

**Bloque 8. Tema 5.**  
**Química ambiental. Máquinas.**

---

**ÍNDICE**

- 1) Introducción.
- 2) Contaminación.
  - 2.1. Tipos de contaminantes.
- 3) Contaminación atmosférica.
  - 3.1. Lluvia ácida.
  - 3.2. Aumento del efecto invernadero.
  - 3.3. Agujero de la capa de ozono.
- 4) Contaminación del suelo.
- 5) Contaminación del agua.
  - 5.1. Depuración del agua.
- 6) Contaminación nuclear o radioactiva.
- 7) Residuos sólidos.
- 8) Máquinas.
  - 8.1. Tipos de mecanismos.
  - 8.2. Mecanismos de transmisión lineal.
    - 8.2.1. Palancas.
      - A) Tipos de palancas.
  - 8.3. Mecanismos de transmisión circular.
  - 8.4. Mecanismos de transformación del movimiento circular en rectilíneo alternativo.
  - 8.5. Mecanismos de transformación del movimiento circular en rectilíneo.

---

**1) Introducción**

Hace 3.500 millones de años que existe vida en el planeta. Desde entonces se han producido cambios lentos, graduales, que han afectado al planeta y a sus habitantes, provocando la aparición y extinción de nuevas especies.

La vida del hombre sobre la tierra es corta (sólo unos miles de años) y el número de seres humanos sobre el planeta tampoco es grande (mucho menor que el de otras especies), sin embargo, la capacidad que tienen los humanos de modificar la biosfera es mucho mayor que el resto. El hombre posee más inteligencia pero es la única especie que parece que se esfuerza por destruir la naturaleza, vertiendo gran cantidad de contaminantes, procedentes de la actividad agrícola, industrial, minera, sanitaria o urbana.

Si miramos a nuestro alrededor comprobamos que hay una gran cantidad de máquinas que tienen o producen algún movimiento: un reloj, una bicicleta, una lavadora... Por eso, al final del tema estudiaremos distintas máquinas y mecanismos que el hombre ha construido con el fin de satisfacer sus necesidades y mejorar así su calidad de vida

## 2) Contaminación

La **contaminación** es un concepto de connotación negativa, y es la **introducción de una sustancia nociva o contaminante o alguna forma energética, que cambia el medio en el que se introduce, desequilibrándolo**. Estos contaminantes tienden a dispersarse, incluso transfiriéndose fuera de su medio, invadiendo otros, y eleva así su grado de contaminación, al mezclarse con otros contaminantes.

La **contaminación ambiental** es la **presencia de sustancias nocivas para los seres vivos que irrumpen en la composición de los elementos naturales, como el agua, el suelo y el aire**. Tenemos varias **clases de contaminación**: *atmosférica, hídrica, del suelo, sonora, visual*, entre otras. La *contaminación nuclear* es la producida por una sustancia radiactiva al emitir alguna radiación nociva.



Imagen 1: Contaminación natural y artificial.

URL: <https://deconceptos.com/wp-content/uploads/2008/11/concepto-de-contaminacion.gif>

Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida

Si bien muchas veces la **contaminación puede ser natural**, como una erupción volcánica, el máximo responsable de este mal es el hombre, es decir la contaminación **artificial**, y el origen del problema está en el supuesto progreso, sobre todo económico, que lleva a un desarrollo no sostenible. O sea, se crece en términos cuantitativos, pero no cualitativos. Vivimos en un mundo más tecnificado pero imposible de resistir por nuestro organismo. Los países desarrollados son los que más contaminan, sobre todo Estados Unidos, que a su vez se ha negado ha suscribir acuerdos internacionales, como el protocolo de Kioto, que firmaron los países para comprometerse a reducir la contaminación.

### **Ejercicio 1**

¿Qué es la contaminación ambiental?

### **Ejercicio 2**

¿Qué tipos de contaminación ambiental existen según la parte de la Tierra contaminada?

### **Ejercicio 3**

Según la procedencia de los contaminantes, ¿cómo puede ser la contaminación?

## 2.1) Tipos de contaminantes

Un **contaminante** es cualquier sustancia química o forma de energía (como sonido, calor, luz o radiactividad) que se introduce en un medio (aire, agua o suelo) y cambia las propiedades naturales de dicho medio, pudiendo causar efectos adversos para la salud o el medio ambiente

### Tipos de contaminantes:

**1.- Biológicos:** Son microorganismos como las bacterias, los virus o los protozoos causantes de enfermedades, que se encuentran en el agua, aire y suelo.

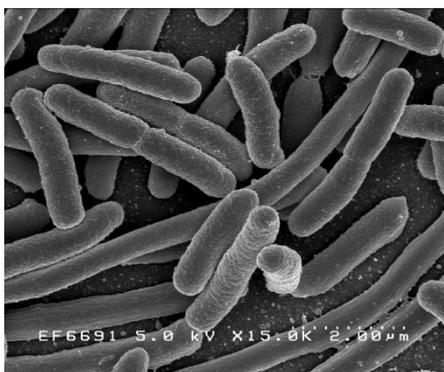


Imagen 2: Escherichia coli (bacteria).

URL: <https://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria>.

Autor: Rocky Mountain. Licencia: Dominio público

**2.- Químicos:** Compuestos químicos orgánicos o inorgánicos, naturales o sintéticos que son vertidos a la atmósfera, agua o suelo, produciendo contaminación. Son por ejemplo los compuestos clorofluoro carbonados (CFC), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y sulfuros de nitrógeno y azufre vertidos a la atmósfera, los detergentes y metales pesados (plomo) vertidos al agua y los pesticidas y abonos vertidos al suelo.



Imagen 3: Hombre vertiendo plaguicidas.

URL: <https://es.wikipedia.org/wiki/Radiactividad#/media/File:Radioactive.svg>

Autor: Laufe. Licencia: Desconocida

**3.- Físicos:** Son ruidos, radiaciones, calor...



Imagen 4: Símbolo de radiactividad.

url: <https://es.wikipedia.org/wiki/Radiactividad#/media/File:Radioactive.svg>

Autor: [Cary Bass](#). Licencia: Dominio público

Gracias a su composición química la tierra, el aire y el agua pueden ser capaces de disolver y depurar sustancias contaminantes, que se llaman **biodegradables**, pero hay otras que no pueden perder su efecto contaminante, llamadas **no biodegradables**, provenientes sobre todo de los residuos del petróleo y de los desechos de las industrias.

Entre las **actividades humanas contaminantes**, encontramos las **agropecuarias** (agricultura y ganadería), que contaminan el aire con polvo; el agua y el suelo, con fertilizantes y abonos, y provocan deforestación para crear áreas de cultivo. En el mundo urbano la contaminación es aún mayor, por la emanación de gases y ruidos, por el alto crecimiento del número de **automoviles**, y por los desechos **industriales, sanitarios y urbanos**.

La **minería** también produce mucha contaminación ya que remueve el suelo, la contaminación con polvo y residuos, la eliminación de la fauna y la deforestación. Tengamos en cuenta la importancia de los árboles que son los pulmones del planeta y que tienen por función la purificación del aire.

