágenes y/o audios, fuentes, colores y diseño de manera correcta. El formato permitió transmitir de manera clara la respuesta a la pregunta.	Utilizaron de manera poco efectiva los recursos disponibles. Incorporaron imágenes y/o audios, fuentes, colores y diseño de manera poco organizada. El formato se usó de manera tal que la respuesta fue confusa.	Utilizaron de manera pobre los recursos, incorporaron imágenes y/o audios, fuentes, colores y diseño de manera confusa y desordenada. El mensaje no logró responder a la pregunta formulada.
Contenido del mensaje.	Se respondió a la pregunta que guió la actividad propuesta. En la respuesta se consideró a todos los conceptos trabajados en la clase y se los relacionó correctamente, entre ellos: transformaciones de la energía, formas de la energía, disipación, conservación y consumo.	Se respondió a la pregunta que guió la actividad propuesta. En la respuesta se consideró a la mayoría de los conceptos trabajados en la clase: transformaciones de la energía, formas de la energía, disipación, conservación y consumo.	No se respondió a la pregunta que guió la actividad propuesta. Se trató la temática, pero no se respondió concretamente. En el producto se consideró a la mitad de los conceptos trabajados en la clase: transformaciones de la energía, formas de la energía, disipación, conservación y consumo.	No se respondió a la pregunta que guió la actividad propuesta. En el producto no se consideró conceptos tratados como: transformaciones de la energía, formas de la energía, disipación, conservación y consumo.
Construcción del mensaje.	La utilización del lenguaje es muy buena. No contiene errores. El mensaje se transmite de manera fluida y atractiva, siendo pertinente al contexto del trabajo.	La utilización del lenguaje es buena. No contiene errores. El mensaje se transmite de manera fluida, siendo pertinente al contexto del trabajo.	La utilización del lenguaje es pobre. Contiene errores. El mensaje se transmite de manera fragmentada. El vocabulario utilizado no es pertinente al nivel y contexto.	La utilización del lenguaje es incorrecta lo que hace al mensaje ininteligible. Contiene muchos errores. El mensaje se transmite de manera fragmentada sin coherencia interna. El vocabulario utilizado no es pertinente al nivel y contexto.



Encontrá más propuestas para trabajar con tus alumnos en Fundación YPF Lab!  
[lab.fundacionypf.org](http://lab.fundacionypf.org)



## TRAMO 2: ¿DÓNDE SE GENERA LA ENERGÍA QUE LLEGA A NUESTRA ESCUELA?

### ¿DE QUÉ SE TRATA ESTE TRAMO?

En este tramo se buscará construir el concepto de fuente de energía y se comenzará con el estudio de la diversidad de fuentes existentes, poniendo atención a las más relevantes en nuestro país y en el mundo. De esta manera guiaremos la búsqueda de respuestas para la pregunta que guía la clase:

→ *¿Dónde se genera la energía que llega a nuestra escuela?*

En la primera actividad se introduce el concepto de fuentes de energía y se comienza a trabajar a partir del análisis y la interpretación de imágenes.

Una vez desarrollado el concepto de fuente de energía y definidas algunas modalidades de aproximación que se utilizan para definir y estudiar sus distintas formas, se propone una segunda actividad de investigación. Dicha actividad propone ciertas temáticas específicas a investigar, no sólo por su relevancia, sino también porque serán insumos para actividades de los tramos próximos y del desarrollo del producto final del proyecto.

La tercera actividad contextualiza lo visto anteriormente proponiendo un tránsito por la matriz energética mundial y la de nuestro país. Luego del análisis de las matrices energéticas se propone el abordaje de un tema de gran interés y relevancia: el desarrollo de la matriz energética distribuida y el advenimiento del concepto del prosumidor, es decir, el usuario de la red eléctrica, quien al tiempo que consume electricidad entrega a la red energía generada en su propio domicilio. Esta figura surge en este modelo de producción energética y se la viene trabajando en varios países y, de manera incipiente, también en el nuestro. Se propone el trabajo con la nueva legislación que regula este modelo, así como el análisis de información en soportes atractivos y de clara interpretación.

**Aquí comienza el trabajo del equipo de documentalistas asignado a este tramo.**

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESTE TRAMO

Se espera que los estudiantes potencien sus capacidades de:

- Identificar las fuentes de energía necesarias para abastecer las actividades del país, reconociendo la necesidad del

aporte energético y vinculándolo con las características de la energía de transformarse, transmitirse y conservarse.

- Comparar la matriz energética argentina con la mundial, reconociendo críticamente las características más relevantes de cada fuente de energía en uso.
- Analizar e identificar los beneficios del cambio hacia una matriz distribuida, logrando interpretar el papel de los prosumidores en las nuevas configuraciones energéticas del país.

### CONTENIDOS

Matrices energéticas. Complementariedad, prosumidores o usuarios generadores y matriz diversificada. Lectura de gráficos.

### RECURSOS NECESARIOS

Computadoras. Proyector digital (opcional). Infografías. Gráficos sobre la matriz energética.

### DURACIÓN SUGERIDA

Entre 4 a 7 horas cátedra.

### DESARROLLO DE LA CLASE

#### ACTIVIDAD

01

En esta primera actividad del tramo proponemos que los estudiantes describan determinadas imágenes y las relacionen con la temática de la energía. Algunas tendrán relaciones más directas que otras, lo cual nos dará la oportunidad para que, de manera escrita u oral, los estudiantes vayan construyendo argumentaciones o explicaciones para defender sus puntos de vista.

En el grupo de imágenes sugeridas para trabajar se muestran distintas situaciones u objetos que se relacionan con la temática. Entre ellas encontrarán distintas fuentes de energía (aerogeneradores, paneles fotovoltaicos, bomba de extracción de petróleo, etc.), objetos de uso cotidiano (como un foco o una hornalla), etc.

Esta actividad introductoria abre el resto de la temática a abordar, ya que en el último punto se busca que identifiquen las fuentes de energía más conocidas, introduciendo la temática de los próximos tramos del proyecto.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 30

#### ACTIVIDAD

02

En esta actividad se busca la construcción del concepto de fuente de energía, la identificación de la diversidad de fuentes existentes y de la relación que hay entre ellas. Se sugiere la realización de una pequeña investigación que, considerando la

heterogeneidad existente en todas las aulas, brinde a los estudiantes la posibilidad de elegir tanto fuentes de información, como formas de presentación de los resultados.

*Se recomienda prestar especial atención al trabajo con el cuadro que se propone completar al final de este tramo, en el cual se explicitan ciertos criterios para la búsqueda de información. Este material será esencial para el desarrollo de las actividades finales del proyecto y es de vital importancia porque acerca a los estudiantes a la complejidad de la temática. En particular, el cuadro será importante en el tratamiento de situaciones de impacto social, el reconocimiento de la diversidad de variables sociales, culturales, económicas, científicas, etc. que contribuyen a un acercamiento más integral a las problemáticas tratadas.*

Se sugiere trabajar con los estudiantes la contextualización de la próxima actividad en forma oral o a través de la lectura de un breve texto como el que se presenta en el material para el estudiante.

Proponemos que organicen a los estudiantes en grupos de trabajo y los guíen en la investigación de las características de las distintas fuentes de energía, considerando las dimensiones que se sugiere en los cuadros. En caso de que lo consideren adecuado, los estudiantes podrán armar sus propios equipos, elegir el tipo de energía sobre la cual prefieran investigar y escoger las fuentes de información y el formato en el cual presentarán sus resultados.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 31

### ACTIVIDAD 03

Cada país o región tiene, debido a su geografía particular, distinta disposición de fuentes de energía. Algunos reciben la luz del sol de forma más directa o tienen vientos más potentes que otros en su superficie. Por eso, las fuentes de las que obtenemos la energía necesaria para utilizar en nuestras actividades diarias, como, por ejemplo, prender la luz, calefaccionarnos en invierno o prender un ventilador cuando hace calor dependen de la disponibilidad de cada país y región.

Según la cantidad de energía que se utiliza proveniente de cada tipo de fuente, se construyen gráficos que llamamos **matrices energéticas**. Estas son representaciones cuantitativas de la totalidad de energía que utiliza un país en determinado período, e indican la incidencia relativa de las fuentes de las que procede cada tipo de energía.

Se sugiere trabajar con los estudiantes analizando las matrices energéticas que se presentan a continuación. Pueden guiar el análisis con preguntas como las que se muestran en las consignas.

En los análisis que se sugieren a continuación, conviene poner especial cuidado en guiar la lectura que realizarán los estudiantes. Si bien seguramente habrán trabajado alguna

vez con gráficos de torta, conviene comenzar con una descripción general. Por ejemplo, en el gráfico de la matriz energética mundial, puede ser útil situar a los estudiantes en que se está mostrando la relación entre las cantidades de energía que se obtuvieron en el año en cuestión a partir de cada una de las fuentes que se especifican. Es importante hacer notar que se está tratando con proporciones y no con valores absolutos.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 32

### ACTIVIDAD 04A

En esta actividad se proponen dos recorridos para que cada grupo de estudiantes seleccione con cuál de ellos desea trabajar. Al comenzar la clase es recomendable explicitar el objetivo de cada recorrido de manera que una parte de los estudiantes realice el recorrido 1 y otra el recorrido 2. Al finalizar el trabajo, se hará una puesta en común de todo lo trabajado.

El recorrido 1 plantea la comparación entre la matriz energética mundial con la de nuestro país en un periodo similar (año 2017) y el recorrido 2 propone el análisis de la matriz energética de nuestro país a lo largo de la historia reciente (desde el año 1970 al 2010).

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 33

### ACTIVIDAD 04B

Luego de la puesta en común del trabajo de los grupos, se propone una actividad conjunta de todo el grupo-clase, la cual se focalizará en el análisis y la construcción de conclusiones respecto a la matriz energética actual de nuestro país.

Accedan a material para los estudiantes en la pag. 34

### ACTIVIDAD FINAL DEL TRAMO 2

A continuación, se presenta un artículo periodístico publicado en el mes de septiembre de 2017 en el cual se explica los alcances de una nueva ley que estaba en discusión en ese momento. La ley fue aprobada en diciembre de 2017, y está a la espera de la reglamentación. La idea de esta actividad es que los estudiantes se sitúen en la discusión previa a la sanción. Es importante que los estudiantes se interioricen de la nueva propuesta de desarrollo de la matriz energética en el país, ya que es un saber esencial en su formación como ciudadanos. El debate y análisis de este tipo de contenidos contribuye a desarrollar capacidades indispensables para el ciudadano actual.

Accedan a material para los estudiantes en la pag. 35

## RECURSOS PARA LOS ESTUDIANTES

A. 01



Observa con tu compañero las siguientes imágenes y realiza las consignas propuestas:

- ◊ Elaboren una frase en la que se relacione cada fotografía con el concepto de energía. Para ello observen la imagen, descríbanla y determinen si representa alguna relación con la energía.
- ◊ Para cada imagen piensen: ¿Se está buscando representar algún tipo de energía? ¿Algún objeto en la imagen se usa para obtener o transformar energía? ¿Se está exponiendo algún objeto o situación que nos resulta familiar y que usamos para obtener energía habitualmente? ¿Detectan conceptos relacionados con la energía como el calor, la luz o el movimiento?
- ◊ Seleccionen tres imágenes y escriban un pequeño texto en el que relacionen sus contenidos.
- ◊ Observen las imágenes A, B, G y J y busquen similitudes y diferencias entre ellas. Pueden ayudarse haciendo búsquedas en la web.



---

---

---

---

---

---

---



Lean el siguiente texto (Hewitt, 2007) y organicen la información que aporta acerca de los distintos tipos de energía. Para eso, utilicen el cuadro de abajo.

