

***Planificación de la lección para el módulo:
"ESCENARIO DE JUEGO 4 – EMISIONES DE BAJA INTENSIDAD"***

1. El objetivo principal de la lección

El objetivo de esta lección es familiarizar a los alumnos con los conceptos de "contaminación atmosférica" y "emisiones de baja intensidad", incluyendo información sobre la magnitud del problema, principales causas y soluciones que pueden adoptarse para reducirla. Estos conocimientos deberán ser comprendidos y recordados por los alumnos para su posterior aplicación en situaciones prácticas como las que se plantean en el juego interactivo de "Clean Air 2".

Dicho juego se compone de 6 bloques, siendo el número 4 el específico en esta unidad didáctica, y la herramienta utilizada para lograr los objetivos marcados.

2. Objetivos detallados

Conocimientos y habilidades que adquirirán los alumnos tras la lección.

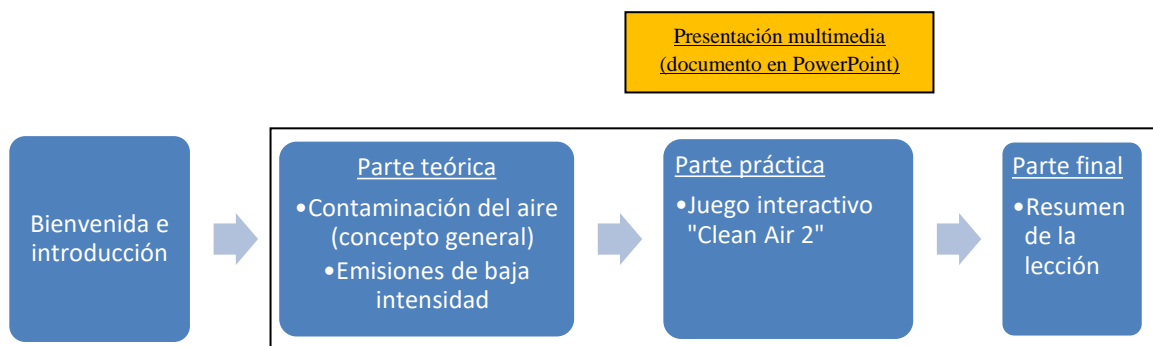
- a. Recordar el mensaje. El alumno conoce:
 - Una visión general sobre los siguientes conceptos: contaminación atmosférica, ejemplos de actividades que la provocan, impactos negativos sobre la salud y la calidad de vida y también ejemplos de contaminantes.
 - El concepto de emisiones de baja intensidad.
 - Los tipos de actividades asociadas a dicha contaminación.
 - Los diferentes tipos de contaminantes que son liberados.
 - Las mejores alternativas para la reducción o eliminación de la contaminación.

- b. Comprensión del mensaje. El alumno comprende que:
 - Cualquier emisión de gas a la atmósfera asociada a la combustión (calderas, transporte con vehículos no eléctricos, etc.) o a la quema (incendios de residuos, etc.) liberará sustancias tóxicas que serán perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Por lo tanto, estas actividades deberían ser evitadas en la medida de lo posible.
 - "Low-stack emissions" are primarily a local type of pollution, so all citizens can contribute to their reduction and/or elimination if we act individually.
 - Las "emisiones de baja intensidad" se tratan principalmente de una contaminación de tipo local, por lo que todos los ciudadanos podemos contribuir a su reducción y/o eliminación actuando individualmente.

- c. Aplicación de los mensajes. El alumno es capaz de:
 - Identificar las causas de la contaminación y saber cómo actuar para mejorar la calidad del aire en su entorno.
 - Comparar entre sí y razonar cuáles son las alternativas más y/o menos favorables para reducir o eliminar la contaminación generada por emisiones de baja intensidad.