#### **Ejercicio 4**

Cuando nos hacen una radiografía, ¿qué tipo de contaminante se vierte?

|              |
|--------------|
| a) Físico    |
| b) Químico   |
| c) Biológico |

#### **Ejercicio 5**

Si se vierten aguas fecales, ¿qué tipo de contaminante se vierte?

|              |
|--------------|
| a) Físico    |
| b) Biológico |
| c) Químico   |

### **Ejercicio 6**

Cuando un agricultor pone plaguicida en su campo de cultivo, ¿qué tipo de contaminante vierte?

|              |
|--------------|
| a) Biológico |
| b) Químico   |
| c) Físico    |

### **3) Contaminación atmosférica**

La atmósfera es la capa gaseosa que rodea la Tierra, a la que atrae por la fuerza de la gravedad.

El aire es la mezcla homogénea de gases que constituye la atmósfera. La composición del aire es:

78.08 % de Nitrógeno.

20.95 % de Oxígeno.

0,93 Argón.

0.03 % de CO<sub>2</sub>.

Otros gases (O<sub>3</sub>, Neón, Helio, Metano, Kriptón, etc.).

Vapor de agua.

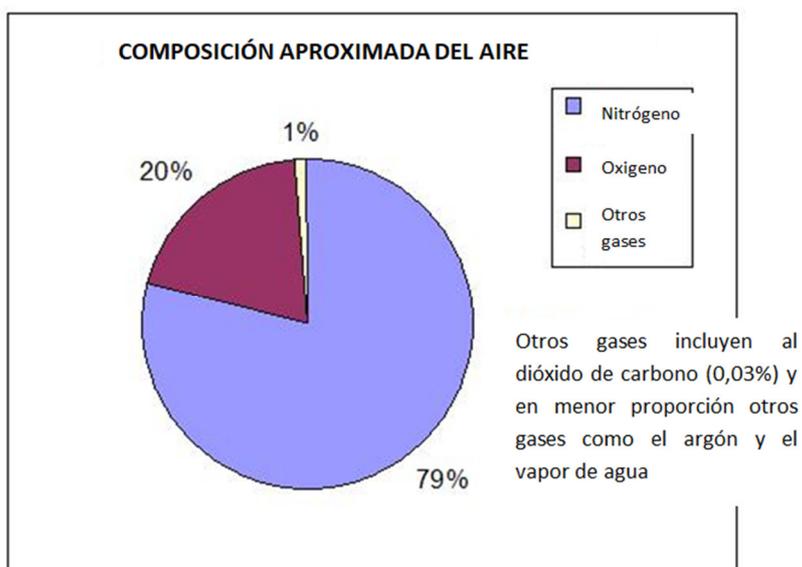


Imagen 5: Composición de la atmósfera.

URL:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Atmosphere#/media/File:Air\\_composition\\_pie\\_chart.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/Atmosphere#/media/File:Air_composition_pie_chart.JPG)

Autor: Desconocido. Licencia: [Creative Commons](#) (CC)

Pero la composición química del aire ha ido cambiando, principalmente a partir de la revolución industrial, con la emisión de contaminantes a la atmósfera.

Los **contaminantes atmosféricos** pueden ser de varios tipos:

**Sustancias químicas.** Sustancias que se emiten directamente a la atmósfera.

- Partículas sólidas y líquidas.
- Compuestos de azufre, como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>), y el ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S).
- Compuestos orgánicos, como el metano.
- Óxidos de nitrógeno.
- Óxidos de carbono, como el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- Compuestos halogenados y derivados. Son sustancias que tienen cloro y flúor. Por ejemplo, el cloro (Cl<sub>2</sub>), el cloruro de hidrógeno (HCl) y el fluoruro de hidrógeno (HF), y entre los derivados, los clorofluorocarbonados (CFC).
- Metales pesados.
- Olores.

**Formas de energía.** Puede haber varios tipos de contaminación por formas de energía:

- Radiaciones ionizantes. Partículas u ondas electromagnéticas como las radiaciones alfa, beta, gamma y los rayos X. Pueden ionizar átomos o moléculas sobre las que actúan alterando el equilibrio químico de su estructura.
- Radiaciones no ionizantes. No provocan la ionización de los átomos sobre los que actúan. Por ejemplo, las radiaciones ultravioletas y microondas.
- Ruido. Por su importancia en nuestro entorno, dedicaremos un apartado a la contaminación acústica.

**Según la extensión del territorio que se vea afectada** por la contaminación atmosférica, se distinguen tres tipos de efectos, según afecten de modo local, regional o global.

- **Efectos locales** de la contaminación atmosférica, afecta a una ciudad. Ejemplos:
  - **Isla de calor.** Fenómeno que se produce en las grandes ciudades es la isla de calor. Las construcciones de las ciudades frenan los vientos suaves. Con el aumento de calor y de contaminación, y sin vientos fuertes, los contaminantes no se dispersan y generan una inversión térmica a cierta altura. Las corrientes de aire caliente de la ciudad ascienden, y al enfriarse descenden por la zona periférica de la ciudad, creando una cúpula de contaminantes sobre la ciudad. Los contaminantes del aire impiden que entre y salga radiación, por lo que la temperatura de la ciudad aumenta.
  - **Esmog** (del inglés smog, de smoke, humo, y fog, niebla). Nieblas de sustancias contaminantes producidas cuando la contaminación se combina con un período largo de situación anticiclónica (altas presiones) que provoca el estancamiento del aire y que no se dispersen los contaminantes.

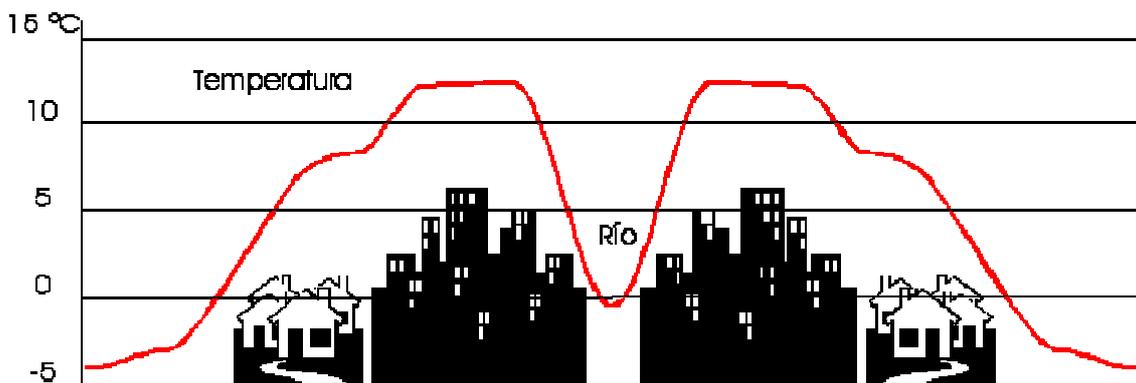


Imagen 6: Isla de calor.

