



Manual para el Alumno Secundaria

Proyectos ERAMAC
(cofinanciados por la iniciativa comunitaria INTERREG III B Azores-Madeira-Canarias)

"Maximización de la Penetración de Energías Renovables y Ahorro Energético en la
Macaronésia"

ACTIVIDADES PARA JORNADAS DE AHORRO EN COLEGIOS

Material elaborado por:



Elaborado por Agencia Insular de Energía de Tenerife e ITER

Fuentes: Dpto. Medio Ambiente Gobierno de Aragón. "Frenar el Cambio Climático. Una tarea de todos".

CENEAM. Juego de Simulación "Negociaciones Internacionales sobre Cambio Climático"

UNESA. Programa Educativo "Enchúfate"

IDAE. Programa Educativo "Viaje a través de las Energías"

Informe Stern sobre Cambio Climático

Nuestras emisiones de gases de efecto invernadero

En nuestras actividades cotidianas consumimos energía para iluminarnos, hacer funcionar muchos aparatos y movernos. También para fabricar y transportar los productos que compramos se ha precisado energía o el uso de ciertas sustancias. Es fácil calcular cuáles son las emisiones de gases de efecto invernadero, fundamentalmente dióxido de carbono, derivadas de esas actividades diarias.

Actividad 1: "Todos producimos CO₂"

Después de leer el siguiente texto, y fijándote en la ficha de la página posterior, ¿sabrías calcular cuántos kg de CO₂ emite al año María con estas Actividades?

María es una chica de 15 años que vive con sus padres y su hermano pequeño, Adrián. Viven en una casa de 90 m² en un edificio que en total tiene 18 viviendas..

El consumo eléctrico familiar es de 4.000 kWh anuales.

Durante el curso escolar, de septiembre a junio, (unas 38 semanas) y de lunes a viernes (unos 190 días), María va al colegio en autobús escolar con el que hace un recorrido de 6 kilómetros en total, ida y vuelta. En el autobús van 40 chicos y chicas y un profesor.

Los sábados María va a entrenar a baloncesto al polideportivo que está a 2 km de distancia de su casa, y va en autobús urbano, que comparte con una media de 30 personas. (Entrena 45 sábados al año).

Los domingos su padre la lleva con su moto de 200 cc a jugar el partido. La media recorrida es de 5 km en total, ida y vuelta. (Juega 38 partidos al año)

En momentos de ocio y vacaciones realiza viajes con sus padres en el vehículo de gasolina con un consumo total de 1.100 litros de gasolina al año. Y cada año, fundamentalmente en verano, los 4 integrantes de la familia suelen realizar 1 viajes en avión a la península (ida y vuelta). En el avión viajan una media de 300 personas, y recorren unos 2.000 km. en cada trayecto.

FUENTES DE EMISIÓN	FACTOR DE EMISIÓN
Consumo eléctrico	0,4 Kg/kWh
Turismos	gasolina 0,197 kg/km gasóleo 0,190 kg/km
Vehículos pesados	gasolina 0,533 kg/km gasóleo 0,800 kg/km
Moto < 50cc	gasolina 0,057 kg/km
Moto > 50cc	gasolina 0,121 kg/km
Avión	0,141 kg/pasajero/km
gasolina 2,4 kg/l	gasóleo 2,6 kg/l

Fuentes de Emisión	Factor de Emisión	Consumo / km recorridos	Personas	Kg de CO ₂ / año y persona
Electricidad				
Guagua escolar				
Guagua para entrenamiento				
Ir a partido en Moto				
Vacaciones en coche				
Vacaciones en avión				

Haz los cálculos, y escribe a continuación cuánto CO₂ consume María en sus actividades cotidianas en un año.

Actividad 2: "Mis emisiones de CO₂ en un año"

Puedes contabilizar tus emisiones de CO₂ fácilmente; para ello, debes recopilar las facturas de electricidad, gas, propano o butano... de tu casa en todo un año (seguro que tus padres las guardan), saber cuántos km has hecho en el coche durante un año aproximadamente o estimar los km recorridos en otros medios de transporte. Si quieres calcularlo con exactitud, utiliza alguna calculadora de emisiones de CO₂ disponibles, como la que se proporciona en el material adicional.