3. Métodos y formas de trabajo

La estructura general de la lección es la siguiente:



4. Materiales necesarios

Los materiales utilizados para explicar el escenario de la lección 4 son:

- Un ordenador del profesor conectado a un proyector para mostrar el documento PowerPoint con los contenidos del escenario de la lección en el aula. Si el profesor lo considera oportuno, puede utilizar material adicional propio para reforzar los contenidos, así como vídeos, imágenes, enlaces a páginas web, etc.

Durante la parte práctica será necesario...:

- Ordenadores de los alumnos, una buena conexión a Internet y auriculares para ver la introducción de la película, así como para jugar al videojuego.
- Una guía del juego. Esta vendrá incluida dentro de la presentación PowerPoint citada anteriormente. A continuación se describe detalladamente su contenido.

Guía del juego "Clean Air 2" (escenario 4)

Esta guía basa sus explicaciones en el contenido del documento "IO2" del escenario del juego número 4 "emisiones de baja intensidad".

Además, se recoge a modo de ejemplo distintas capturas de pantalla del juego para ayudar a reforzar el contenido teórico.

- Distintos lugares donde está teniendo lugar el foco de contaminación atmosférica y ventanas desplegadas asociadas que muestran las posibles opciones de respuesta. Cada una de estas respuestas viene marcada con un círculo de diferente color que indica así el diferente grado de impacto y por ende de acierto o de fallo en la respuesta. De modo que: color rojo (gran impacto), marrón (impacto alto), amarillo (impacto medio) y verde (sin impacto). Ver en las páginas 4 y 5.
- Tabla resumen de los distintos grados de impacto ocasionados para cada tipo actividad. Del mismo modo que en el caso anterior se muestra un código de colores indicando el nivel de adecuación. Las flechas azules marcan el sentido a seguir o mejor elección a tomar. Ver en la página 6.
- Tabla resumen, similar a la anterior, detallando los principales beneficios y perjuicios de cada actividad (bomba de calor conectada con paneles fotovoltaicos, instalación de compostaje, quema de residuos agrícolas...). Ver en la página 7.

Calefacción en hogares



Waste

A huge improvement could be made, because burning waste releases high amounts of...

- X dioxins
- X particulate matter (ashes)
- X sulfur
- X CO2
- X other hazardous chemicals

You can choose between...

Burning wood **Burning certified biomass** Installing heat pump connected with photovoltaic panels

Coal

Some improvements could be applied, because coal...

- X releases particulate matter, benzo(a)pyrene and other harmful air pollutants when it burns
- X releases CO2 and contributes to climate change
- X is non renewable
- X mining to get the coal has lot of environmental impacts

You can choose between...

Burning waste Installing heat pump connected with photovoltaic panels **Burning natural gas**

Wood

Some improvements could be applied, because wood...

- X releases particulate matter, benzo(a)pyrene and other harmful air pollutants when it burns
- X releases CO2 and contributes to climate change
- X may cause deforestation to get the wood

You can choose between...

Installing heat pump connected with photovoltaic panels Burning coal **Burning certified biomass**

Natural gas

Some improvements could be applied, because although natural gas...

- ✓ produces less air pollution than solid fuels

It also...

- X releases CO2 and contributes to climate change
- X releases SO2, NOx, CO to the air when it burns
- X is non renewable

You can choose between...

Burning wood Burning waste Installing heat pump connected with photovoltaic panels

Biomass (Certified and Automated Steamboiler Boilers)

Some improvements could be applied, because although certified biomass...

- ✓ is a renewable energy source
- ✓ emits less air pollutants than high-emission coal or wood boilers
- ✓ can take advantage of biological waste not used for food and create circular economy systems

It also...

- X releases particulate matter and other air pollutants and CO2 when it burns (can be improved by using appropriate biomass boilers and certified biomass, and/or with equipments for reduction of emissions)

You can choose between...