URL: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Isla\\_de\\_calor.png?uselang=es](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Isla_de_calor.png?uselang=es)

Autor: [Pastranec](#). Licencia: [Creative Commons](#) (CC)

- **Efectos regionales de la contaminación atmosférica.** Afectan a una región, es la lluvia ácida
- **Efectos globales de la contaminación atmosférica.** Afectan a todo el planeta. Son el aumento del efecto invernadero y el agujero de la capa de ozono

### **Ejercicio 7**

El smog es efecto

|             |
|-------------|
| a) Local    |
| b) Regional |
| c) Global   |

### **Ejercicio 8**

El aumento del efecto invernadero es un efecto

|             |
|-------------|
| a) Local    |
| b) Regional |
| c) Global   |

### **Ejercicio 9**

El agujero de la capa de ozono es un efecto

|             |
|-------------|
| a) Local    |
| b) Regional |
| c) Global   |

### Ejercicio 10

La lluvia ácida es un efecto

|             |
|-------------|
| a) Local    |
| b) Regional |
| c) Global   |

### 3.1) Lluvia ácida

El empleo de combustibles fósiles, tanto derivados del carbón como del petróleo vierte a la atmósfera grandes cantidades de **dióxido de azufre** (SO<sub>2</sub>) y de diversos **óxidos de nitrógeno** (NO<sub>2</sub>). Por acción de **la luz solar y el agua** presente en la atmósfera, **se transforman en ácido sulfúrico** (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) y en **ácido nítrico** (HNO<sub>3</sub>). Estos ácidos caen al suelo arrastrados por la lluvia.



Imagen 7: Lluvia ácida.

URL: <http://www.temasambientales.com/2017/04/lluvia-acida.html>.

Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida

La **lluvia ácida es un problema regional** o transfronterizo. Los contaminantes se generan en una región y la precipitación ácida puede producirse en una zona no muy lejana hacia donde los vientos han arrastrado los contaminantes.

### Efectos de la lluvia ácida

Esta lluvia que contiene ácido sulfúrico y nítrico no sólo **ataca las estructuras metálicas y de cemento** humanas, también ocasionan **daños directos sobre las hojas y raíces de las plantas** sobre las que cae la lluvia, llegando incluso a acabar con ellas. Junto a estas acciones directas, la lluvia ácida produce la **acidificación el suelo y las aguas**, impidiendo el desarrollo de las plantas y matando a los animales. No todos los ecosistemas son igual de sensibles frente a la lluvia ácida. **Bosques y lagos son los más afectados por la lluvia ácida**, sobre todo en zonas que carecen de carbonatos. Pero en cualquier ecosistema el efecto de la lluvia ácida puede llegar a ser impredecible.



Imagen 8: Efectos de La lluvia ácida en un [bosque](#) de la [República Checa](#).

Fuente: Wikipedia. Autor: [Lovecz](#). Licencia: Dominio público.

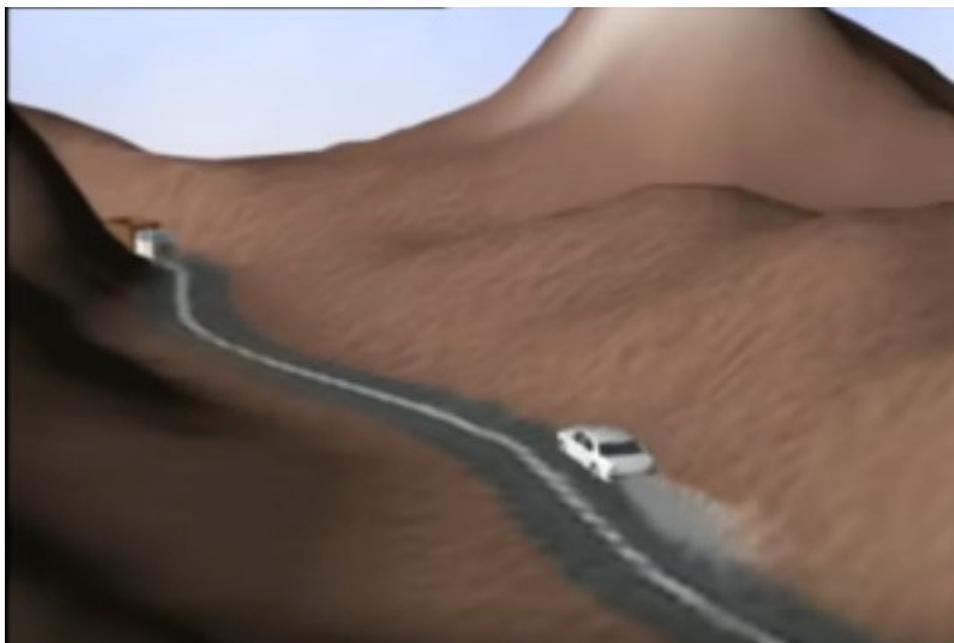
<https://es.wikipedia.org/wiki/Bosque>



Imagen 9: Una [gárgola](#) que ha sido dañada por la lluvia ácida. Fuente: Wikipedia.

Autor: [User:Nino Barbieri](#). Licencia: Creative Commons (CC)

[https://es.wikipedia.org/wiki/G%C3%A1rgola\\_\(arquitectura\)](https://es.wikipedia.org/wiki/G%C3%A1rgola_(arquitectura))



Vídeo 1: La lluvia ácida. Fuente: Youtube

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=37&v=hfGx8pF4Rhg](https://www.youtube.com/watch?time_continue=37&v=hfGx8pF4Rhg)

### **Ejercicio 11**

¿Qué ácidos son los responsables de la lluvia ácida? ¿De dónde proceden?

### **Ejercicio 12**

Para que los óxidos de nitrógeno y de azufre se transformen en ácido sulfúrico y nítrico, se necesita:

|                         |
|-------------------------|
| a) Agua de la atmósfera |
| b) Viento               |
| c) Luz solar            |
| d) Nada                 |

**Ejercicio 13**

¿Qué gases son los que producen la lluvia ácida?

|                        |
|------------------------|
| a) Óxidos de nitrógeno |
| b) Dióxido de carbono  |
| c) Óxidos de azufre    |
| d) CFC                 |

**3.2) Aumento del efecto invernadero**

La vida es posible en nuestro planeta, entre otras cosas, porque la temperatura media es de 15 °C. Por la distancia de la Tierra al Sol, la temperatura media de la Tierra debería ser 33 °C más baja, pero gracias a la presencia en la atmósfera de algunos gases como el CO2 y el metano (CH4), se crea un efecto invernadero que aumenta la temperatura.