De esta forma puedes obtener el consumo total de energía y emisiones de CO₂ en tu hogar o unidad familiar.

Para averiguar el consumo por persona, divide el consumo entre el número de personas que viven en tu casa. Si tenéis varios coches, suma el total de kilómetros recorridos.

	Consumo / año	Factor de Emisión	Emisión Total	Nº Personas	Emisión Total / persona
Consumo Eléctrico	kWh	0,45 kg CO ₂ /kWh			
Agua Caliente					
Propapno o butano (cada bombona contiene 12,5 kg de este gas licuado)	kg				
Energía Solar		0 kg de CO ₂			
Desplazamientos					
Coche Gasolina	km	0,197 kg CO ₂ /km			
Coche gasoil	km	0,190 kg CO ₂ /km			
Tren	km	0,043 kg CO ₂ /pasajero/km			
Autobús	km	0,060 kg CO ₂ /pasajero/km			
Avión	km	0,141 kg CO ₂ /pasajero/km			
TOTAL					

¿Cuánto "ocupa" una tonelada de dióxido de carbono?

Las emisiones de dióxido de carbono se miden en toneladas de CO₂ equivalente. Cuesta mucho imaginarse cuál es el volumen de 1000 kilogramos (una tonelada) de CO₂.

Para que te hagas una idea: Una tonelada de CO₂ equivale a una piscina de 10 metros de ancho por 25 de largo y 2 de profundidad, es decir, 500 m³.



Las Complicadas Negociaciones sobre Cambio Climático

Actividad: "I Cumbre Insular sobre Cambio Climático". Juego de Simulación

A veces en la vida se presentan situaciones en las que hay que elegir. Además, la elección depende de muchos factores, y suelen existir personas o grupos sociales con intereses muy distintos, cuya elección será diferente.

Las soluciones al problema del cambio climático son complejas e implican cambios importantes en la sociedad y en nuestra vida. Hay en juego intereses económicos, resistencia al cambio, falta de percepción de la importancia del problema; otras veces es la simple inercia la que nos impide cambiar y hacer las cosas de manera diferente a como hasta ahora. Desde diversos niveles se intenta empezar a dar soluciones al problema.

Un problema de magnitud global requiere respuestas locales y globales a la vez. La comunidad internacional, ha establecido diversos acuerdos y tratados internacionales para luchar contra el cambio climático que han significado un gran esfuerzo por parte de los países firmantes. Dos son los principales: la Convención Marco sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto. Pero no debemos olvidar que a nivel regional se deben ir dando respuestas a este grave problema ambiental.

Imaginaros por un momento que sois el/la Presidente/a del Gobierno de Canarias o del Cabildo de Tenerife. ¿Creéis que es fácil contentar a toda la población cuando se toma una decisión que afecta a la economía, al medio ambiente y a la sociedad?, ¿y si hablamos del/la Presidente/a de un País?

Os proponemos realizar esta dinámica de grupo, en el que tendréis que poneros en la "piel" de otro, y defender vuestra postura ante los demás. Ya veréis como no es tan fácil ponerse de acuerdo.

En este juego de simulación te convertirás en un delegado/a del gobierno, o de una organización no gubernamental (ONG), o de asociaciones de vecinos o en una científica muy importante. Tendrás que buscar las fórmulas para defender los intereses de tu Organización y a la vez, lograr una resolución consensuada de las medidas a adoptar al final de la Cumbre. ¡Las negociaciones serán duras y el destino de Tenerife y de la Tierra está en juego!

Lee el argumento del juego cuidadosamente e intenta saber algo más sobre el cambio climático, para estar preparado/a y ser un buen representante de tu organización el día de la I Cumbre Insular sobre Cambio Climático

¡Que te diviertas!