Burning waste Installing heat pump connected with photovoltaic panels **Burning natural gas**



Photovoltaic panels combined with heat pumps

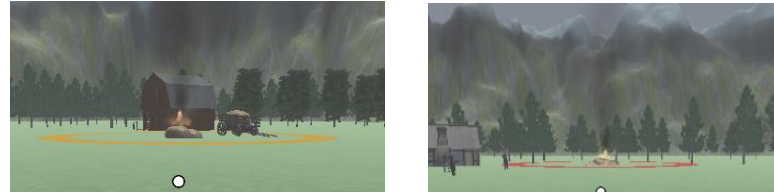
No improvements to make, because solar energy...

- ✓ doesn't release any pollutants to the atmosphere
- ✓ is a renewable energy source

✓

Esta es la mejor solución posible.

Eliminación de restos agrícolas



Crop waste

Some improvements could be applied, because crop waste...

- ✗ releases CO₂, sulfur, particulate matter and dioxins to the air when it burns
- ✗ fires can propagate and burn the forest

You can choose between...

- Using it to feed the animal
- Creating a compost installation
- Giving it to an authorized manager for a correct treatment
- Keep burning crops



Using it to feed the animals



Giving it to an authorized manager for a correct treatment



Composting installations

No improvements to make, because composting installation...

- ✓ recycle the organic waste we generate at home
- ✓ reduce methane emissions from landfill
- ✓ reduce the need for chemical fertilizers

✓

Cualquiera de estas 3 opciones serían correctas.

La idea general de este escenario de juego se muestra en la siguiente tabla:


Calefacción de los hogares			
Peor opción (Gran impacto)	Mala opción (Impacto medio)	Buena opción (Impacto bajo-medio)	Mejor opción (Ningún impacto)
Residuos o desechos	<div style="background-color: orange; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Madera</div> <div style="background-color: orange; padding: 5px;">Carbón</div>	<div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Gas natural</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px;">Biomasa certificada</div>	Bombas de calor & Paneles fotovoltaicos

Eliminación de residuos agrícolas	
Peor opción (Gran impacto)	Mejor opción (Ningún impacto)
Quema	<div style="background-color: green; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Instalación de compostaje</div> <div style="background-color: green; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Entregar los envases fitosanitarios y plásticos vacíos a un gestor autorizado para su correcto tratamiento</div> <div style="background-color: green; color: white; padding: 5px;">Utilizarlo para alimentar a los animales</div>


Como se muestra, según el nivel de impacto en el entorno virtual, hay 4 grupos, cada uno atribuido a un color (rojo > naranja > amarillo > verde).

CALEFACCIÓN EN HOGARES

ELIMINACIÓN DE RESTOS AGRÍCOLAS



NIVEL DE ADECUACIÓN	FUENTE DE ENERGÍA	DESCRIPCIÓN	
		BENEFICIOS	PERJUICIOS
(+)	Bomba de calor conectada con paneles fotovoltaicos	Esta es la mejor opción, porque: - La energía solar no libera ningún contaminante a la atmósfera. - Es una fuente de energía renovable.	
(+)(-)	Biomasa certificada	- La biomasa certificada es una fuente de energía renovable. - Emite menos contaminantes atmosféricos que las calderas de carbón o madera de altas emisiones. - Puede aprovechar los residuos biológicos no utilizados para la alimentación y crear sistemas de economía circular.	Libera partículas y otros contaminantes atmosféricos y CO2 cuando se quema (puede mejorarse utilizando calderas de biomasa adecuadas y biomasa certificada, y/o con equipos de reducción de emisiones).
(+)(-)	Gas natural	- Es el mejor de los combustibles fósiles (se producen menos GEI).	No es la mejor opción, porque aunque el gas natural produce menos contaminación atmosférica que los combustibles sólidos, también... - Libera CO2 y contribuye al cambio climático. - Libera SOX, NOX, CO al aire cuando se quema. - No es renovable.
(-)	Carbón		No es la mejor opción, porque el carbon... - Libera partículas, benzo(a)pireno y otros contaminantes atmosféricos nocivos cuando se quema. - Libera CO2 y contribuye al cambio climático. - No es renovable. - La minería para obtener el carbón tiene muchos impactos medioambientales.
	Madera		No es la mejor opción, porque la madera... - Libera partículas, benzo(a)pireno y otros contaminantes atmosféricos nocivos cuando se quema. - Libera CO2 y contribuye al cambio climático. - Puede provocar la deforestación para obtener la madera.
(-)	Residuos, basura o desechos		Esta es la peor opción, porque la quema de residuos libera: - altas cantidades de dioxinas - partículas (cenizas) - azufre - CO2 - y otras sustancias químicas peligrosas.