A. 02

*El ser humano utiliza la energía en diversas formas y ha desarrollado procesos tecnológicos para disponer de ella en la manera en que la necesita en cada momento, transformándola desde una forma en la que la puede obtener de la naturaleza a otra más aprovechable. Un ejemplo de esto son los sistemas para transformar la energía del sol en energía eléctrica: los paneles solares.*

*Estos procesos tecnológicos requieren un ingreso de energía, la cual es posteriormente transformada. Así surge el concepto de fuente de energía como aquel componente del sistema que aporta la energía inicial para la transformación. Según la fuente de la que obtenemos la energía, ésta adquiere diversos nombres: solar, eólica, química, hídrica, nuclear, energía de biomasa, geotérmica, etc.*

*También podemos estudiar los tipos de energía teniendo en cuenta si provienen de una fuente limitada o no limitada. Dicho de otra manera, si esas formas de obtener energía puede o no terminarse en algún momento, considerando un período sumamente largo.*

*Siguiendo este criterio podemos clasificar a las formas de energía en:*

**Renovable:** *es aquel tipo de energía que proviene de fuentes que no se agotan, por ejemplo, la solar que llega hasta la Tierra proveniente de la actividad que se produce en el sol.*

**No renovable:** *son aquellas formas de energía que provienen de fuentes que son limitadas y se pueden agotar. Por ejemplo, el petróleo o el carbón que se encuentran de manera limitada en la Tierra.*

*Pueden leer más sobre fuentes de energía en el siguiente sitio: <http://energiasdemipais.educ.ar/energias-primarias-y-secundarias/>*

Junto con su grupo de trabajo, elijan un tipo de energía, considerada según la fuente de donde proviene, e investiguen.

TIPO DE ENERGÍA	FUENTE DE LA QUE PROVIENE	MECANISMO MEDIANTE EL CUAL SE LA APROVECHA	¿ES RENOVABLE O NO RENOVABLE?	FACTORES PRINCIPALES QUE INCIDEN EN SU POSIBLE UTILIZACIÓN

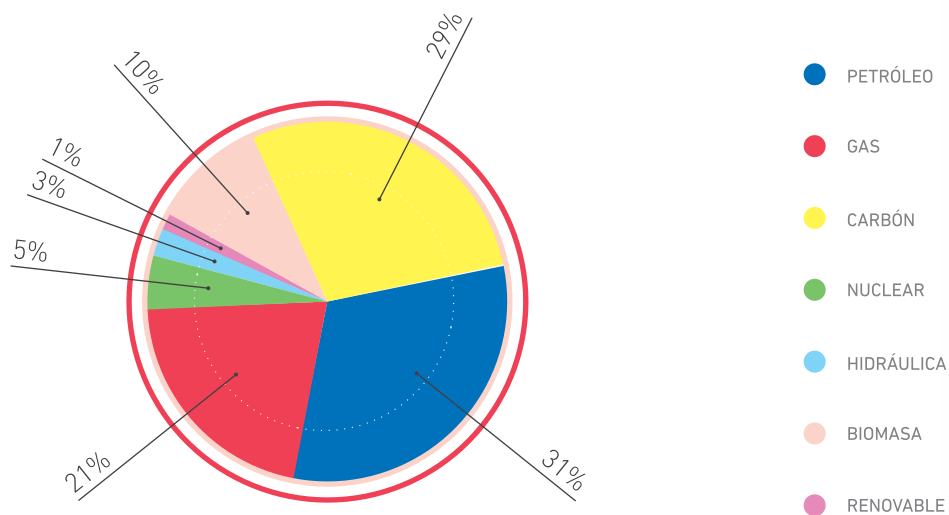
◇ Para ampliar la información acerca de distintas dimensiones que se pueden considerar en la utilización de cada fuente de energía, completen el siguiente cuadro. Este cuadro les servirá para las próximas actividades.

Tipo de energía según su fuente.	
¿Qué infraestructura es necesaria para su uso? ¿Está disponible en nuestro país? ¿Qué costo tiene su construcción?	
¿Requiere cambios culturales en la población adoptar este tipo de energía?	
¿Se podrá obtener energía suficiente y de manera constante durante todo el año?	
¿Es posible su utilización en todas las regiones de la Argentina?	

### A. 03



El siguiente gráfico representa la matriz energética mundial del año 2017.



Fuente: Agencia Internacional de Energía

**Respondan a las siguientes cuestiones analizando el gráfico anterior:**

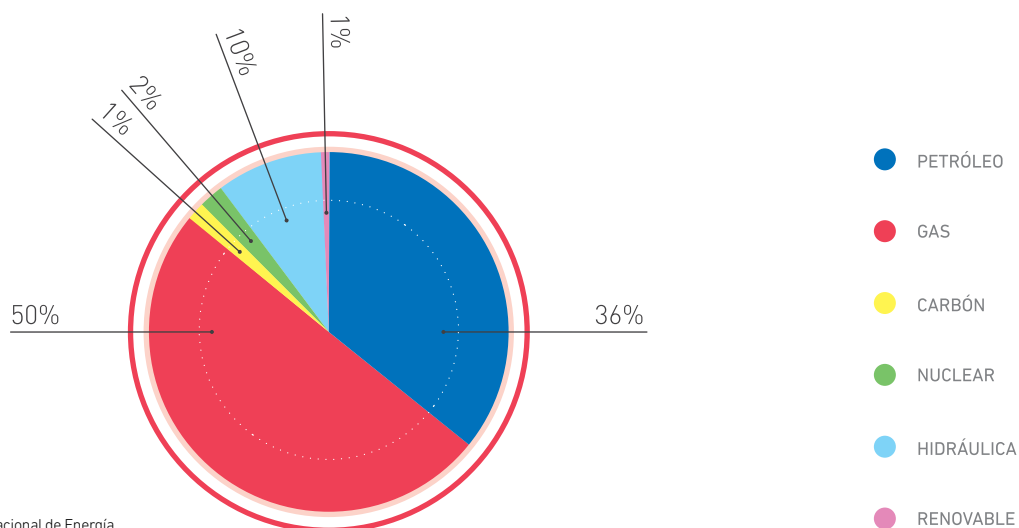
- ◇ Expliquen según su criterio, por qué las tres principales fuentes de energía constituyen más del 80% de la matriz energética mundial.
- ◇ De las fuentes que estudiaron en la actividad anterior, ¿cuál -o cuáles- no ven representada en el esquema mundial?
- ◇ Con los datos recogidos en su investigación acerca de las características del uso de cada tipo de fuente de energía, ¿pueden dar alguna explicación sobre los diferentes porcentajes en el uso de cada fuente de energía?



### Recorrido 1

Comparen la matriz energética mundial con la de nuestro país y analicen.

A. 04A



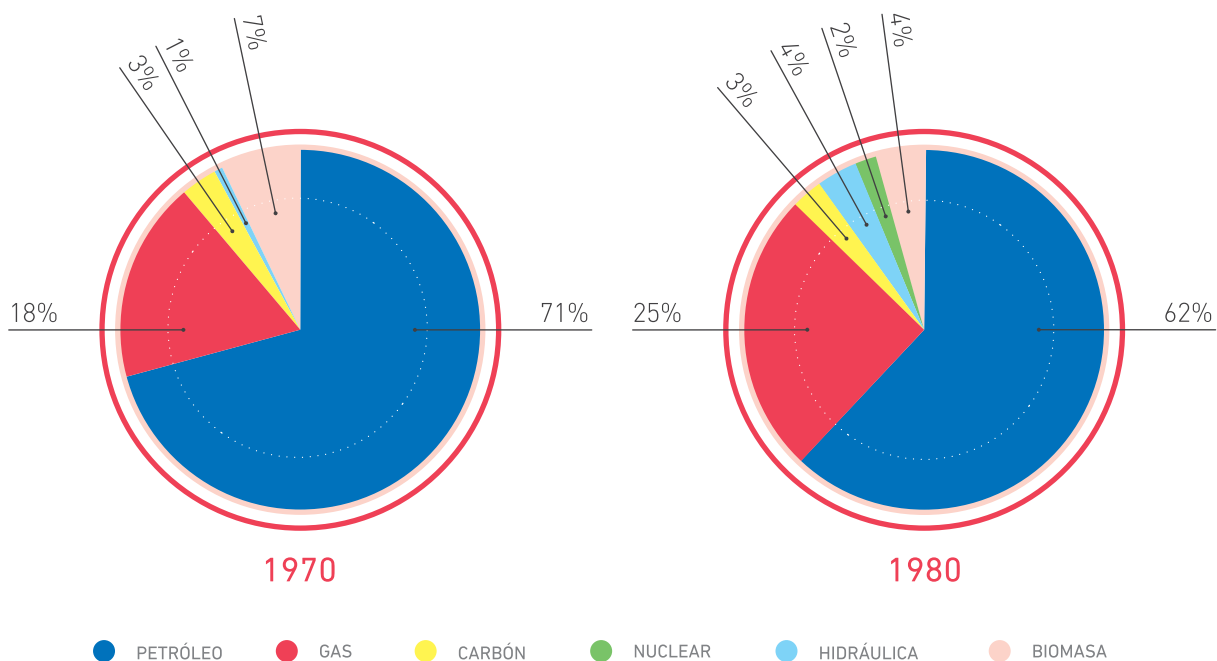
Fuente: Agencia Internacional de Energía

◊ ¿Se repiten las mismas proporciones en la utilización de energías provenientes de distintas fuentes? Construyan un texto en el que identifiquen similitudes y diferencias entre la matriz energética nacional y la mundial.

### Recorrido 2

Analicen los cambios por los que han atravesado las matrices energéticas de nuestro país en distintos periodos de tiempo y construyan un breve texto en el que incorporen los cambios que se fueron dando junto con algunas hipótesis que puedan elaborar para explicar esos cambios.

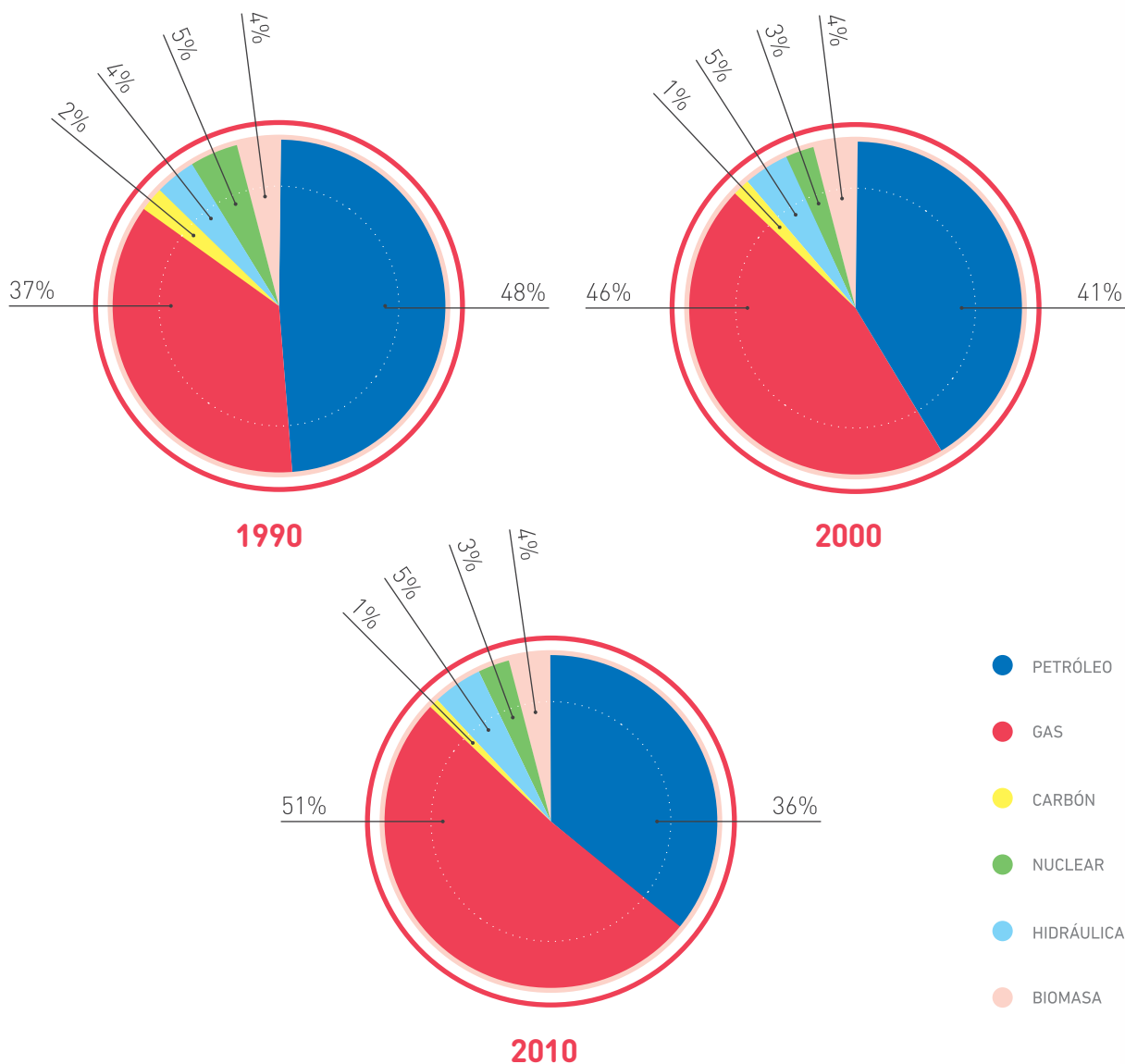
### Matriz energética argentina



Energía de mi País: <http://energiasdemipais.educ.ar/la-matriz-energetica-argentina-y-su-evolucion-en-las-ultimas-decadas/>



## Matriz energética argentina



Energía de mi País: <http://energiasdemipais.educ.ar/la-matriz-energetica-argentina-y-su-evolucion-en-las-ultimas-decadas/>

### A. 04B



Según la Secretaría de Energía de la Nación, entre 1970 y la actualidad, la demanda total de energía en el país aumentó a más del doble (de 31.879.000 TEP [toneladas equivalentes de petróleo] en 1970 a 79.543.000 TEP actualmente). Si consideramos que ese crecimiento puede continuar, es de esperar que haya modificaciones en la matriz y que esta deba reestructurarse según las nuevas demandas.