ARGUMENTO: ¿Se debe establecer un Plan de recorte de emisiones de gases de efecto invernadero en Tenerife?

“España ha firmado y ratificado un protocolo internacional sobre el cambio climático (**Kyoto**) que le obliga a cumplir una reducción de las emisiones de los gases con efecto invernadero en unos determinados plazos, compromiso internacional de vital importancia para mitigar los efectos de un grave problema ambiental como el cambio climático, que puede causar graves consecuencias para las sociedades humanas y los ecosistemas. Desde el Ministerio de Medio Ambiente español se ha trasladado a las Comunidades Autónomas la urgencia de establecer Planes Regionales de Reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Por este motivo, y consciente del coste a corto plazo de llevar a cabo esas medidas, la **Sra. Cabilda Cañadas**, Presidenta de la autoridad local de la isla, encargó la realización de un informe sobre el Cambio Climático al Sr. Federico Aguilera Esterno, economista de reconocido prestigio de la isla de Tenerife. El fin de la elaboración de este informe, llamado “**Esterno**”, era el de realizar un análisis independiente y exhaustivo de la economía del cambio climático con el fin de entender los retos que afronta la isla de Tenerife, España y el Mundo en general, y como se deben superar. Este Informe ha evaluado los impactos y los costes económicos del cambio climático, y ha utilizado varias técnicas diferentes para evaluar los costes y los riesgos.

El Informe llega a una sencilla conclusión: los beneficios de comenzar a realizar urgentemente acciones para reducir las emisiones de GEI superan con creces los costes económicos futuros en caso de no hacer nada.

Actualmente existe un consenso mundial acerca de que el origen del cambio climático son las actividades humanas y no la variabilidad climática natural. Así, se cree conveniente fijar nuevos límites de emisiones de Gases de Efecto Invernadero mucho más drásticos para todos los países y que éstos asuman el compromiso de un mayor recorte de emisiones, más allá del Protocolo de Kyoto. El objetivo es que no se superen los 2º C de aumento de la temperatura media del planeta, que tendría consecuencias catastróficas para las sociedades humanas. Para ello, la reducción en la emisión de gases de efecto invernadero debe situarse como mínimo en un 30% en 2020; y en 80% hacia 2050. Para alcanzar esos objetivos debe empezarse a trabajar ya. Además, se pretende conseguir que incluso los países en desarrollo asuman compromisos para controlar las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero, no sólo los países desarrollados.

La Sra. Cabilda Cañadas es una presidenta muy sensibilizada y preocupada por el medio ambiente, y está bastante bien valorada por la población. Tras recibir los resultados del Informe "Esterno" y las recomendaciones del Ministerio de Medio Ambiente español, cree verse en la obligación de tomar una decisión importante, y establecer un **Plan Insular de Reducción de Emisiones de GEI**. No obstante, es consciente de que en estos momentos, existen políticas y planes en materia de movilidad y transporte, urbanismo y vivienda, industria, consumo y otros aspectos en los cuales no se consideran apenas los aspectos ambientales y menos los criterios para reducir las emisiones, por ejemplo a través del ahorro y la eficiencia energética. Y que además, existe poca conciencia social sobre estas cuestiones, y que muchos grupos sociales y económicos de la isla, no aceptarían llevar a cabo estas medidas de reducción de emisiones. Esto impediría alcanzar los objetivos propuestos.

Ante ese dilema, la Presidenta ha llegado a plantearse si debe dimitir, ya que no es posible alcanzar los objetivos a los que se ha comprometido personalmente frente al Gobierno Central, o si bien permanecer en el cargo y poner todos los medios a su alcance para poner en marcha este Plan Insular de Reducción de Emisiones, e introducir poco a poco políticas y legislación que incluyan en mayor medida aspectos de lucha contra el cambio climático de forma transversal.

Finalmente, ha decidido comprometerse en la lucha contra el Cambio Climático, al entender que es la mayor amenaza ambiental del Siglo XXI, a nivel mundial, pero también para un sistema insular como Tenerife, que sería muy sensible a muchos de los impactos del Cambio Climático, como el incremento de la sequía, inundaciones de pueblos costeros, destrucción de ecosistemas, etc.