**Los gases de efecto invernadero (dióxido de carbono y metano), por su alta densidad, ocupan la parte más baja de la atmósfera.**

La energía (**rayos infrarrojos**) procedente del Sol **atraviesa la atmósfera y calienta la Tierra. La Tierra, al calentarse, emite radiación infrarroja de la que parte es absorbida por los gases de efecto invernadero, reteniéndola e irradiándola de nuevo hacia la superficie terrestre, aumentando la temperatura media de la Tierra.**

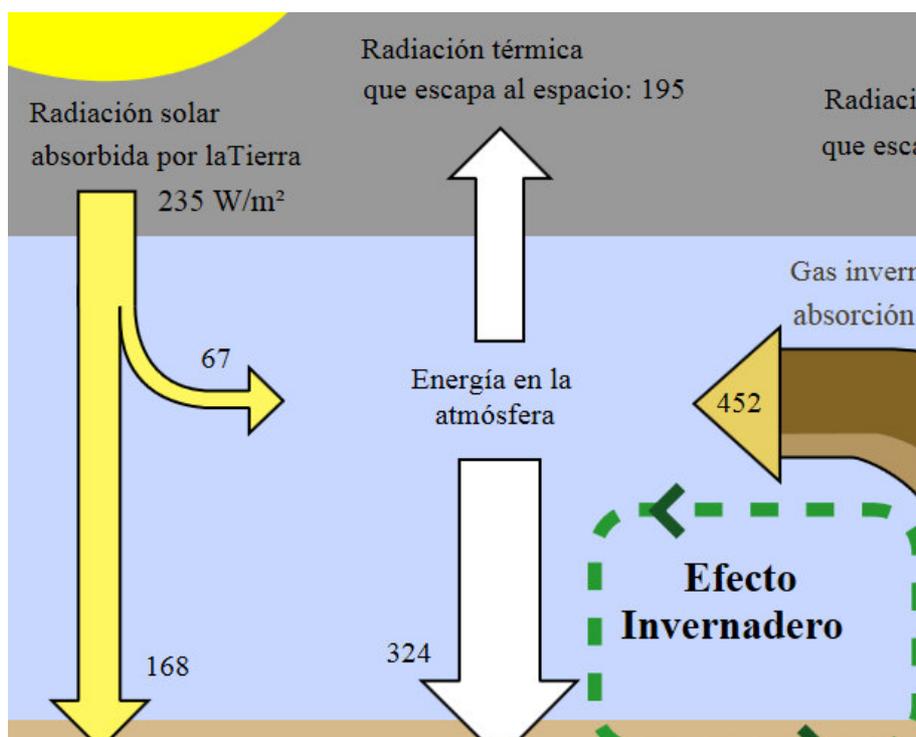


Imagen 10: Esquema del efecto invernadero mostrando los flujos de energía entre el espacio, la atmósfera y superficie de la tierra. En esta gráfica la radiación absorbida es igual a la emitida, por lo que la Tierra no se calienta ni se enfría. La habilidad de la atmósfera para capturar y reciclar la energía emitida a la superficie terrestre es el fenómeno que caracteriza al efecto invernadero. Fuente: Wikipedia. Autor: Robert A. Rohde. Licencia: [GFDL 1.2](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

**El efecto invernadero natural es bueno y necesario para la vida**, pero con el aumento de la contaminación y la emisión de gases, como el CO<sub>2</sub>, procedentes de la combustión de carbón, derivados del petróleo y de gas natural, o el metano (CH<sub>4</sub>) procedente de la ganadería intensiva, están provocando un aumento del efecto invernadero.

**Las principales causas del aumento de gases de efecto invernadero en la atmósfera son:**

- La obtención de energía a partir de la **quema de combustibles fósiles** produce un aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera.
- La **deforestación** hace que se capte menos CO<sub>2</sub> por la fotosíntesis y que ese CO<sub>2</sub> permanezca en la atmósfera.
- La **ganadería intensiva y los arrozales** provocan el aumento de metano (CH<sub>4</sub>) en la atmósfera.

El aumento del efecto invernadero está provocando una mayor retención de la radiación infrarroja, produciendo un calentamiento global responsable del cambio climático.

El aumento del efecto invernadero está provocando un **cambio climático** en el que, además del **aumento de la temperatura**, se están produciendo otras alteraciones como:

- **Subida del nivel del mar.**
- **Deshielo de glaciares** de montaña.
- **Disminución de la superficie helada** en Groenlandia y el Ártico.
- **Sequías, huracanes, grandes precipitaciones, inundaciones, olas de calor**, etc.
- **Cambio de hábitat de especies animales y vegetales.**

### **Soluciones al cambio climático**

- 1) Reducción del uso de combustibles fósiles en todas las actividades (transporte, calefacciones, industrias, etc.).
- 2) Sustitución del actual modelo energético por la utilización de las energías renovables: solar, eólica, biomasa, mareomotriz, geotérmica e hidrógeno.
- 3) Planes de ahorro energético y de eficacia en los vehículos, iluminación, calefacciones, refrigeración, aislamientos, edificios ecológicos, industrias, etc.
- 4) Desarrollo de planes de reforestación para la captación y reducción del CO<sub>2</sub> atmosférico.
- 5) Protección de los ecosistemas captadores de CO<sub>2</sub> tanto terrestres (selvas) como marinos (arrecifes).
- 6) Establecimiento de protocolos internacionales que comprometan la actuación común de todos los países como el aprobado en Kyoto en 1997.



Vídeo 2: ¿Qué es el efecto invernadero? Fuente: Youtube  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=YLFLxQ0t07A](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=YLFLxQ0t07A)



Vídeo 3: Causas y consecuencias del cambio climático. Fuente: Youtube  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=ITyLuvBTi4w](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=ITyLuvBTi4w)

### **Ejercicio 14**

¿Cuáles son consecuencia del efecto invernadero?

**Ejercicio 15**

¿Cuál es el gas que más influye en el efecto invernadero?

|                        |
|------------------------|
| a) CFC                 |
| b) Óxidos de nitrógeno |
| c) Dióxido de carbono  |
| d) Óxidos de azufre    |

**Ejercicio 16**

¿Qué radiación solar, es la que calienta la Tierra?

|                        |
|------------------------|
| a) Rayos ultravioletas |
| b) Rayos gamma         |
| c) Luz visible         |
| d) Rayos infrarrojos   |

**3.3) Agujero de la capa de ozono**

La capa de ozono (O<sub>3</sub>) está en la estratosfera, a unos 25 km de altura, y actúa de filtro de los rayos ultravioletas, impidiendo que alcancen la superficie terrestre y perjudiquen la salud de los seres vivos, ya que estos rayos producen enfermedades cutáneas y cánceres.

La capa de ozono empezó a disminuir su grosor cuando, a partir de los años setenta, se empezaron a liberar CFC (clorofluorocarbonos) de aerosoles, disolventes, refrigerantes, y fertilizantes. Los CFCs, por la acción de la radiación solar, desprenden cloro y bromo en la estratosfera, que reaccionan con el ozono y lo descomponen. Esto hizo que en los años 80, en la zona de la Antártida (Polo Sur) disminuyera de forma notable, originando el conocido agujero de la capa de ozono. No es realmente un agujero, sino una disminución en el espesor de la capa de ozono.

En los años 90 se prohibió la emisión de CFC y ya se puede apreciar cómo está volviendo a aumentar su espesor.