◊ En la Actividad 2 estuvieron investigando las características principales de la utilización de cada tipo de energía. Tomando en cuenta las posibilidades de producción de distintos tipos de energía en nuestro país, ¿les parece que la matriz actual de nuestro país es la más adecuada para nuestras necesidades energéticas actuales? Para contestar esta pregunta deberán tener en cuenta todas las dimensiones (sociales, económicas, ambientales, etc.) que se ponen en juego al momento de la selección de un tipo de fuente en particular.



◊ Lean detenidamente y analicen el texto para luego imaginar cuáles serían sus posturas si hubieran sido un legislador durante la votación.

◊ Elaboren un escrito con la siguiente estructura:

**Primer párrafo:** Indicar si hubieran votado a favor o en contra de la propuesta.

**Segundo párrafo:** En caso de votar a favor, identifiquen los beneficios de la propuesta. En caso de votar en contra, indiquen las desventajas de votar a favor.

**Tercer párrafo:** hagan mención a la matriz energética de la Argentina y a los cambios que se verán ahora que se aprobó la propuesta.

Es importante utilizar en su escrito los conceptos de prosumidor, matriz diversificada, energías renovables y no renovables.

### Diputados dio media sanción al Proyecto de Ley de Generación Distribuida

*Jueves 14 de septiembre de 2017*

*Con 159 votos a favor, 3 en contra y 1 abstención, la Cámara de Diputados de la Nación dictó media sanción al Proyecto de Ley "Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública".*

*El objetivo principal de la ley es fijar las políticas y establecer las condiciones jurídicas y contractuales para la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de usuarios de la red de distribución, para su autoconsumo, con eventual inyección de excedentes a la red y establecer la obligación de los Prestadores del Servicio Público de Distribución de facilitar dicha inyección, asegurando el libre acceso a la red de distribución.*

*La iniciativa alcanza a todos los usuarios de las redes de distribución, excepto los grandes usuarios y autogeneradores del mercado eléctrico mayorista.*

*Las políticas de incentivos para que los usuarios instalen equipamiento que permita producir electricidad, serán implementadas a través del Fondo Para la Generación Distribuida de Energías Renovables (FODIS). Ese Fondo podrá proveer recursos y otorgar préstamos, subsidios o bonificaciones, así como fijar incentivos a la inyección o bonificaciones para la adquisición de sistemas de generación, o incluso financiar la difusión, investigación y desarrollo relacionadas a las posibles aplicaciones de este tipo de tecnologías. Se crea también otro Fondo para el fomento de la industria nacional asociada (FANSIGED).*



Encontrá más propuestas para trabajar  
con tus alumnos en Fundación YPF Lab!  
[lab.fundacionypf.org](http://lab.fundacionypf.org)





## TRAMO 3: ¿QUÉ ES LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA?

### ¿DE QUÉ SE TRATA ESTE TRAMO?

En este tramo se propone la construcción del concepto de sostenibilidad energética a través de un juego de roles. Se presenta una situación ficticia pero verosímil, en la cual distintos sectores sociales deben llegar a un acuerdo sobre la implementación o no de un parque eólico. Los estudiantes deberán considerar los intereses del sector que les tocará representar. La estructura del debate permite que los estudiantes se impliquen en la tarea y requiere que expresen sus posiciones tratando de convencer al resto. Según el papel que les toque representar, podrían tener que defender alguna postura diferente a la que tienen en la realidad respecto de esta temática. Para ello deben movilizar capacidades de comunicación oral, construcción de argumentaciones, utilización de un vocabulario pertinente, etc.

Durante la actividad se propone que cada grupo defienda argumentadamente la postura que le ha tocado, para ello en primera instancia deberán informarse y elaborar sus intervenciones.

La finalidad central de la actividad consiste en que queden de manifiesto las diversas dimensiones que atraviesan a una problemática social, que involucra conocimientos científicos, cuestiones económicas, sociales y culturales.

Al finalizar el debate, se propone que el docente guíe al grupo hacia la construcción del concepto de sostenibilidad, que justamente aboga por un equilibrio entre la dimensión económica, ambiental y de equidad social en el desarrollo de acciones de amplio impacto.

Por último queda disponible una actividad en un formato ágil y atractivo para que los estudiantes revisen lo trabajado.

**Aquí comienza el trabajo del equipo de documentalistas asignado a este tramo.**



### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESTE TRAMO

Se espera que los estudiantes potencien sus capacidades de:

- Construir el concepto de sostenibilidad a través de la interpretación y análisis de las distintas dimensiones que se ponen en juego en las cuestiones sociocientíficas, reconociendo la imposibilidad de obtener respuestas simples y únicas, elaborando argumentaciones que contemplen las dimensiones sociales, culturales, económicas y políticas.
- Desarrollar capacidades relacionadas con la comunica-

ción en ciencias, que potencien la utilización de vocabulario específico, así como la escucha atenta y la construcción colaborativa de conclusiones.

- Reconocer la complejidad de las cuestiones sociocientíficas y la imposibilidad de la ciencia de generar respuestas únicas y definitivas, potenciando saberes epistemológicos que involucren la visión de la ciencia como una actividad humana en continua construcción situada en contextos sociohistóricos y relacionada con intereses, valores, creencias.



### CONTENIDOS

Multidimensionalidad del concepto de sostenibilidad energética. Elaboración de argumentaciones.



### RECURSOS NECESARIOS

Computadoras o celulares.



### DURACIÓN SUGERIDA

Entre 4 a 7 horas cátedra.



### DESARROLLO DE LA CLASE

#### ACTIVIDAD

01

En un primer momento se les presentará a los estudiantes una situación ficticia. Se sugiere que el docente realice una lectura en voz alta para todo el grupo-clase, y luego organice a los estudiantes en pequeños grupos, a los cuales entregue copias del texto, de manera que puedan leerlo y analizarlo detalladamente.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 38

#### ACTIVIDAD

02

Luego de leer la descripción de la situación anterior, el docente propondrá la realización de un debate en el cual cada uno de los grupos representará uno de los actores involucrados en la controversia, incluido el grupo de vecinos que decidirá acerca de la construcción del parque eólico. Se sugiere hacer una lista en el pizarrón de los actores involucrados, y cuáles son las posturas que sostiene cada uno, para que luego cada grupo de estudiantes seleccione el actor al cual va a representar.

**Comerciantes de la zona:** Consideran que durante el tiempo que duren las obras el pueblo tendrá mayor movimiento de gente de manera que verán acrecentadas sus ventas.

**Inversores a cargo de las obras:** Su objetivo central consiste

en la realización del proyecto ya que serán los contratados para realizar las obras.

**Expertos y científicos relacionados a grupos ambientalistas:**

Poseen una mirada precavida ya que, por un lado, la implementación de la central eólica respondería al desarrollo de la diversificación de la matriz. Por otro lado, consideran que podrían desequilibrarse cuestiones medioambientales específicas de la zona. Por ejemplo, deberían tenerse en cuenta las rutas migratorias de las aves de la zona y otros componentes del paisaje natural.

**Agrupaciones de vecinos de una aldea ecológica de la zona:**

Consideran que la implementación de la energía eólica es una excelente idea ya que su utilización impacta de menor manera en los ecosistemas. Por lo tanto, proponen desconectarse de la red y evitar el uso de fuentes no renovables de energía.

**Científicos que trabajan en el desarrollo de la propuesta:**

Consideran que el impacto será menor que el que se produce actualmente y que el rendimiento en ciertas épocas del año superará al consumo por lo que podrán abastecer a la red vendiendo los excedentes de energía.

**El Estado:** Representado por las autoridades del lugar, debe movilizar los medios para implementar el proyecto si se decide realizarlo, así como disponer de los terrenos requeridos para tal fin.

**La cooperativa eléctrica del lugar:** Brinda el servicio eléctrico desde hace muchos años en el pueblo. Vería afectada su actividad, ya que debería adaptar sus instalaciones a una matriz distribuida de la energía.

**Vecinos de la zona:** Deberán realizar preguntas a los expositores y luego tomarán la decisión final acerca de la implementación o no del parque eólico que se resolverá con una votación a realizarse al finalizar la clase.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 38

Luego de que cada grupo haya expuesto su argumentación, el grupo que representa a los vecinos deberá formular las preguntas elaboradas. Una vez terminada la asamblea, los vecinos votarán por la implementación o no del parque eólico y justificarán su decisión a partir de las conclusiones a las que hayan arribado, luego de escuchar atentamente las exposiciones de los restantes grupos.

Durante la exposición de los estudiantes el docente irá guiando el foco de atención a la idea de la multidimensionalidad de la temática energética, su complejidad y el concepto de sostenibilidad, como central en la toma de decisiones. Se sugiere tomar en cuenta la siguiente definición de la UNESCO (Educación para el Desarrollo Sostenible<sup>5</sup>) para el concepto de desarrollo sostenible y sus consideraciones:

El desarrollo sostenible se refiere al "... desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades".

"Todos los programas para el desarrollo sostenible deben considerar los tres ámbitos de la sostenibilidad –medio ambiente, sociedad y economía– así como también una dimensión subyacente de la cultura. Puesto que el desarrollo sostenible se adecúa a los contextos locales de estos tres ámbitos, adoptará formas muy variadas en todo el mundo. Los ideales y principios que constituyen la sostenibilidad incluyen conceptos amplios tales como equidad entre las generaciones, equidad de género, paz, tolerancia, reducción de la pobreza, preservación y restauración del medio ambiente, conservación de los recursos naturales y justicia social".

### ACTIVIDAD FINAL DEL TRAMO 3

Luego de realizada la actividad 03, donde los vecinos tomaron la decisión acerca de la construcción o no del parque eólico, se propone que los estudiantes organizados en grupos escriban una nota periodística donde anuncien el resultado de las votaciones, junto con las argumentaciones que les permitieron llegar a lo concluido. En el párrafo final del texto periodístico deberán escribir la respuesta a la pregunta del tramo: **¿qué es la sostenibilidad energética?**

Para la realización de la nota de diario pueden ingresar a editores online que brindan la posibilidad de trabajar con una plantilla con formato de nota periodística, en los siguientes links podrán encontrar opciones:

[https://www.editafacil.mx/por-formato/periodicos\\_255\\_1\\_ap.html](https://www.editafacil.mx/por-formato/periodicos_255_1_ap.html)  
[https://www.canva.com/es\\_us/crear/notas/](https://www.canva.com/es_us/crear/notas/)

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 38

5/ <https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible>

## RECURSOS PARA LOS ESTUDIANTES

A. 01



**Lean y analicen el siguiente texto.**

*En un pueblo de nuestro país, una empresa constructora propuso un proyecto de construcción de un parque eólico para complementar a la red en el abastecimiento energético de la zona. En primera instancia, los expertos hicieron un relevamiento de la zona y determinaron que era apta para el emplazamiento de los aerogeneradores. Consideraron las condiciones ambientales de la zona, la periodicidad de los vientos, la intensidad, y la presencia de terrenos en lugares propicios para el desarrollo.*

*Luego de los estudios de impacto ambiental determinaron que este no sería sustancial y que el emplazamiento no afectaría al ecosistema de la zona.*

*Debido a que la noticia se publicó en los medios de comunicación, rápidamente se difundió entre toda la población. A raíz de esto los ciudadanos pidieron una consulta popular, y antes de la misma, una asamblea en la que los diferentes actores implicados expongan sus argumentos sobre la propuesta.*

A. 02



**Actividad para los grupos que participan en el debate.**

Busquen información sobre la propuesta presentada en la situación anterior, que les resulte relevante para el desarrollo de una argumentación que persuada al grupo de vecinos de la zona en la votación para la puesta en marcha de la central eólica. Según los roles de cada grupo la argumentación apuntará a favorecer el emplazamiento o a desestimarlo.