Como primer paso en esta lucha, ha decidido organizar la **I Cumbre Insular sobre Cambio Climático**, para la que ha convocado a diversos sectores y expertos con el fin de realizar una ronda de opiniones, y llegar a una Resolución consensuada entre todos sobre el Plan Insular de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero."

¿Estás a favor o en contra de ese nuevo y drástico recorte de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Tenerife?

Tu profesor te explicará la dinámica del juego y os repartirá las fichas de los personajes

SERÁS UNO DE LOS PERSONAJES QUE PARTICIPARÁ EN LA I CUMBRE INSULAR SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO DE TENERIFE.



Investiga tu Clase

En tu Instituto también se consume mucha energía, y muchas veces se malgasta, por ejemplo, dejándonos las luces encendidas cuando nos vamos al descanso, dejando grifos abiertos, etc.

Os proponemos realizar una pequeña ecoauditoría energética de vuestro centro educativo, que también podéis aplicar en vuestras casas. Haréis un pequeño diagnóstico que os ayudará a decidir qué cosas se podrían cambiar en el centro para contribuir a gastar menos energía y, por tanto, disminuir vuestra contribución a las emisiones de CO₂ y al cambio climático.

A continuación, tenéis unas listas de control sobre el transporte y la iluminación, que os pueden ayudar a chequear diversos aspectos del consumo de energía en vuestro centro. Haced grupos y que cada uno se ocupe de un aspecto distinto. Muchas cuestiones son simplemente de observación, pero para otras deberéis preguntar a otras personas (profesores, compañeros, personal de mantenimiento, etc.). Existen más aspectos, como los sistemas utilizados para calentar el agua, si el centro está aislado térmicamente, etc. Podéis analizar estos aspectos también.

Después, haréis una puesta en común de estas cuestiones, explicando los resultados obtenidos al resto de compañeros y propondréis entre todos medidas para solucionar los problemas o deficiencias detectados.

¿Estáis dispuestos a comprometeros en alguna de las medidas que dependan de vosotros (como apagar las luces, etc.)?, ¿Os mojáis en hacer compromisos concretos?

En las medidas de ahorro que no dependen directamente de vosotros, como el uso de temporizadores en el centro, las bombillas de bajo consumo, etc., ¿os movilizaríais para dirigirlos al organismo competente (dirección del centro, Consejería de Educación, etc.) y pedirles que las lleven a cabo?



Actividad 1: Analiza el consumo de Energía de tu centro

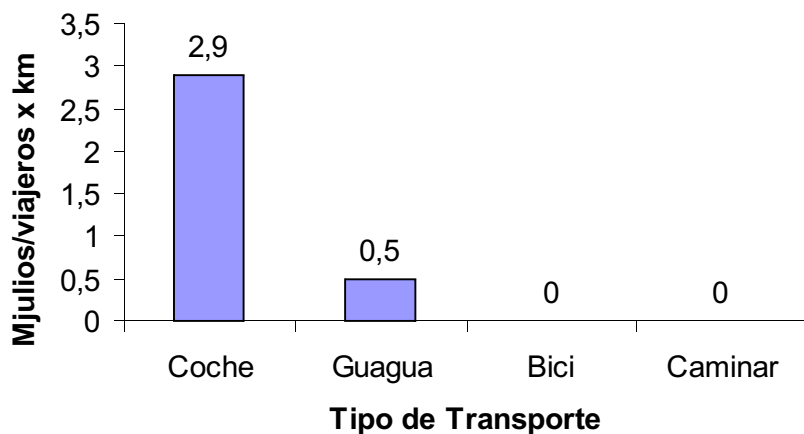
Transporte

¿Qué transporte se utiliza para acudir al centro escolar? (podéis hacer una encuesta en clase y otra entre una muestra del profesorado y personal auxiliar, o bien una general

	Alumnado		Profesorado		Auxiliar y Servicio	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
A pie						
En bicicleta						
Autobús escolar						
Autobús urbano de línea						
Vehículos privado compartido >2 ocupantes						
Vehículo privado un solo ocupante						
Moto						
Otros						
Total muestra		100 %		100%		100%

Observad el siguiente gráfico, y comentad las posibles implicaciones del transporte hacia vuestro centro. Además, podéis complementarlo con las primeras actividades de este cuaderno, y analizar las emisiones de CO_2 que producís de media para desplazarnos al centro todos los días.