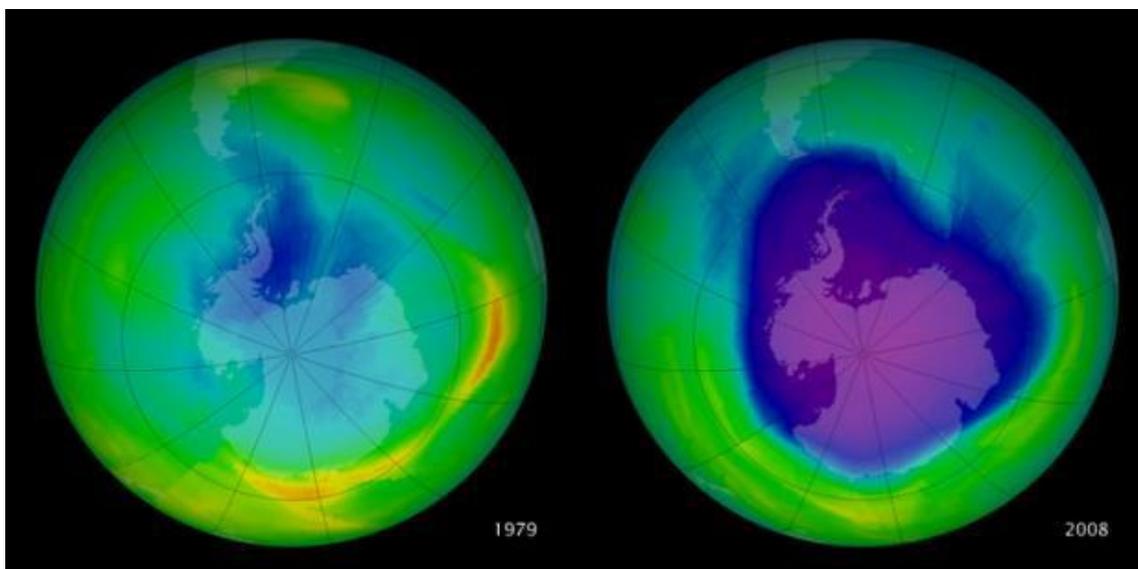


Imagen 11: Comparación del agujero en la capa de ozono sobre la [Antártida](#) en 1979 y 2008. La densidad de ozono llegó a su mínimo en el año 2000 y a partir de entonces se ha ido recuperando. Se espera que en pocas décadas vuelva a sus niveles originales.

UTL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Capa\\_de\\_ozono](https://es.wikipedia.org/wiki/Capa_de_ozono)

Autor: NASA. Licencia: Dominio público.



Vídeo 4: El ataque de los CFC a la capa de ozono. Fuente: Youtube  
<https://www.youtube.com/watch?v=aV5eu1tr46w>



Vídeo 5: Ozzi Ozono. El riesgo de la destrucción de la capa de ozono. Fuente: Youtube

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=6&v=WdNEnABvhEE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=6&v=WdNEnABvhEE)

El vídeo repasa la contaminación atmosférica



Vídeo 6: La contaminación ambiental. Fuente: Youtube

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=I9ifsO50Z1I](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=I9ifsO50Z1I)

**Ejercicio 17**

Explica brevemente en qué consiste el agujero en la capa de ozono. Cita los efectos que tiene sobre los seres vivos.

**Ejercicio 18**

¿Qué gas es el responsable del agujero de la capa de ozono?

|                        |
|------------------------|
| a) Óxidos de nitrógeno |
| b) CFCs                |
| c) Óxidos de azufre    |
| d) Dióxido de carbono  |

**Ejercicio 19**

¿Qué radiación solar, dañina para los seres vivos, deja pasar el agujero de la capa de ozono?

|                         |
|-------------------------|
| a) Rayos infrarrojos    |
| b) Rayos de luz visible |
| c) Rayos ultravioletas  |
| d) Rayos gamma          |

**Ejercicio 20**

Completa con la palabra concreta sobre contaminación atmosférica. Escríbela tal como está aquí:

|        |              |          |                    |
|--------|--------------|----------|--------------------|
| CFC    | desaparecer  | muchos   | rayos ultravioleta |
| NO     | destrucción  | negativo | ácido nítrico      |
| cáncer | ultravioleta | ozono    | ácido sulfúrico    |
| dañan  | vegetales    | sprays   | lluvia ácida       |

Completa las siguientes frases:

A. El oxígeno y el vapor de agua de la atmósfera atacan al NO<sub>2</sub> y al SO<sub>2</sub> y forman el \_\_\_\_\_ y el \_\_\_\_\_ que disueltos en gotas de agua dan lluvia ácida.

Esta puede caer a \_\_\_\_\_ kilómetros del foco contaminante. Los daños que ocasionan son:

- Dañan a los \_\_\_\_\_ impidiendo su correcto funcionamiento y su función fotosintética.
- Hace \_\_\_\_\_ la vida de ríos y lagos por aumentar la acidez.
- También \_\_\_\_\_ los monumentos de piedra.

B. Otro efecto \_\_\_\_\_ de la contaminación atmosférica es la \_\_\_\_\_ de la capa de \_\_\_\_\_ que rodea a la tierra y filtra los rayos \_\_\_\_\_ procedentes del sol. El óxido nítrico (\_\_\_\_\_) procedente de reactores de los aviones, los \_\_\_\_\_ de los \_\_\_\_\_, de aparatos de aires acondicionados y de frigoríficos destruyen el ozono facilitando que los \_\_\_\_\_ lo atraviesen y lleguen a los seres vivos, produciendo entre otros efectos el \_\_\_\_\_ de piel.

### **Ejercicio 21**

Propón 5 medidas para solucionar o mitigar los problemas medioambientales de importancia global. Tres medidas para disminuir el aumento del efecto invernadero y dos para disminuir el agujero de la capa de ozono.

#### 4) Contaminación del suelo

El **suelo** es una **delgada capa natural situada en la parte superficial de la corteza terrestre**, formada por fragmentos procedentes de la descomposición de la roca madre.

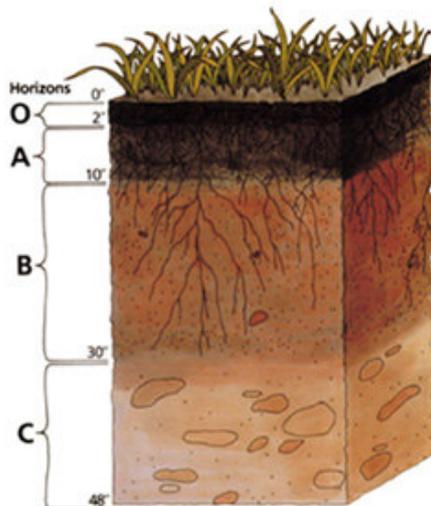


Imagen 12: Esquema del suelo: O - [Materia orgánica](#) A - [Suelo](#) B - [Subsuelo](#) C - [Material parental](#).

URL: <https://es.wikipedia.org/wiki/Subsuelo>  
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

**Quando se contamina el suelo, se está alterando la superficie terrestre con sustancias perjudiciales para los distintos seres vivos del ecosistema.**

Se distinguen **dos tipos de contaminantes** del suelo:

- **Residuos Sólidos Urbanos**. Cuando el suelo contiene residuos procedentes de las ciudades.
- **Sustancias contaminantes que se han infiltrado y depositado** en el suelo:
  - o **Pesticidas** procedentes de actividades agrícolas, pueden provocar enfermedades mortales en niños.
  - o **Metales pesados** (plomo, mercurio, aluminio,...) arrastrados por el agua de lluvia procedente de depósitos de Residuos Sólidos Urbanos o de otras actividades industriales o mineras. Ocasionan envenenamiento crónico, ya que se acumulan en el organismo.
  - o **Sales minerales** que salinizan el suelo por regar con agua con alto contenido en sales.