Para la construcción del texto argumentativo, se plantearán los siguientes pasos:

1. Identificar y formular el hecho.
2. Fundamentar el hecho en el marco de la información analizada.
3. De la información facilitada, escoger los ítems que se podrían formular como ventajas.
4. Escoger los ítems que se podrían formular como inconvenientes.
5. Establecer comparaciones con las otras posturas implicadas en la situación.
6. Llegar a la conclusión establecida.
7. Añadir a la conclusión alguna ejemplificación fácil de reconocer en la que se pongan de manifiesto los beneficios de la postura.

A.03



**Actividad para el grupo de vecinos.**

Busquen información acerca de los parques eólicos y su instalación y definan con sus compañeros la información que necesitan para decidir si les parece o no conveniente que se instale un parque eólico en su comunidad. Escriban las preguntas que les harán a los representantes de los sectores involucrados en el debate para evacuar esas dudas. Pueden también expresar las apreciaciones e incertidumbres que les provoca el problema que deben resolver.



Encontrá más propuestas para trabajar  
con tus alumnos en Fundación YPF Lab!  
[lab.fundacionypf.org](http://lab.fundacionypf.org)

## TRAMO 4:

# ¿PODEMOS TENER UNA ESCUELA ENERGÉTICAMENTE MÁS EFICIENTE?

### ¿DE QUÉ SE TRATA ESTE TRAMO?

El objetivo de este tramo es trabajar sobre el concepto de eficiencia energética y reflexionar colectivamente acerca de si es posible aumentar la eficiencia en el consumo de energía dentro de la escuela en la que se lleva adelante el proyecto. Retomando las ideas trabajadas en los tramos anteriores, se busca generar en los estudiantes la idea de que podemos, a partir de cuidar el consumo de energía en la escuela, tener un impacto directo en el cuidado del ambiente.

Como producto final de este tramo, se propone generar un listado de recomendaciones dirigidas a toda la comunidad educativa con el objetivo de disminuir el consumo innecesario y aumentar la eficiencia energética de la escuela.

Para lograr esto, se comenzará trabajando con las etiquetas de eficiencia que traen los aparatos eléctricos modernos. Se analizará qué tipo de información presentan las etiquetas, de qué manera, para qué sirven esos datos y qué implicancias tiene cada una de las categorías en el consumo energético.

Posteriormente, trabajando en grupos, los estudiantes deberán realizar un relevamiento del consumo energético estimado por hora en la escuela y a partir de estos datos estimar el consumo durante un día completo.

**Aquí comienza el trabajo del equipo de documentalistas asignado a este tramo.**



### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESTE TRAMO

Se espera que los estudiantes potencien sus capacidades de:

- Analizar el concepto de eficiencia energética, contextualizándolo en el uso de la energía de la escuela, identificando situaciones específicas en las que se lo pone en juego.
- Elaborar alternativas y recomendaciones para el uso de la energía en la escuela mediante el uso de un lenguaje claro y pertinente al contexto de la actividad propuesta.
- Reconocer los métodos con que se calcula el consumo energético de un edificio, aplicando el conocimiento concretamente en la cuantificación de la energía consumida por día en la escuela.



### CONTENIDOS

Consumo energético. Eficiencia energética.



### RECURSOS NECESARIOS

Etiquetas de consumo energético de distintos electrodomésticos. Planillas para la cuantificación.



### DURACIÓN SUGERIDA

Entre 4 a 7 horas cátedra.



### DESARROLLO DE LA CLASE

#### ACTIVIDAD

01

Se propone comenzar la clase discutiendo con todo el grupo qué entienden por eficiencia.

Se sugiere utilizar frases para contextualizar el uso coloquial del término y tomar nota en el pizarrón de todas las palabras y conceptos que vayan surgiendo de los estudiantes.

Pueden utilizar el siguiente texto:

*La noción de eficiencia tiene su origen en el término latino **efficientia** y trata de la capacidad de alcanzar un objetivo fijado con anterioridad en el menor tiempo posible y con el mínimo uso posible de los recursos, lo que supone una optimización.*

*Es bastante común confundir **eficacia** con **eficiencia**. Alguien eficaz es aquel que logra el objetivo propuesto. Sin embargo, alguien eficiente es aquel que logra el objetivo propuesto con el menor uso de recursos posible. Quizás pareciera un trabalenguas pero veremos más adelante que algunos artefactos eléctricos de uso cotidiano pese a ser eficaces (por ejemplo, un foco de luz incandescente) son menos eficientes que otros (por ejemplo, un foco de bajo consumo).*

Al finalizar este primer momento se podrá acordar entre toda la clase una definición de eficiencia. Luego podrán ampliar la definición al caso del uso eficiente de la electricidad. ¿Qué entienden por eso?

#### ACTIVIDAD

02

En esta actividad proponemos trabajar sobre qué son y qué tipo de información brindan las etiquetas de eficiencia energética presentes en los electrodomésticos de uso cotidiano. Para ello se sugiere comenzar mostrándoles a los estudiantes una imagen (como la que se muestra en la página siguiente) de este tipo de etiquetas que seguramente muchos de ellos habrán visto en sus hogares (en heladeras y equipos de aire acondicionado, por ejemplo).

Luego de un breve intercambio entre toda la clase, el docente indagará sobre si los estudiantes conocen o han visto ese tipo de etiquetas, en dónde las pudieron ver y qué saben



respecto a ellas. Luego de esta pequeña actividad inicial, se les ofrecerá un texto para leer. Es recomendable pedirles a los estudiantes que realicen una lectura silenciosa e individual y luego, una vez que todos la hayan concluido, realizar una segunda lectura colectiva.

Para la lectura colectiva se sugiere proponer a un estudiante que lea un fragmento en voz alta y luego discutir entre toda la clase cuál es la idea más importante de ese fragmento. Pueden ir tomando notas de esas ideas en el pizarrón a modo de resumen y jerarquización de ideas relevantes. Estas dinámicas de lectura servirán para habilitar la toma de la palabra y

alentar a los estudiantes a preguntar lo que no entendieron, intercambiar interpretaciones sobre lo leído, aportar información y experiencias personales vinculadas con el tema.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 42

### ACTIVIDAD

03A

Luego de la lectura y discusión con toda la clase sobre la función de estas etiquetas se propone dividir el trabajo en cinco grupos de manera que cada uno analice qué tipo de información contienen las etiquetas de diferentes aparatos eléctricos (lámparas, aires acondicionados, heladeras, motores y pantallas). Para esto, usarán la información presente en la página web del Instituto Argentino de Normalización (IRAM).

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 42

### ACTIVIDAD

03B (OPCIONAL)

Esta actividad es opcional pero brinda una oportunidad para invitar a los docentes del área de matemáticas a sumarse al proyecto.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 42

### ACTIVIDAD

04A

El objetivo de esta actividad es que los estudiantes estimen el consumo energético diario de la escuela a partir de la realización de un inventario de los artefactos eléctricos (luminarias, calefacciones/refrigeración eléctrica, heladeras, computadoras, cargadores de celulares, etc) presentes en la institución.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 43

### ACTIVIDAD

04B

Terminada la primera parte de la actividad se les propone a los estudiantes que, en grupo, realicen los cálculos necesarios para estimar el consumo energético diario de la escuela.

Para ello proponemos dos opciones, la primera es que cada grupo analice los datos que recolectó y luego se comparen los datos estimados por toda la clase. Otra opción sería que cada grupo analice los datos de un rubro (luminarias, calefacción, electrónica) y luego la clase completa estime el valor total.

Finalizada la etapa de cálculos y dependiendo de la dinámica elegida (opción a o b), se realiza una puesta en común con todos los datos:

- En caso de que todos los grupos hayan estimado los valores de consumo energético de cada tipo de artefacto (luminarias, calefactores, etc.), seguramente habrán obtenido distintos valores. Se puede discutir sobre las diferencias que surjan entre las estimaciones y tratar de explicarlas. Por otro lado, se deberá consensuar un criterio para definir cuál será el valor de referencia para el consumo de cada artefacto. Ese criterio puede ser, por ejemplo, el promedio de todos los datos estimados para cada artefacto o elegir alguno de los datos por considerarlo mejor estimado que el resto. Finalmente, se deberá calcular el consumo energético total de los aparatos de toda la escuela durante un día completo de clases (24 horas).
- Si, en cambio, cada grupo se dedicó a calcular el valor de una categoría única, se puede ir completando una planilla colectiva en donde se vuelquen los datos colectados y las estimaciones realizadas por toda la clase para, finalmente, estimar el consumo energético de toda la escuela durante un día completo de clases (24 horas).

*Una propuesta interesante para evaluar si la estimación del consumo total de energía es adecuada es acceder al medidor de electricidad de la escuela y tomar los valores a lo largo de un día (o más de ser posible) para comparar los valores estimados con los reales. Si se toma una foto del medidor durante 2 o 3 días seguidos, siempre a la misma hora, podrán saber fehacientemente cuál es el consumo diario y compararlo con sus estimaciones (Para esto deberán considerarse todas las medidas de seguridad y la medición ser realizada por un adulto).*

*Esta actividad es optativa pero sumaría relevancia a la estimación realizada pudiendo generar discrepancias en caso de que el valor real medido difiriera significativamente con el estimado. Se puede debatir con todo el grupo cuáles podrían ser las causas de dicha diferencia y de qué manera podrían mejorar sus mediciones o cálculos para reducir esa brecha.*

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 44

*Este tipo de actividad es muy propicia para el trabajo en colaboración con los docentes de matemáticas. Es recomendable planificar juntos esta actividad de manera que cada docente desde su área pueda aportar relevancia y significado a la tarea. Tanto el trabajo con relaciones de proporcionalidad directa e indirecta como el trabajo con operaciones sencillas de números naturales son contenidos de matemáticas que se trabajan en el primer año, así que la interacción y el trabajo multidisciplinar resultará por demás beneficioso para los estudiantes y enriquecedor para el equipo docente.*

## ACTIVIDAD

05

Algunos de los artefactos eléctricos cuyo consumo fue relevado en la Actividad 04 se utilizan estacionalmente, es decir durante ciertos meses en el año, por ejemplo, la calefacción. Otros, como las luminarias exteriores, se mantienen encendidos durante todo el año. Los equipos tecnológicos y otros artefactos, a su vez, se apagan en el periodo de vacaciones. Es importante notar que esta estacionalidad en el consumo ocurre y es importante identificarla en el consumo escolar.

No tomar en cuenta esta estacionalidad en el consumo puede influir en la estimación realizada. Por ejemplo, si la Actividad 04 se realizara durante meses de invierno o de verano se deberían considerar distintos periodos de tiempo en los cuales las luminarias se mantienen encendidas. Lo mismo pasa con los artefactos destinados a la calefacción y la ventilación.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 44

## ACTIVIDAD FINAL DEL TRAMO 4

Para finalizar el trabajo de este tramo se propone realizar una lista colectiva de recomendaciones dirigidas a todos los actores de la comunidad educativa para que se orienten al cuidado de la energía, ya sea disminuyendo el consumo energético y/o aumentando la eficiencia en la utilización de la energía en la escuela.