Consumo de energía en el Transporte



Luz y Electricidad

Tacha con una X el tipo de iluminación utilizada en cada uno de los espacios de tu centro:

	Aulas	Pasillos	Laboratorios	Otras salas
Bombilla incandescente				
Bombilla bajo consumo				
Fluorescentes				

Haz una pequeña encuesta a compañeros, profesores, y resto de personas que trabajan en tu centro, y contesta estas preguntas:

¿Se apagan las luces cuando salen todas las personas de una sala (aulas, salas profesores)?

Si No

¿Las luces del baño se apagan solas con un temporizador o un detector de presencia?

Si No

¿Los ordenadores se apagan cuando van a estar más de media hora sin usar (en la secretaría, salas de profesores, aulas de informática, etc.)?

Si No

¿Los ordenadores están configurados con salvapantallas oscuros y modo de reposo ahorrador de energía cuando pasan algunos minutos sin usarse?

Si No

¿Se imprimen a doble cara las copias que te dan en clase?

Si No

¿Las fotocopiadoras e impresoras de tu centro disponen de modos ahorradores de energía?

Si No

¿Cuál es el consumo eléctrico anual?..... KWh

Actividad 2: Ilumina más con menos

La iluminación supone la cuarta parte del consumo de energía en una vivienda, y en los centros escolares, se suele despilfarrar bastante energía en este aspecto. Aprovechar más la luz natural, apagar las luces siempre que no las usemos, usar temporizadores o detectores de presencia en zonas de uso esporádico, son algunas medidas que podemos tomar para disfrutar de la luz, con un menor consumo energético.

Después de leer el siguiente texto, y de realizar algunos cálculos, podréis comprobar el ahorro de energía y dinero que se pueden conseguir al sustituir bombillas incandescentes (las tradicionales), por bombillas de bajo consumo, que son mucho más eficientes a la hora de consumir energía.

"Tu clase está iluminada por medio de 5 bombillas incandescentes de 60 W cada una. Hacéis la propuesta de sustituirlas por bombillas de bajo consumo de 12 W (también llamadas bombillas fluorescentes compactas), que proporcionan la misma luz con menor consumo. Pero como esto supone un desembolso inicial, tenéis que convencer al Director del Centro de la conveniencia de esa sustitución, y de que tome la misma medida en todos los equipamientos del centro, sobre todo en aquellos lugares en que las luces permanecen encendidas más tiempo.

Para ello tenéis que darle argumentos ambientales (las emisiones de CO_2 que se evitan), pero también económicos, con el fin de demostrar que aunque haya que pagar más al principio, a la larga se ahorra dinero. Tendréis que decirle en cuánto tiempo se amortiza el coste de las bombillas de bajo consumo."



Algunos datos para trabajar...

Consumo eléctrico anual: Potencia x ... horas/día x 365 días = ... kWh

Bombilla incandescente 60 W

Potencia: 0,060 kW

Precio de compra: 0,5 euros

Bombilla bajo consumo 12 W

Potencia: 0,012 kW

Precio de compra: 12 euros

Precio kWh (kilovatio hora) redondeado: 0,1 euros/kWh

Factor de Emisión de CO_2 (kg de CO_2 emitidos por kWh eléctrico): 0,4 kg/kWh

Calcula el consumo energético a lo largo de un año y el coste de cada bombilla, para ello tienes que completar la siguiente tabla y multiplicar las casillas para obtener el coste total.