#### Ejercicio 22

Los pesticidas proceden de actividades

|                 |
|-----------------|
| a) Industriales |
| b) Agrícolas    |
| c) Sanitarias   |
| d) Mineras      |

### **Ejercicio 23**

Los metales pesados, proceden de actividades

|                 |
|-----------------|
| a) Agrícolas    |
| b) Mineras      |
| c) Industriales |
| d) Urbanas      |

### **Ejercicio 24**

#### **Actividad de lectura**

#### **Contaminación de la actividad industrial**

Lo que se entiende por contaminación industrial es la emisión de aquellas sustancias residuales en los procesos industriales que terminan en el medio ambiente y las cuales son tóxicas, nocivas e incluso amenazantes para nuestra salud. La peligrosidad de estas sustancias emitidas puede ser directa o indirecta de las instalaciones industriales o los procesos llevados a cabo por la actividad.

Las emisiones que se desprenden son consecuencia de productos o subproductos de la industria en sus procesos normales de transformación o fabricación de productos para poner en el mercado. Un ejemplo de esto puede ser en la combustión de PVC. En dicho proceso, llevado a cabo en vertederos, la incineración produce dioxinas y gases clorofluorcarbonados que contribuyen a la destrucción de la capa de ozono.

#### **¿Cómo contamina la actividad industrial?**

La actividad industrial contribuye a la contaminación de muchas formas. Las que mencionamos a continuación son tan solo un ejemplo:

- Emisiones de gases a la atmósfera, los cuales destruyen la capa de ozono y contribuyen al efecto invernadero (y el calentamiento global).
- Vertidos de residuos en las redes de saneamiento de aguas, con su consiguiente llegada al medio marino en el cuál hacen daño a las especies que lo habitan.
- Vertidos de residuos directamente al suelo o bien a cauces de aguas. Además de los mismos efectos que el punto anterior, en este caso los residuos contaminantes esto también afectan a los ríos.
- Almacenamientos de residuos industriales. El problema de la basura muchas veces se puede solucionar mediante el reciclaje y la reutilización. Sin embargo, no deja de ser un problema por los costes y las molestias.
- Emisión de ruidos en el entorno. La contaminación acústica también presenta un problema medioambiental, pudiendo derivar en trastornos nerviosos para las personas que están expuestas a ellos durante períodos de tiempo prolongados.

### **¿Cuáles son las industrias más contaminantes?**

La industria que está considerada como la más contaminante es la industria pesada. Se entiende como industria pesada aquella que utiliza en sus procesos grandes cantidades de una materia prima pesada para ser transformada y posteriormente utilizada en diversos sectores industriales. Este tipo de procesos de fabricación tiene la necesidad de utilización de grandes instalaciones y por consiguiente el impacto ambiental es significativo. En ella se engloban:

La industria metalúrgica: este tipo de industria tiende a instalarse lo más cerca posible de los recursos naturales que le sirven como materia prima, con el consiguiente impacto medioambiental que supone. Necesita un espacio amplio para sus instalaciones, además de lugares de almacenamiento y transporte. Un ejemplo sería una fábrica cementera.

La industria química: este tipo de industria es más variada que la anterior. Utiliza como recursos muchos tipos de productos y en todos sus estados (sólidos, líquidos y gaseosos). Los procesos que llevan a cabo para la producción pueden llegar a ser muy complejos. Necesitan unas condiciones de almacenamiento y transporte muy especializadas, por lo que no es difícil que surjan accidentes de este tipo. En su proceso de fabricación se emiten muchos residuos, gases y vertidos.

**a) ¿Cómo contamina la industria el suelo?**

**b) ¿Que industrias son las que más contaminan?**

### **Ejercicio 25**

#### **Actividad de lectura**

#### **Contaminación de la actividad agrícola**

No es difícil llegar a entender cómo una actividad que el hombre lleva desarrollando desde los albores de la historia hasta nuestros días y la cuál es necesaria para la alimentación y la supervivencia se haya convertido en una de las actividades más contaminantes que existen. La respuesta viene dada por el simple hecho de que debe conseguir unos niveles de productividad elevados.

Cada vez es menor el suelo disponible para la agricultura y al reducirse este espacio tiene necesariamente que aumentar la productividad, para satisfacer las necesidades crecientes del mercado.

En busca de esta eficiencia la agricultura ha sufrido una serie de profundas transformaciones y por desgracia nuestra se ha convertido en una actividad contaminante.

Ya desde la antigüedad, la agricultura ha supuesto un impacto ambiental. Para poder desarrollar esta actividad es necesaria la tala de árboles y disponer de agua para el riego de la producción. Sin embargo, anteriormente esta actividad estaba más controlada. Con el consumo masivo, la globalización y otros efectos sociales han conseguido multiplicar las consecuencias medioambientales.

### ¿Cómo contribuye la agricultura a la contaminación?

Los efectos contaminantes de la agricultura son los siguientes:

La erosión del suelo a través de un uso excesivo de fertilizantes y plaguicidas químicos. El suelo agrícola en unos años quedará inservible como consecuencia de la pérdida de nutrientes, textura y permeabilidad.

Sobreexposición al agua, que produce un anegamiento de la tierra. Esta práctica utilizada en exceso tiene como resultado el que las raíces del cultivo obtengan el oxígeno necesario. Cuando el agua se evapora por el calor solar en la superficie quedan las sales y se produce una salinización del suelo, lo cual produce un daño grave a la fertilidad del mismo.

Los fertilizantes y los plaguicidas mencionados anteriormente y cuya utilización se realiza en exceso pueden ocasionar contaminación en los ríos y los mares. La consecuencia es la muerte de muchos peces y muchas especies marinas. Además de las consecuencias para la salud mediante el consumo humano de esas aguas.

La mayor causa de la deforestación a nivel mundial es la agricultura. Sobre todo la agricultura de subsistencia. La agricultura moderna se encarga de optimizar las hectáreas de producción. Mientras que la agricultura minoritaria intenta expandir las áreas de cultivo y la consecuencia es la tala de bosques.

En los procesos de agricultura también se utilizan energías fósiles, tales como el petróleo, en los equipos de trabajo. Este tipo de maquinaria y de combustible utilizado contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero.

#### a) ¿Qué efectos contaminantes tiene la agricultura sobre el suelo?

### 5) Contaminación del agua

Las aguas han sido tradicionalmente el receptor natural de todo tipo de residuos, ya que son capaces de autodepurarse. Esta contaminación se produce no sólo en aguas superficiales, ríos, torrentes, lagos, mar... sino también en aguas subterráneas.

Las **principales sustancias contaminantes** del agua son: **la materia orgánica, los nitratos, fosfatos, detergentes, plaguicidas, petróleo y derivados, sales minerales y los metales pesados.**

El agua es imprescindible para el ser humano. Se requiere para nuestra alimentación, para nuestra higiene y para las actividades económicas que realizamos.

La disponibilidad de una buena calidad del agua va unida a una buena calidad de vida.

El incremento de las actividades humanas hace que se requiera una mayor cantidad de agua disponible, pero el agua es un bien escaso.