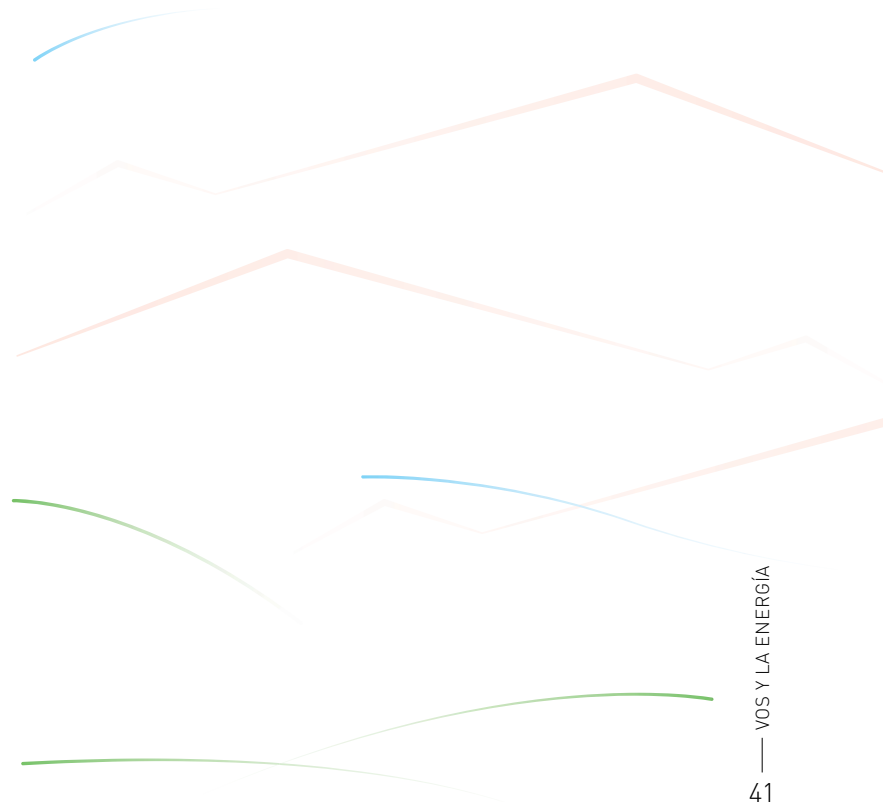
Entre las recomendaciones que escriban podrán referirse a la necesidad de disminuir consumos innecesarios. Por ejemplo, pueden sugerir apagar completamente ciertos aparatos que suelen mantenerse encendidos o en modo reposo mientras no se están utilizando, desenchufando aparatos en desuso, apagando luces en horarios que no se utilizan, etc.

Por otro lado, y a partir de lo trabajado en las primeras actividades, los estudiantes podrán identificar situaciones en las cuales se podría aumentar la eficiencia energética de su escuela. Algunos ejemplos son la presencia de artefactos que podrían ser sustituidos por otros más eficientes disponibles en el mercado. Un ejemplo típico sería el cambio de focos incandescentes por otros de bajo consumo.

Luego de la puesta en común de todos los grupos se seleccionarán las diez recomendaciones más votadas y con ellas se elaborará una carta de sugerencias que se hará circular por la escuela.

Las recomendaciones podrían comunicarse a toda la institución en algún acto escolar, publicarse mediante afiches o en los medios digitales con que cuente la institución como un blog o Facebook de la escuela, etc.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 44





## RECURSOS PARA LOS ESTUDIANTES

A. 02



Lean y analicen las ideas más importantes del siguiente texto.

*Las etiquetas de eficiencia energética*

*En los comercios se encuentran electrodomésticos que llevan la etiqueta que certifica su eficiencia energética. Este sistema de información obligatorio, vigente desde 2005, fue adoptado por el Estado Nacional para ayudar al comprador a elegir los equipos hogareños de refrigeración, iluminación y lavado más eficientes en el uso de energía.*

*Los fabricantes e importadores están obligados a certificar la norma ante el Instituto de Racionalización Argentino de Materiales (IRAM), que categoriza al producto de acuerdo a su nivel de eficiencia energética. Esta información va adherida al equipo en una etiqueta que lleva impresa una escala que lo califica según su clase. Los equipos de clase A son más eficientes que los de clase B y éstos son más eficientes que los de clase C. Esta escala además, está representada con colores para hacerla más fácil a la lectura.*

*En el futuro, está previsto extender el etiquetado obligatorio a todos los equipos eléctricos, debiendo ser retirados del mercado los modelos de baja eficiencia.*

*En nuestro país se usa una etiqueta comparativa de eficiencia energética la cual contiene información que describe el consumo eléctrico anual, los volúmenes de alimentos refrigerados y/o congelados, la clasificación en estrella y la clase climática. El etiquetado de eficiencia energética es una herramienta muy poderosa del país para reducir el consumo energético y poder aplicar los ahorros del desarrollo del mismo.*

A. 03



Ingresen a la página web del IRAM y analicen qué tipo de información contienen estas etiquetas en cada caso. <http://www.eficienciaenergetica.org.ar/>

- ◊ Seleccionen el recuadro que les fue asignado (Aprende a leer las etiquetas de...) y exploren toda la información que les brinda (pueden ver las animaciones).
- ◊ Hagan una pequeña investigación de cuánto menos consume (mensualmente o en otro período de tiempo) un artefacto de clase AA++ en relación a uno de clase B.
- ◊ Estimen el costo (tomando el precio del kWh de su localidad) de mantener ese artefacto encendido durante 24 horas.
- ◊ Comparen los precios de mercado para comprar un artefacto AA++ con uno de clase B.
- ◊ Tomando el precio de compra y el de consumo, evalúen cuánto cuesta comprar y mantener encendido cada uno de estos artefactos a lo largo de un año. ¿Y en diez años? ¿Qué conclusiones podrían sacar al respecto? ¿Cuál es más recomendable para comprar? ¿Creen que el público en general tiene en cuenta esto al momento de elegir, por ejemplo, una heladera?

A. 03B  
OPCIONAL



Lean la siguiente cita y luego respondan.

“Por cada kilovatio-hora (kWh) de electricidad que logremos ahorrar se evitan las emisiones de, aproximadamente, un kilogramo de CO<sub>2</sub> en una usina que quema carbón o petróleo. Y si la central funciona a gas, sus chimeneas lanzarán al aire casi 800 gramos menos de CO<sub>2</sub>” Fuente: Revista Vida Silvestre

- ◊ Tomando los datos que calcularon en la actividad anterior, ¿cuántos kg de CO<sub>2</sub> se ahorran al utilizar un artefacto AA++? (Para responder esto, tomen en cuenta los datos de la matriz energética argentina del tramo 2.)



Utilizando la siguiente planilla recorran la escuela, observando y registrando. Para ello tengan en cuenta el tipo y cantidad de artefactos presentes, como también la cantidad de horas al día en las que se encuentran funcionando (preguntar a auxiliares o considerar la cantidad de horas diarias de clase).

## A. 04A

	TIPO DE ARTEFACTO	CANTIDAD EN TODA LA ESCUELA	HORAS DIARIAS EN LA QUE SE ENCUENTRA ENCENDIDO	CONSUMO POR HORA SEGÚN EL FABRICANTE	¿TIENE ETIQUETA DE EFICIENCIA? ¿QUÉ CLASE ES?
Iluminación	Tubos fluorescentes				
	Focos incandescentes				
	Focos de bajo consumo				
	Otro				
Calefacción / refrigeración	Aires acondicionados				
	Caloventores				
	Radiadores de aceite				
	Estufas halógenas o de cuarzo				
	Otro				
Ventilación	Ventiladores				
Cocina/portería Kiosco/bar	Cocinas eléctricas				
	Termotanques eléctricos				
	Heladeras				
	Hornos microondas				
	Otro				
Electrónica	De escritorio				
	Netbook				
	Impresoras				
	Teléfonos inalámbricos				
	Televisores				
	Cargadores de teléfonos celulares				
	Sistemas de audio/video				



## A. 04B



Opción A:

◊ A partir de los datos recolectados en la planilla de la actividad anterior calculen cuánta energía se consume en la escuela durante 24 horas.

Opción B:

◊ Elijan en grupos una de las categorías de la planilla de la actividad anterior y calculen la cantidad de energía consumida en la escuela durante 24 horas. Luego compartan con el resto de los grupos y calculen el consumo total de la escuela en 24 horas.

## A. 05



Teniendo en cuenta el relevamiento realizado, ¿les parece que si hicieran la misma estimación en otro mes del año obtendrían resultados diferentes? ¿Cuándo? ¿Por qué?

◊ Realicen el cálculo de la estimación del consumo energético de toda la escuela durante un mes caluroso y durante un mes frío. Comparen dichos resultados. ¿Qué conclusiones pueden sacar?

◊ Realicen el cálculo del consumo energético de toda la escuela en un año lectivo (de febrero a diciembre) tomando en cuenta los periodos de recesos de invierno y verano.

## A.FINAL Tramo 4



Elaboren un listado de diez recomendaciones que permitan disminuir el gasto energético innecesario y/o aumentar la eficiencia en el consumo.

Para esto deberán tener en cuenta a quién está dirigida dicha recomendación (directivos, personal de maestranza, estudiantes, etcétera.)



Encontrá más propuestas para trabajar  
con tus alumnos en Fundación YPF Lab!  
[lab.fundacionypf.org](http://lab.fundacionypf.org)



## TRAMO 5:

# ¿PODEMOS GENERAR ENERGÍA EN NUESTRA ESCUELA?

### ¿DE QUÉ SE TRATA ESTE TRAMO?

En este tramo se retomará lo trabajado anteriormente sobre aspectos de la sostenibilidad energética y las transformaciones de la energía para profundizar los conceptos de autogeneración energética, prosumidores y generación distribuida. Los insumos principales serán las respuestas obtenidas por los estudiantes a las preguntas: ¿qué es la matriz energética distribuida? ¿Qué sistemas de energías renovables están disponibles en el mercado mundial? ¿Y en nuestro país?

Los estudiantes iniciarán el trabajo haciendo pequeñas investigaciones grupales sobre estos temas, en las cuales evaluarán qué sistemas de autogeneración energética están hoy disponibles en el mercado mundial y cuáles de ellos son posibles de implementar y se encuentran accesibles en nuestro país y en nuestra región.

Este nuevo tramo se centrará sólo en las formas de generación energética que se relacionan con la **autogeneración**, es decir, aquellas que pueden implementarse a pequeña escala y permiten el abastecimiento eléctrico de una casa o una escuela completa o bien suplementar parte de su consumo, mientras otra parte sigue abasteciéndose a partir de la red local.

Cada grupo de estudiantes analizará las ventajas y desventajas del uso de alguna de estas alternativas, teniendo en cuenta factores como el impacto ambiental, el costo económico, la accesibilidad, las variables climáticas y geográficas, la estacionalidad de funcionamiento, etc. Con la información recabada elaborarán una infografía para presentar al resto de la clase.

Al finalizar este tramo, y luego de compartir con toda la clase las producciones de cada equipo, el grupo completo evaluará si sería posible implementar en la escuela alguno de estos sistemas con vistas a la autogeneración energética.

**Aquí comienza el trabajo del equipo de documentalistas asignado a este tramo.**



### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESTE TRAMO

Se espera que los estudiantes potencien sus capacidades de:

- Analizar el concepto de matriz energética distribuida, contextualizado a nuestro país mediante datos presentados en forma gráfica, logrando reconocer variables que influyen en su configuración.
- Interpretar información proveniente de diversos medios y formatos, jerarquizando fuentes reconocidas e identifican-

do los datos relevantes pertinentes a las temáticas tratadas.

- Contextualizar la información recabada y los conceptos relevantes acerca de las fuentes de energía, logrando formular opiniones fundamentadas.



### CONTENIDOS

Matriz energética distribuida. Autogeneración energética. Fuentes de energía renovables: solar fotovoltaica, solar fototérmica, eólica y minieólica, minihidráulica, de la biomasa. Lectura de gráficos.



### RECURSOS NECESARIOS

Computadora.



### DURACIÓN SUGERIDA

Entre 4 a 7 horas cátedra.