Tipo de bombilla	Nº Bombillas	Días al año encendidas	Horas al día de funcionamiento	Potencia Bombilla (kW)	Precio del kWh	Coste Total en un año
Incandescente de 60 W						
Bajo Consumo de 12 W						

Ahora puedes calcular el tiempo ha de pasar para amortizar el cambio de las 5 bombillas incandescentes por otras de bajo consumo, incluido su precio de compra y su consumo.



¿Sabes que una bombilla de bajo consumo dura unas 8 veces más que otra incandescente?, por eso el ahorro de energía y de dinero a lo largo de toda la vida de la bombilla es mucho mayor.

Puedes hacer los mismos cálculos para saber las emisiones de CO₂ derivadas del funcionamiento de las bombillas en un año, y la disminución de emisiones que conseguiríais al sustituir las bombillas incandescentes:

Tipo de bombilla	Nº Bombillas	Días al año encendidas	Horas al día de funcionamiento	Potencia Bombilla (kW)	Factor de Emisión	Total Emisiones de CO ₂
Incandescente de 60 W						
Bajo Consumo de 12 W						

¿Cuántas veces menores son las emisiones de CO₂ según se utilicen unas lámparas u otras?, ¿Cómo reduciríais las emisiones de CO₂ del Centro si se sustituyeran todas las bombillas existentes por otras de bajo consumo?

Actividad 3: Reporteros del Ahorro

Después de analizar el consumo eléctrico en el centro podéis realizar la siguiente encuesta" entre diversos alumnos, profesores y padres del centro para conocer sus opiniones acerca de este tema. Una vez finalizadas las encuestas se organizan e interpretan los datos recogidos en ella entre todos los alumnos de la clase.

Encuesta: ¿Crees que es importante ahorrar energía?

1 - ¿Crees que tener energía es importante para la sociedad?

Si No

¿Por qué?

2 - Imagina que la electricidad deja de llegar a tu casa. ¿Crees que tu vida sería más fácil o más difícil?, ¿esto podría llegar a pasar?

Si No

Explica tu respuesta

3 - ¿Piensas que gracias a un mayor consumo de energía tienes una mayor calidad de vida?

Si No

4 - ¿Consideras que se consumes/gastas más electricidad de la que necesitas?

Si No

¿En qué cosas?

5 - ¿Conoces algunas medidas para ahorrar electricidad?, ¿cuáles?

.....
.....

6 - ¿Las pones en práctica?

Si es afirmativo, di alguna:

.....

Si es negativo, indica por qué:

.....




7 - ¿De dónde piensas que procede la electricidad que se consume en tu centro escolar?

Numera las fuentes por el orden de importancia que crees que tienen (nuclear, eólica, térmica, de carbón, solar, etc.)





.....
.....

Actividad 4: Actividad Final, Debate y Plan de Mejora

Una vez que se ha recopilado y expuesto el trabajo de los grupos, podéis realizar un debate en clase a partir de las siguientes cuestiones:

-  **¿Consideráis que la iluminación, el aislamiento térmico y el sistema de obtención de agua caliente del centro son buenos en cuanto a conseguir un mayor ahorro de energía?**
-  **¿Se hace un buen uso de la electricidad en el centro?, por ejemplo, ¿los alumnos y profesores suelen apagar las luces cuando no las necesitan?**
-  **A partir de los resultados de la encuesta, ¿consideráis que las personas del centro están sensibilizadas con la necesidad de ahorrar energía?**

Una vez finalizado el debate podéis elaborar entre todos un plan de mejora en el que se establezcan:

-  **Cuales son las medidas que proponéis para ahorrar electricidad en el centro escolar a corto, a medio y a largo plazo.**
-  **De todas esas medidas, ¿cuáles son las que deben asumir todas las personas del centro (alumnado y profesorado) y cuáles las administraciones públicas?**
-  **¿Qué podéis hacer para poner en marcha esas medidas, y para comprobar que se hacen bien?**
-  **¿Cuáles de esas medidas podéis adoptar también en vuestras casas?**