## Contaminantes del agua

Los contaminantes del agua son muy diversos y proceden de distintas fuentes:

- **Las aguas residuales:** las aguas domésticas cuando no son tratadas tienen grandes cantidades de materia orgánica y detergentes (fosfatos y nitratos). Estos compuestos provocan la eutrofización de las aguas: proliferación de microorganismos que conduce a una pérdida de transparencia, disminución de la cantidad de oxígeno disuelto, mal olor y muerte de peces y otros organismos.
- **La agricultura y la ganadería:** En la agricultura se utilizan grandes cantidades de fertilizantes mientras que en la ganadería se producen grandes cantidades de restos orgánicos como los purines (excrementos del ganado), ambos pueden dar lugar a procesos de eutrofización del agua. Además se utilizan grandes cantidades de pesticidas que contaminan las aguas y provoca que sus restos lleguen a todos los organismos a través de las cadenas tróficas, proceso llamado de bioacumulación.
- **Las industrias y la minería:** Contienen sustancias tóxicas y de difícil descomposición por lo que deben almacenarse para ser tratadas. Las aguas pueden contener plomo, mercurio, ácidos, etc. Debido al transporte de productos químicos, puede ocurrir que se produzcan vertidos con consecuencias muy negativas para el medio ambiente, como ocurre con las mareas negras de petróleo.

Como hemos dicho antes las aguas son capaces de autodepurarse, siempre y cuando no tengan un exceso de contaminantes. La autodepuración es más rápida si las aguas están en movimiento.

Para eliminar ese exceso de contaminantes, las aguas deben depurarse antes de ser vertidas al medio ambiente y si su destino es el consumo humano, deben ser potabilizadas.

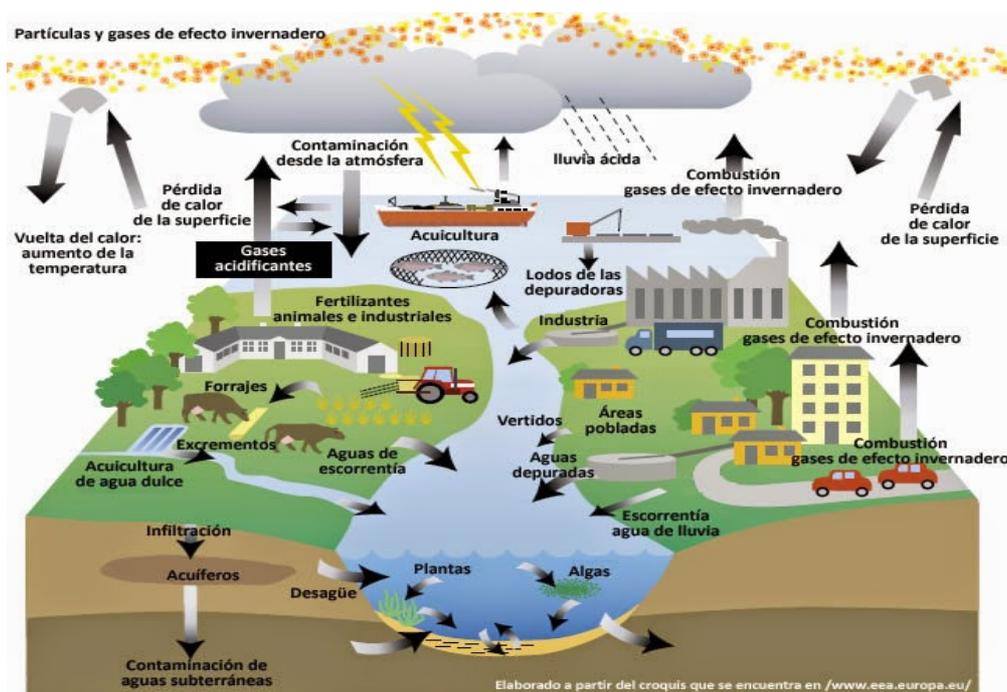


Imagen 13: Contaminantes. Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida

URL: <http://biologiacampmorvedre.blogspot.com.es/2014/11/3-eso-tema-12-la-persona-y-el-medio.html>



Vídeo 7: El Agua. Cuidemos Nuestro Planeta. Fuente: Youtube  
[https://www.youtube.com/watch?v=S\\_SaCPa1Zkg](https://www.youtube.com/watch?v=S_SaCPa1Zkg)

### **Ejercicio 26**

Relaciona cada contaminante con su origen y efecto:

|                  |             |             |                      |
|------------------|-------------|-------------|----------------------|
| MATERIA ORGÁNICA | DETERGENTES | PLAGUICIDAS | PETRÓLEO Y DERIVADOS |
|------------------|-------------|-------------|----------------------|

Escríbelo como está aquí

- A. Vertidos urbanos, aparición de espuma, toxicidad. \_\_\_\_\_
- B. Vertidos accidentales (naufragios de petroleros) o habituales (limpieza de cascos de barcos, tanques y plataformas); contaminación por hidrocarburos. Impide el paso de la luz al agua y consecuentemente dificultan la fotosíntesis y la respiración de animales y plantas. \_\_\_\_\_
- C. Explotaciones agrícolas; venenos tóxicos para plantas y animales. \_\_\_\_\_
- D. Vertidos domésticos, agrícolas y ganaderos, proliferación de algas y plantas acuáticas: eutrofización. Mal olor. \_\_\_\_\_

### **5.1) Depuración del agua**

Todos habréis visto o escuchado alguna campaña sobre el ahorro de agua. Es un bien escaso e imprescindible. Para hacer un uso racional del recurso hay una gran cantidad de empresas y entidades que se dedican a la gestión integral del agua. Así, se encargan de tareas como hacer llegar agua de calidad a tu grifo o que el agua esté libre de residuos procedentes de tu ciudad cuando te bañes en el río, la playa o un embalse.

Esta labor, que en principio parece tan sencilla, ha supuesto y supone una gran inversión tecnológica y económica que se financia parcialmente a través del recibo del agua.

### Potabilización del agua

Cuando el agua tiene como destino el uso doméstico debe ser tratada mediante un proceso llamado potabilización que da lugar al agua potable.

Se realiza en las plantas potabilizadoras y consta de los siguientes procesos:

- Desbaste y sedimentación de arenas: Se produce la eliminación de los elementos sólidos de distinto tamaño que transporta el agua.
- Precloración y decantación: Se añade cloro para destruir los organismos presentes en agua y se deja reposar para que los restos sedimenten y puedan ser eliminados.
- Cloración del agua y filtración: Se añade cloro para una total desinfección y se filtra para una total eliminación de sabores y olores.

### Depuración del agua

Las aguas residuales no pueden volver directamente a los ríos debido a los diversos contaminantes que contiene. Para su eliminación estas aguas deben ser tratadas mediante un proceso llamado depuración que da lugar al agua depurada.

Se realiza en las estaciones depuradoras y consta de los siguientes procesos:

- Pretratamiento: Es un proceso en el que usando rejillas y cribas se separan restos voluminosos como palos, telas, plásticos, arenas, gravas, etc.
- Tratamiento químico y decantación primaria: Se añaden compuestos químicos que agrupan a las sustancias en suspensión y se eliminan por sedimentación.
- Tratamiento biológico y decantación secundaria: El agua es tratada con determinadas bacterias que eliminan la materia orgánica y los restos son eliminados por sedimentación. El agua resultante está ya depurada.
- Tratamiento de fangos: Los restos sedimentados (lodos o fangos) son sometidos a una fermentación anaeróbica que conduce a la obtención de abonos (uso en jardinería) y metano (obtención de energía).