### DESARROLLO DE LA CLASE

#### ACTIVIDAD

01

En esta actividad se propone el análisis de datos de generación energética presentados en forma gráfica. Es importante que el docente vaya asistiendo la lectura, ya que el análisis de gráficos involucra habilidades que deben construirse y requieren la guía docente.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 46

#### ACTIVIDAD

02

Los estudiantes se dividen en grupos para realizar las mini-investigaciones acerca de las siguientes fuentes renovables para la generación distribuida:

- Solar fotovoltaica (paneles solares)
- Solar fototérmica
- Eólica y minieólica
- Minihidráulica
- Energía de la biomasa (biogás/biodigestores/biocombustibles)
- Geotérmica

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 46

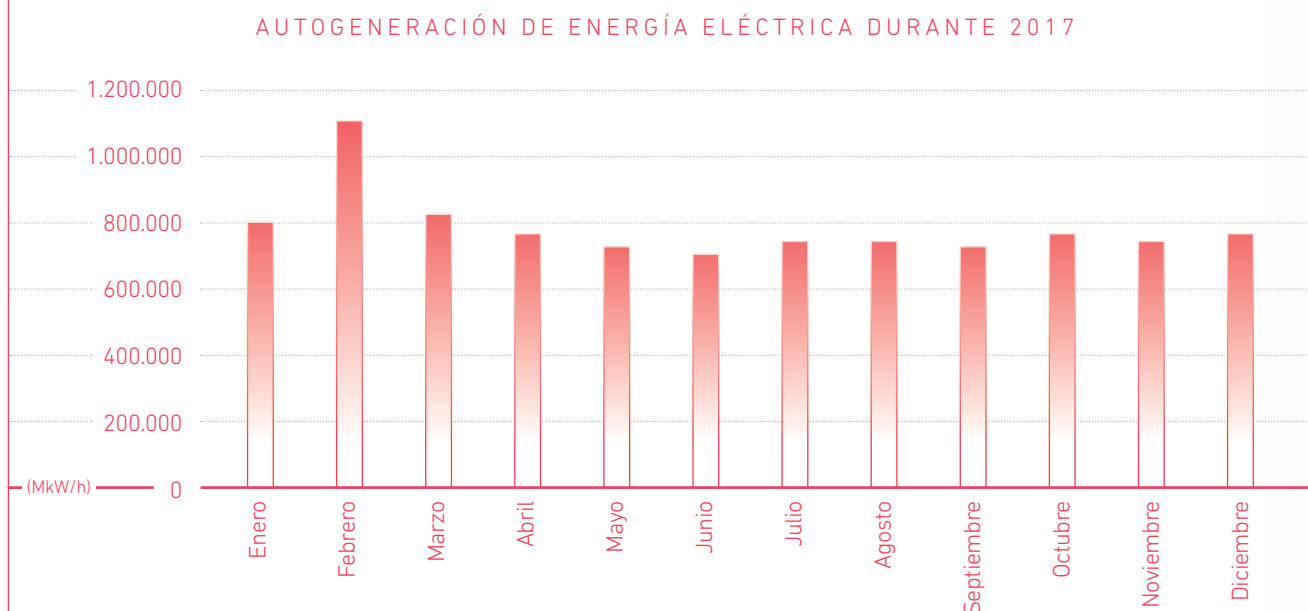
Como elaboración final de las miniinvestigaciones se propone la producción de una infografía en la que los estudiantes seleccionen imágenes, ilustraciones e ideas claves sobre los sistemas investigados. Estas producciones serán utilizadas como insumos para la socialización de los trabajos dentro del grupo clase.

## RECURSOS PARA LOS ESTUDIANTES

A. 01



Observen el siguiente gráfico del Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (INDEC), en el que se muestran los datos del año 2017 relacionados a la autogeneración de energía en la Argentina. Analicen lo que se les pide más adelante.



- ◇ Aunque no se presentan mayores detalles sobre qué tipo de autogeneración podría ser la preponderante, mirando el gráfico, ¿podríamos generar alguna hipótesis acerca de las causas del incremento de la autogeneración en el mes de febrero?
- ◇ ¿Consideran que luego de la promulgación de la ley de prosumidores analizada en el tramo 2 debería obtenerse un gráfico diferente? ¿En qué cambiaría?
- ◇ Si consideramos que las fuentes de energía renovables tienen periodos en los cuales generan mayor cantidad de energía y otros en los que producen menos, ¿qué ventajas tiene la implementación de una matriz energética distribuida? ¿Por qué no se plantea un cambio total de la matriz hacia las energías renovables?
- ◇ ¿Qué ventaja tiene la figura del prosumidor? ¿Qué la diferencia de la del consumidor o de la del productor?

A. 02



**Preguntas guía para las miniinvestigaciones.**

- ◇ ¿En qué consiste el sistema que eligieron?
- ◇ ¿Qué diferencias y similitudes presenta frente a la producción convencional de energía (petróleo/gas). Para responder este ítem, tengan en cuenta los factores sociales, ambientales y económicos.
- ◇ ¿Qué condiciones climáticas y geográficas son necesarias para su utilización?
- ◇ ¿Este sistema es capaz de generar energía durante todo el año?
- ◇ ¿Qué fuentes de información utilizaron como base en esta investigación? Citen al menos cinco que sean universidades, entidades científicas, ministerios, gubernamentales, organizaciones civiles o especialistas.
- ◇ Luego de realizar esta pequeña investigación sobre el tema, ¿consideran posible implementar este sistema de autogeneración en su escuela? ¿Por qué? \*

\* Un ejemplo de esta posible autogeneración de energía podría ser la construcción de un "horno solar" en la escuela. Sugerimos mirar el siguiente video: <https://youtu.be/4qN27f7z02M>



Diseñen una infografía que resuma la información relevada en la miniinvestigación que realizaron. Para esto utilicen imágenes o ilustraciones y tengan en cuenta que deberán socializar sus producciones con el resto de la clase. Para la realización de la infografía se propone la utilización de una herramienta digital colaborativa. Pueden ingresar al siguiente sitio web:



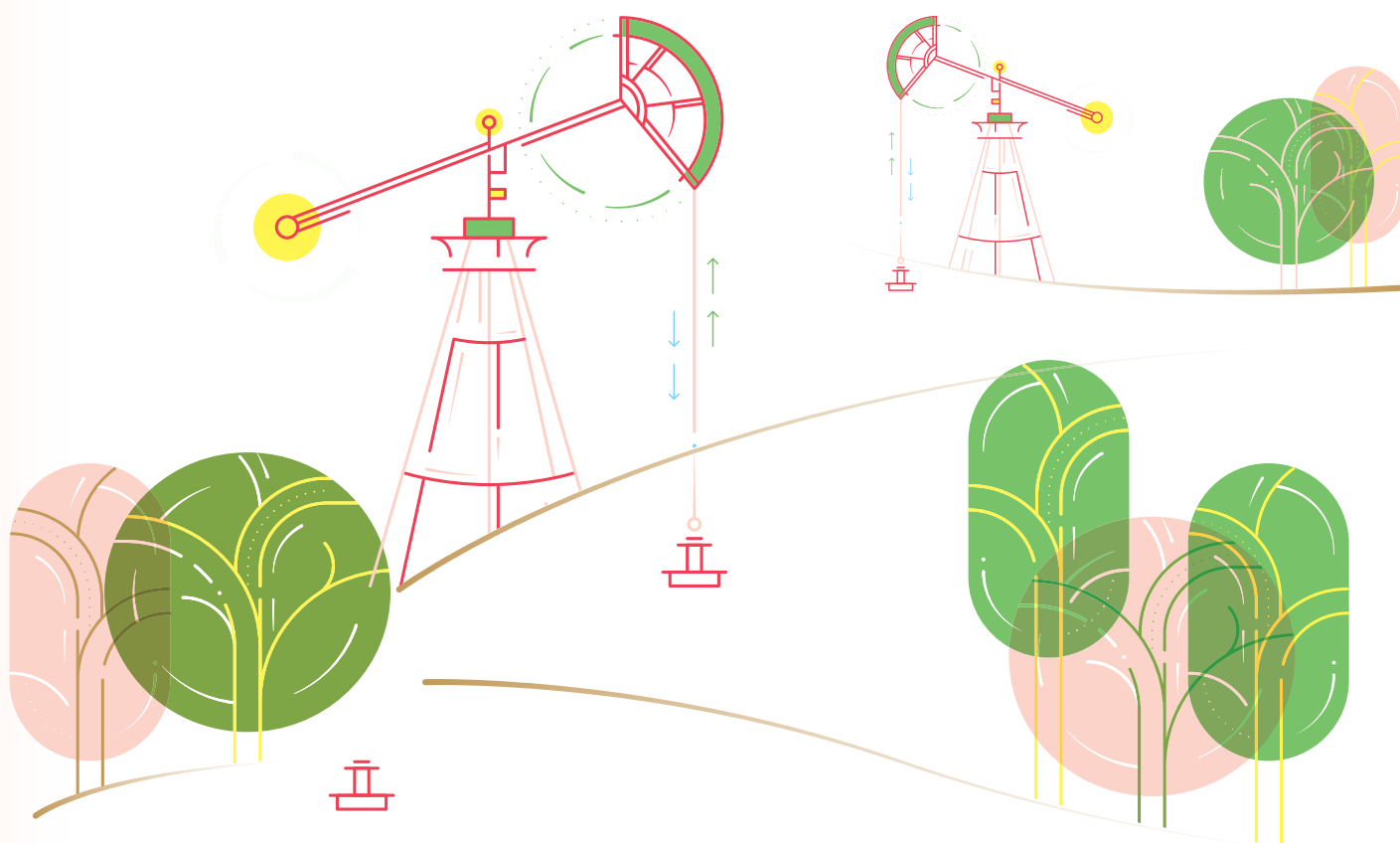
[HTTPS://WWW.EASEL.LY/](https://www.easel.ly/) — TUTORIAL DISPONIBLE <https://www.youtube.com/watch?v=E1u7Eh2kuv0>



Realizar un afiche con imágenes e ideas claves que permita y facilite la exposición de la investigación realizada.



Encontrá más propuestas para trabajar  
con tus alumnos en Fundación YPF Lab!  
[lab.fundacionypf.org](http://lab.fundacionypf.org)



## TRAMO 6: ¿PODEMOS NOSOTROS SER PROSUMIDORES?

### ¿DE QUÉ SE TRATA ESTE TRAMO?

En este tramo del proyecto, los estudiantes deberán analizar determinada información para elegir si algún tipo de energía complementaria a la "energía fósil" puede utilizarse en su comunidad y, en caso afirmativo, cuál o cuáles podrían ser.

La idea es que realicen una propuesta en la cual analicen varios factores y estimen la factibilidad de utilizar en su comunidad alguna fuente de energía diferente de las que se analizaron previamente. Para ello deberán tener en cuenta los factores geográficos, económicos, sociales y ambientales.

El grupo-clase se organizará en dos equipos y cada uno de ellos tomará un tipo de energía y analizará en qué zonas del país se produce y si es posible tener acceso a ella en su localidad. Debido a que la intención es que puedan idear sus trabajos como acciones concretas y factibles de ser llevadas a cabo, se sugiere centrar la atención sólo en las fuentes de energía solar y eólica.

En este tramo se integrarán los saberes recorridos en los tramos anteriores a través de una propuesta concreta, para la cual deberán mobilizarse conceptos trabajados como los de matriz distribuida, prosumidores, potencialidades y debilidades de las diferentes fuentes de energía y la compleja multidimensionalidad de la temática.

Se propone como actividad final la construcción de un texto, mediante una escritura colectiva, para el cual se sugiere la realización previa de una base de orientación que guíe a los estudiantes en la resolución de la tarea y a su vez potencie la autorregulación progresiva de sus aprendizajes, mediante la planificación de las acciones más adecuadas. Esta planificación colectiva del proceso a desarrollar favorece el intercambio entre pares y la colaboración para la acción.

**Aquí comienza el trabajo del equipo de documentalistas asignado a este tramo.**

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESTE TRAMO

Se espera que los estudiantes potencien sus capacidades de:

- Analizar situaciones complejas, identificando las diversas variables que se ponen en juego para sopesarlas en la toma de decisiones fundamentadas.
- Leer e interpretar mapas reconociendo lenguajes icónicos y de colores de uso habitual, logrando utilizar esa información para la construcción de análisis contextualizados.

- Planificar las acciones realizadas en la resolución de problemáticas, poniendo en evidencia las operaciones involucradas en consonancia con los objetivos perseguidos.

### CONTENIDOS

Fuentes de energía, matriz distribuida, multidimensionalidad del concepto de sostenibilidad energética.

### RECURSOS NECESARIOS

Computadoras con conexión a internet.

### DURACIÓN SUGERIDA

Entre 4 a 7 horas cátedra.

### DESARROLLO DE LA CLASE

### ACTIVIDAD

01

Los estudiantes divididos en dos grupos deberán interpretar información presentada en distintos formatos. En primer lugar, se presentan mapas de nuestro país en los que se identifican sitios en los cuales actualmente se utilizan energía eólica y solar. Se propone guiar la interpretación de esta información, en primera instancia hacia el análisis del estado de uso de estos tipos de energía en el país, y en segunda hacia la consideración específica de la posibilidad o no de implementar estas fuentes de suministro energético en la escuela.