NIVEL DE ADECUACIÓN	FUENTE DE ENERGÍA	DESCRIPCIÓN	
		BENEFICIOS	PERJUICIOS
(+)	Instalaciones de compostaje (granjas)	- Recicla los residuos orgánicos que generamos en casa. - Reduce las emisiones de metano de los vertederos. - Reduce la necesidad de fertilizantes químicos.	
(+)	(Cualquiera de estas 2 opciones podría ser también correcta) - Utilizarlo para alimentar a los animales. - Entregarlo a un gestor autorizado para un tratamiento correcto		
(-)	Fuego: Residuos agrícolas y/o de las granjas		- Al arder, libera al aire CO2, azufre, partículas y dioxinas. - Los incendios pueden propagarse y quemar el bosque.

5. El transcurso de la lección

Descripción del transcurso de la lección, especificando la duración de cada etapa:

Duración	Métodos y formas de trabajo (Descripción)		Materiales utilizados
5 min	Bienvenida e introducción Comprobación de la lista de asistencia Presentación del objetivo de la lección		- Diario de la lección - Pizarra
17 min	Lección del escenario 4 del juego "Clean Air 2" (presentación multimedia) - Los miembros de la Diputación de Granada proporcionarán un documento PowerPoint que se explicará de forma resumida los contenidos teóricos del escenario del juego.	<u>Parte 1</u> Teoría Esta parte contiene los contenidos teóricos de la lección. Está dividida en 2 secciones: 1. Contaminación atmosférica . Concepto . Ejemplos de actividades contaminantes del aire, contaminantes emitidos y efectos negativos sobre la salud y calidad de vida. 2. Emisiones de baja intensidad . Concepto . Principales actividades asociadas con este tipo de contaminación . Las mejores alternativas para reducir o eliminar este tipo de contaminación	- Ordenador del profesor - Proyector - Documento PowerPoint - Cualquier otro recurso multimedia adicional que considere el profesor
17 min	juego. - Su estructura será la siguiente:	<u>Parte 2</u> Video + Juego "Clean Air 2" Contiene la parte práctica del escenario de la lección. - En primer lugar, el profesor indicará el sitio web donde encontrar la introducción del video y el juego de ordenador. - Luego, hará una breve demostración sobre el funcionamiento del juego y, finalmente, los propios alumnos lo probarán en sus ordenadores. Los alumnos deberán elegir el juego referente al escenario número 4 accediendo al siguiente enlace: https://www.vrlab.lt/ecogame/4/ Para un mejor desempeño los alumnos también podrán consultar la guía de juego del escenario 4 que está recogida en una de las páginas del documento PowerPoint. - Si tienen tiempo, pueden repetir el juego más de una vez o cambiar a otro de los escenarios. Se sugiere pasar al juego del escenario 2 "Contaminación del transporte", ya que este tema también está relacionado con las "emisiones de bajo nivel". Otro juego que deberían probar los alumnos es el escenario 1 "Influencia de la contaminación en la salud y la calidad". El resto de juegos se pueden probar a elección personal de forma aleatoria, pero se recomienda dejar para el final el juego 6 "Resumen del contenido del módulo de evaluación".	- Ordenadores de los alumnos - Conexión a Internet - Auriculares
6 min	<u>Parte 3</u> Resumen de la lección El profesor resume la lección recapitulando brevemente la información básica que explicó durante la clase. También puede formular preguntas para que los alumnos participen y reflexionen sobre el tema animándolos a participar en debate.		- Los mismos materiales que en la sección A - Debate