Las consignas pueden guiar a los grupos en la lectura de mapas específicos que se proponen como fuentes de datos.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 50

### ACTIVIDAD FINAL DEL TRAMO 6

Se sugiere que luego de que los estudiantes hayan respondido a las preguntas iniciales de las consignas se trabaje de forma oral y conjunta con los textos solicitados como justificación de sus elecciones.

Se sugiere aprovechar este momento para realizar una pequeña base de orientación previa a la elaboración del texto solicitado.

Una base de orientación es una herramienta que apunta a promover en los estudiantes la planificación de la tarea a realizar ante una consigna determinada, en este caso un texto que justifique la elección del emplazamiento de un dispositivo para el aprovechamiento de fuentes de energía renovables. Mediante este trabajo previo los estudiantes explicitarán entre

todos, y con guía del docente, los pasos a seguir en la resolución de una tarea, las características a considerar en una definición, modelo o concepto.

En este caso se propone que los estudiantes comiencen acordando el contexto de la actividad:

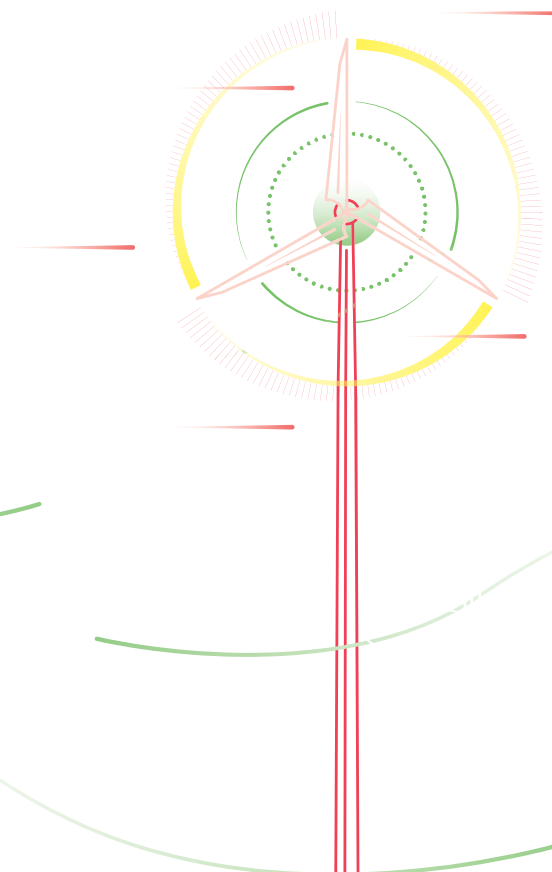
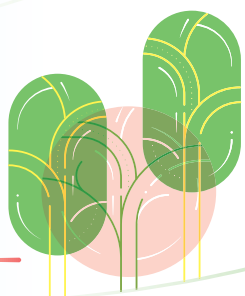
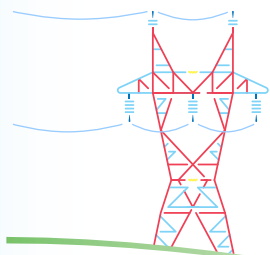
- **¿Qué tipo de actividad se propone?**
- **¿Qué se quiere conseguir con la actividad propuesta?**

Y luego acuerden sobre cuestiones específicas a resolver sobre la actividad:

- **¿Qué estrategias se deben implementar para resolver la situación planteada?**
- **¿Qué conocimientos se deben tener para llegar a la respuesta más acertada?**
- **¿Dónde podemos buscar la información que necesitamos?**
- **¿Cuál es el resultado esperado?**
- **¿Cómo nos organizamos por grupo para participar todos en la escritura?**

Es importante que estos interrogantes sean resueltos por los estudiantes con la guía del docente en un intercambio oral. El docente, al tomar nota de los acuerdos más importantes consensuados, puede guiar el establecimiento de pautas para el desarrollo de los textos solicitados.

Accedan a material para los estudiantes en la pág. 51



### A. 01



#### Grupo 1: Energía eólica

- ◇ Accedan al mapa.
- ◇ Ubiquen los puntos cardinales.
- ◇ Ubiquen la cordillera de los Andes, el océano Atlántico y su provincia.
- ◇ ¿En qué unidades se mide la intensidad de los vientos?
- ◇ Miren la zona pintada de rojo. ¿Corresponde a zonas de mayor o menor valor de la intensidad de los vientos?
- ◇ ¿Y la zona pintada de amarillo?
- ◇ Ubiquen su provincia en el mapa.
- ◇ ¿Cuál es la intensidad promedio de los vientos en su provincia?
- ◇ ¿Alcanza para que un molino de viento genere electricidad?
- ◇ ¿Dónde les parece que convendría ubicar un parque eólico?

En la Argentina, los principales campos eólicos están donde muestra el mapa interactivo:

<http://energiasdemipais.educ.ar/mapa/#tab-eolica>

¿Su comunidad está cerca de alguno de ellos? ¿Les parece que podría instalarse un nuevo parque eólico cerca de su comunidad?



#### Grupo 2: Energía solar

- ◇ Accedan al mapa.
- ◇ Ubiquen los puntos cardinales.
- ◇ Ubiquen la cordillera de los Andes, el océano Atlántico y su provincia.
- ◇ ¿Por qué razón se presentan dos mapas, en lugar de uno?
- ◇ ¿Qué colores se les asignan a los lugares que reciben mayor radiación? ¿Y a los que reciben menor radiación?
- ◇ ¿Cuál será la razón por la que en el primer mapa predominan los colores rojos y naranjas y en el segundo los verdes?
- ◇ Ubiquen su provincia en el mapa.
- ◇ ¿Cuál es la radiación solar promedio en su provincia?
- ◇ ¿Será suficiente la radiación que llega a su zona para que sea posible la instalación de paneles solares o equipos de aprovechamiento térmico de la energía solar?
- ◇ ¿Dónde les parece que convendría ubicar formas de aprovechamiento de energía solar?

En la Argentina, los principales centros de aprovechamiento de la energía solar se encuentran donde muestra el siguiente mapa interactivo:

<http://energiasdemipais.educ.ar/mapa/#tab-solar>

¿Su comunidad está cerca de alguno de ellos?



**Si trabajaron sobre la energía eólica, ¿les parece que podría instalarse un nuevo parque eólico cerca de su comunidad?**

◊ Escriban un texto en el cual les cuenten a sus compañeros si es o no adecuado utilizar energía proveniente de un parque eólico en su escuela. Incluyan información que indique de dónde vendría o si habría que instalar molinos de viento y dónde lo harían.

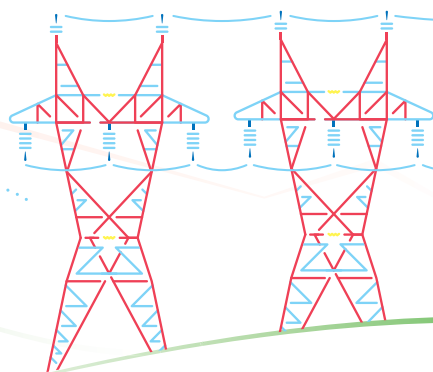
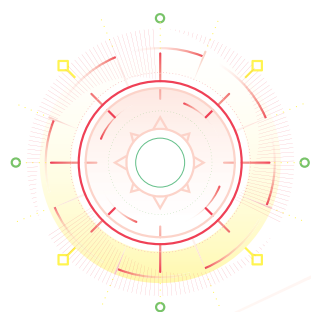


**Si trabajaron sobre la energía solar, ¿les parece que podría instalarse un nuevo parque solar cerca de su comunidad?**

◊ Escriban un texto en el cual le cuenten a sus compañeros si es o no adecuado utilizar energía solar en su escuela. Incluyan información que indique dónde instalarían el dispositivo de aprovechamiento y la conveniencia o no de usar paneles solares, que transforman la luz del sol en corriente eléctrica, o como energía solar térmica, empleando dispositivos que concentran la radiación solar para calentar agua, que se puede usar para distintos fines (cocinar, asearse, etc.).



Encontrá más propuestas para trabajar  
con tus alumnos en Fundación YPF Lab!  
[lab.fundacionypf.org](http://lab.fundacionypf.org)





## ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

**E**l producto final de este proyecto es un documental construido sobre los registros que cada grupo de estudiantes realizó a lo largo de los tramos transitados en las semanas trabajadas. Se espera que el documental elaborado en forma colectiva exprese las diversas miradas de los estudiantes y las producciones realizadas como respuestas a las preguntas que se formularon en cada tramo propuesto.

Se propone que en el producto del proyecto, junto con el registro de lo transitado, se mencione una aproximación a la construcción de respuestas colectivas a la pregunta que guió el trabajo de las seis semanas:

*¿Cómo podríamos ser más eficientes en el consumo y generar energía en nuestra escuela?*

La respuesta construida será una integración de lo transitado, mediante la contextualización a cada institución educativa.

Se propone que la producción realizada sea compartida a nivel institucional, mediante los formatos disponibles en cada contexto.

**Como finalización del proyecto se sugiere retomar el KPSI trabajado al comienzo del tramo 1. La propuesta es que lo vuelvan a realizar y que luego comparen las respuestas con las elaboradas al comienzo del proyecto.**

**De esta manera los estudiantes podrán analizar el camino recorrido evaluando su propio trabajo.**

## RÚBRICA FINAL: EVALUANDO EL DESEMPEÑO DURANTE EL PROYECTO

**P**roponemos hacer una evaluación del desempeño de los estudiantes a lo largo del proyecto mediante la utilización de una rúbrica de evaluación.

### ¿CÓMO TRABAJAR CON LOS ESTUDIANTES LAS RÚBRICAS DE EVALUACIÓN?

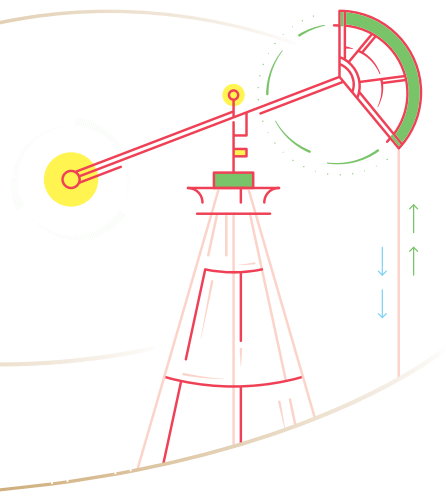
Las rúbricas o matrices de valoración constituyen un tipo de instrumento de evaluación que contribuye a que el docente socialice los criterios que tendrá en cuenta a la hora de evaluar. Formular los criterios, elaborar los descriptores que permiten identificar el grado de concreción de los mismos, permite al docente comunicar las "reglas del juego" a los estudiantes, familias y comunidad educativa.

Para que el trabajo con rúbricas se convierta en una estrategia que potencie la autoevaluación y la coevaluación entre los estudiantes, es necesario que estos instrumentos sean trabajados durante las clases. Los estudiantes deben apropiarse de esta herramienta, y para ello se propone que desde el primer día de implementación del proyecto se consideren momentos en los cuales el docente genere espacios de trabajo destinados a que los estudiantes se apropien de la herramienta de evaluación.

Para ello se sugiere que el docente:

- Comunique los criterios de manera clara, los vincule con los objetivos de aprendizaje y presente la rúbrica explicitando su función.
- Ejemplifique los grados de concreción de los criterios mediante ejemplos.
- Lea y abra el debate con los estudiantes acerca de los criterios y sus modos de evaluarlos.
- Utilice algún punto de la rúbrica para guiar a los estudiantes en ejercicios de autoevaluación o coevaluación sobre alguna actividad concreta.

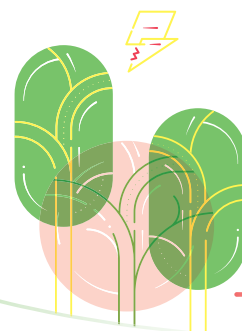
Estos mecanismos están destinados a fomentar en los estudiantes mecanismos metacognitivos, ya que, mediante la apropiación de estos criterios, los estudiantes irán ganando autonomía en la regulación de sus procesos de aprendizaje.



ASPECTO A EVALUAR	AVANZADO	LOGRADO	DESARROLLO BÁSICO	DESARROLLO INICIAL
Implicación en las tareas. Participación activa.	Se implicó en las actividades propuestas, trabajó activamente en clase. Investigó fuera del aula logrando aportar contenido valioso. Fue muy activo en las construcciones colaborativas. Aportó ideas, ayudó a sus pares y fue abierto a recibir ayuda en diversas oportunidades.	Se implicó en las actividades propuestas, trabajó activamente en clase. Fue activo en las construcciones colaborativas. Aportó ideas, ayudó a sus pares y fue abierto a recibir ayuda en diversas oportunidades.	Se implicó en las actividades propuestas, trabajó en clase. Aportó en algunas oportunidades a las construcciones colaborativas.	No se implicó en las actividades propuestas, su trabajo en clase fue escaso. No participó en las construcciones colaborativas.
Utilización de recursos tecnológicos y diseño.	Utilizó de manera efectiva los recursos tecnológicos propuestos. Logró interpretar y usar simuladores, infografías, mapas interactivos, etc. de manera significativa, logrando identificar conceptos relevantes presentados en esos formatos.	Utilizó de manera efectiva la mayoría de los recursos tecnológicos propuestos. Logró interpretar y usar la mayoría de las siguientes herramientas: simuladores, infografías, mapas interactivos, etc. de manera significativa, logrando identificar conceptos relevantes presentados en esos formatos.	Utilizó de manera efectiva algunos de los recursos tecnológicos propuestos. Logró interpretar y usar algunas de las siguientes herramientas: simuladores, infografías, mapas interactivos, etc. de manera significativa, logrando identificar conceptos relevantes presentados en esos formatos.	No logró utilizar de manera efectiva los recursos tecnológicos propuestos. No identificó los conceptos relevantes que se presentaron en los distintos formatos.
Elaboración de producciones.	En las elaboraciones presentadas consideró a todos los conceptos trabajados en la clase y los relacionó entre sí correctamente. Los formatos de las presentaciones fueron muy buenos, y realizó las entregas en tiempo y forma.	En las elaboraciones consideró la mayoría de los conceptos trabajados en la clase y los relacionó entre sí correctamente. Los formatos fueron buenos y realizó las entregas en tiempo y forma.	En las elaboraciones consideró algunos de los conceptos trabajados en la clase. Algunos de los formatos seleccionados fueron buenos y no siempre realizó las entregas en tiempo y forma.	Las elaboraciones fueron incompletas. Faltó a la entrega de varias de las elaboraciones solicitadas.
Uso del lenguaje en la escritura y la oralidad.	La utilización del lenguaje es muy buena. No contiene errores ni en la escritura ni en la oralidad. Se comunica de manera fluida y creativa, siendo pertinente al contexto de trabajo.	La utilización del lenguaje es buena. Contiene pocos errores en la escritura y/o en la oralidad. Se comunica de manera fluida, siendo pertinente al contexto de trabajo.	La utilización del lenguaje es pobre. Contiene errores tanto en la oralidad como en la escritura. La comunicación es fragmentada y en ocasiones confusa. El vocabulario utilizado no es pertinente al nivel y contexto.	La utilización del lenguaje es incorrecta lo que hace al mensaje ininteligible. Contiene muchos errores. La comunicación es fragmentada. El vocabulario utilizado no es pertinente al nivel y contexto.



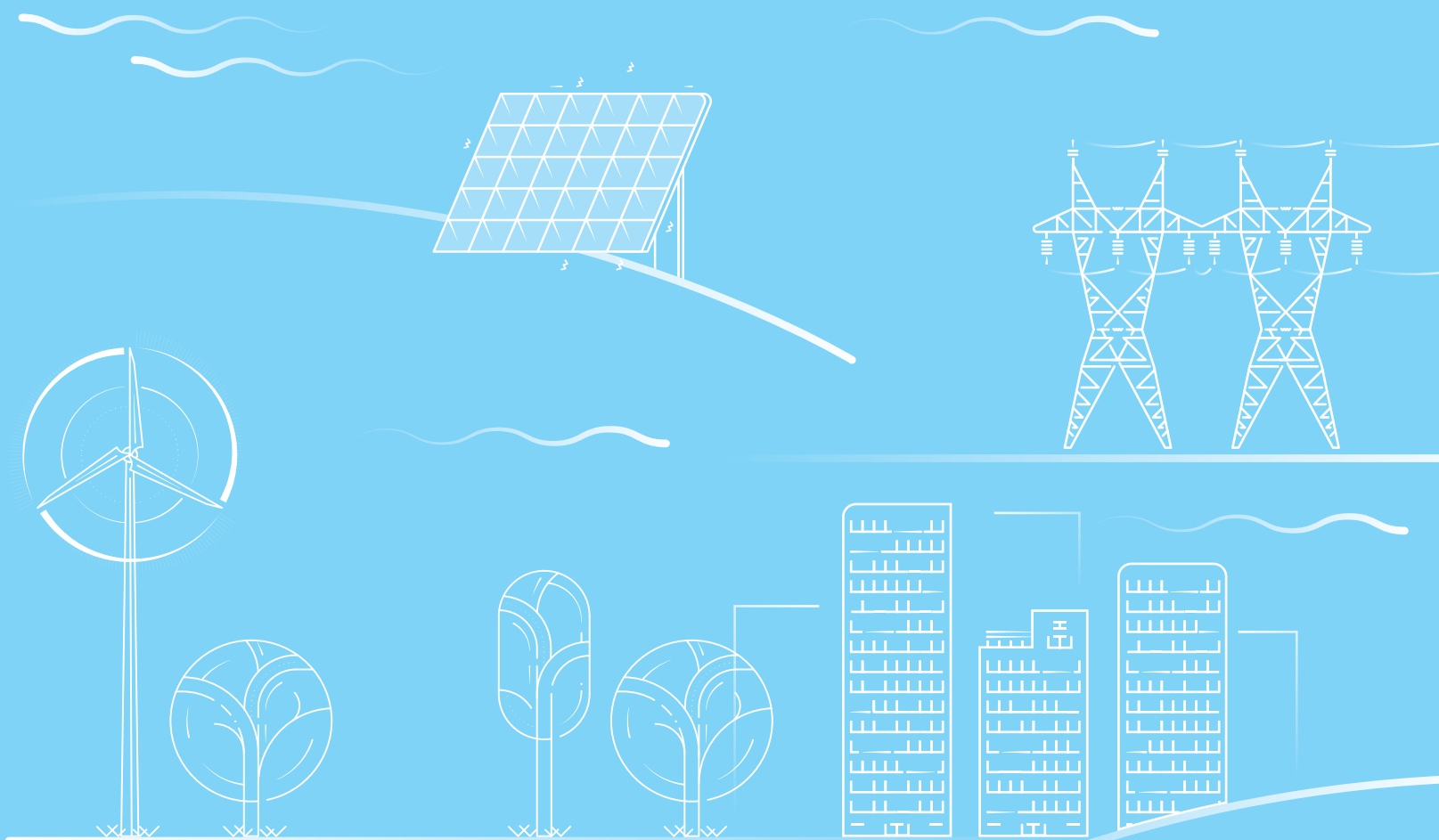
Encontrá más propuestas para trabajar con tus alumnos en Fundación YPF Lab!  
[lab.fundacionypf.org](http://lab.fundacionypf.org)





# Bibliografía de referencia

---



## BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

**Anijovich, R. y González, C.** (2011). "Evaluar para aprender. Conceptos e instrumentos." Aique: grupo editor.

**Arons, A.B.** (1997). *Teaching Introductory Physics*. New York. EEUU. John Wiley and Sons, Inc.

**Doménech, J.L.; Gil-Péres, D.; Gras, A.; Guisasola, J; Martínez Torregrosa, J.; Salinas, J.** (2001). *La Enseñanza de la energía en la educación secundaria. Un análisis crítico*. Revista de Enseñanza de la Física, v14, n1, p 45-60.

**Doménech, J.L.; Pérez Gil, D.; Gras Martí, A.; Guisasola Aranzábal, J.; Martínez Torregrosa, J.; Salinas, J.; Trumper, R.; Valdés, P.** (2003). *La enseñanza de la energía: una propuesta de debate para un replanteamiento global*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 20, n. 3, p. 285, jan. 2003. ISSN 2175-7941. Disponible en: <https://periodicos.ufsc.br/ind>

**Duit, R.** (1986). *In search of an energy*. University of Leeds. Leeds, West Yorkshire, Inglaterra.

**Duit, R.** (1987). *Should energy be illustrated as something quasi-material?* European Journal of Science Education, 9(2), pp. 139-145.

**García Rovira, M. P y Sanmartí, N.** (1998). "Las Bases de Orientación un instrumento para enseñar a pensar teóricamente en biología". Revista: Alambique Enseñanza de las ciencias experimentales N° 18.

**Andoni Garritz; Daza-Rosales, S. F. y Lorenzo, M.G.** (2015). *Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva Iberoamericana*. Editorial Académica Española, Saarbrücken, Alemania, Educ. quím., 26(1), 66-70 2015. Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-X

**Feynman, R.P., Leighton, R.B. y Sands, M.,** (1987). *Física (Vol. I)*. Addison Wesley Iberoamericana.

**Flores, R. C.** (Coord.). (2012). *Experiencias latinoamericanas en educación ambiental*. CECyTE NL-CAEIP, Monterrey, N. L., México. Primera edición. Colección Altos Estudios N°. 35 Puede descargarse de la página [www.caeip.org](http://www.caeip.org). Fecha de última consulta: 2 de mayo de 2018.

**Gil Rodríguez, C.** (2010). *El Juego de Rol aplicado a la educación ambiental*. Revista digital para profesionales de la enseñanza. Disponible en: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7055.pdf>. Fecha última consulta 19 de abril de 2018.

**Goldring, H.; Osborne, J.** (1994). *Students difficulties with energy and related concepts*. Physics Education, v. 29, p. 26-31.

**Golombek, D. A. y Ruiz, D. M.** (2014). "Vos y la energía": 1a ed. - CABA: FUNDACIÓN YPF. Disponible en: [http://www.fundacionypf.org/VosylaEnergia/eL\\_libro.html](http://www.fundacionypf.org/VosylaEnergia/eL_libro.html). Fecha de última consulta: 19 de abril de 2018.

**Hewitt, P. G.** (2007). "Física Conceptual". Décima Edición. Editorial Pearson.

**Joselevich, M. (coord y autoría); Caraballo, D.; Cucci, G.; Fantini, V.; Ferrante, C.; Graieb, A.; Hurovich, V.; Prieto, M.** (2014). "Ciencias Naturales y TIC: Orientaciones para la enseñanza". 1a ed. CABA: ANSES. DOI: 10.13140/2.1.2544.5449.

**Joselevich, M., V. Fantini, A. Martínez (coord. y autoría). S. Azpiazu; D. Caraballo; G. Cucci; C. Ferrante; A. González; V. Hurovich; L. Iribarren; L. Lucchina; E. Schneider; S. Vasconcelos; contribuciones de S. Landau,** (2015). "Ciencias Naturales y TIC: orientaciones para la enseñanza: segunda parte". 1a ed. - CABA: ANSES. DOI: 10.13140/RG.2.1.1911.1446.

**Jaume, J., Gómez, I., Prat Á.** (2000). *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Ed. Síntesis.

**Jaume, J., Sanmartí, N.** (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: propuestas didácticas para las áreas de ciencias de la naturaleza y matemáticas*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. España.

**Rioseco, M., Romero, R.** (1997). *La contextualización de la enseñanza de la Física y el uso de los programas de TV*. Revista Enseñanza de las Ciencias. 1997. Número Extra. V Congreso, pp. 271-272.

---

**Shulman, L. S.** (1987). *Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform*, Harvard Educational Review, 57(1), p 1-22.

---

**Solbis, J. y Tarín, F.** (2008). *Generalizando el concepto de energía y su conservación. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*. 22, 155-180.

---

**Secretaría de Energía** (2008). *Energías Renovables 2008 - Energía Eólica*. Disponible en [https://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro\\_energia\\_eolica.pdf](https://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_eolica.pdf).

---

**Solbis, J. y Tarín, F.** (1998). *Algunas dificultades en torno a la conservación de la energía*. Enseñanza de las Ciencias, v. 16, n. 3, p. 387-397.

---

**Solomon, J.** (1983). *Learning about energy: how pupils think in two domains*. European Journal of Science Education, 5(1), pp. 49-59.

---

**Solomon, J.** (1985). *Teaching the conservation of energy*. Physics Education, 20, pp. 165-176.



**y la ENERGÍA**  
SECUNDARIA

[fundacionypf.org](http://fundacionypf.org)

[lab.fundacionypf.org](http://lab.fundacionypf.org)

Seguinos en nuestras redes:



FUNDACIÓN  
**YPF**