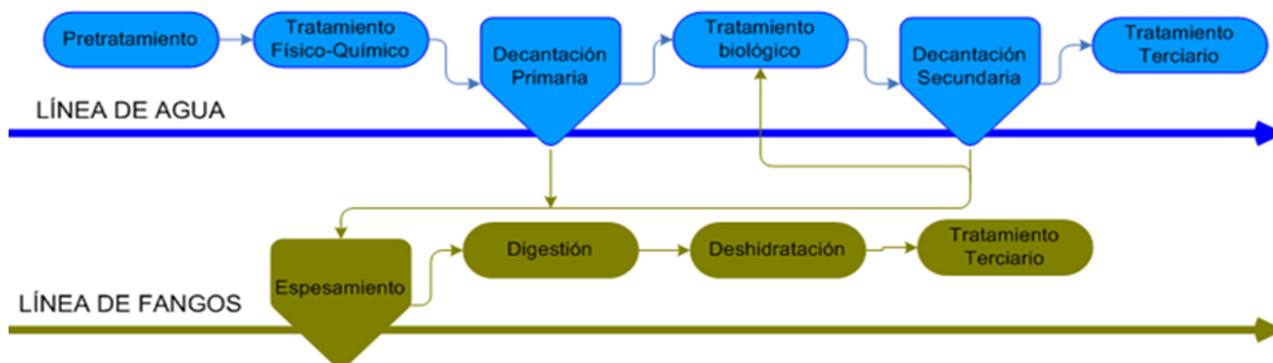


Imagen 14: Croquis de las líneas de depuración del agua. URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n\\_depuradora\\_de\\_aguas\\_residuales#/media/File:Croquis\\_edar.png](https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n_depuradora_de_aguas_residuales#/media/File:Croquis_edar.png)

Autor: [Josefpm](#). Licencia: Creative commons (CC)

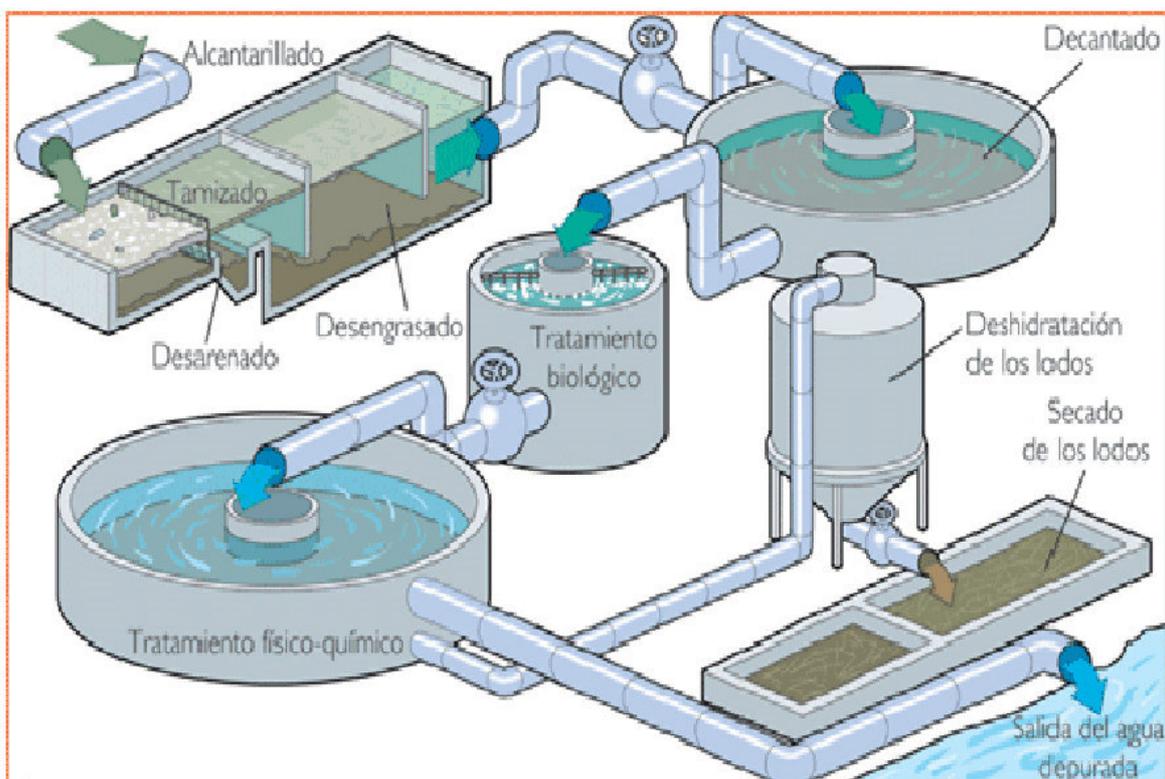


Imagen 15: Depuradora de aguas residuales.

<http://www.estacionesdepuradoras.com/depuradora-aguas-residuales/Autor:Desconocido.Licencia:Desconocida>



Vídeo 8: EPSAR depuración aguas residuales. Fuente: Youtube

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=umGObk7bCGI](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=umGObk7bCGI)



Vídeo 9: La potabilización - Didáctica del Agua. Fuente: Youtube  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=2&v=nq70X1TPRRA](https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=nq70X1TPRRA)

### **Ejercicio 27**

¿Cuáles son las fases de depuración del agua?

- Pretratamiento: Se produce el desbaste y eliminación de arenas y grasas que lleva el agua.
- Tratamiento químico y decantación primaria: Se añaden compuestos químicos que agrupan a las sustancias en suspensión y se eliminan por sedimentación.
- Tratamiento biológico y decantación secundaria: El agua es tratada con determinadas bacterias que eliminan la materia orgánica y los restos son eliminados por sedimentación. El agua resultante está ya depurada.
- Tratamiento de fangos: Los restos sedimentados (lodos o fangos) son sometidos a una fermentación anaeróbica que conduce a la obtención de abonos (uso en jardinería) y metano (obtención de energía).

### **Ejercicio 28**

Queremos agua para el consumo humano, ¿a qué proceso la tenemos que someter?

Cuando el agua tiene como destino el uso doméstico debe ser tratada mediante un proceso llamado potabilización que da lugar al agua potable.

**Ejercicio 29**

En el pretratamiento de una estación depuradora se eliminan

|  |
|--|
| a) Restos voluminosos como palos, telas, plásticos, arenas, gravas, etc. |
| b) Sustancias en suspensión.   |
| c) Materia orgánica.   |

**Ejercicio 30**

En el tratamiento químico y decantación primaria, se eliminan

|  |
|--|
| a) Materia orgánica  |
| b) Sustancias en suspensión  |
| c) Restos voluminosos como palos, telas, plásticos, arenas, gravas, etc. |

**Ejercicio 31**

Tratamiento biológico y decantación secundaria, se eliminan

|  |
|--|
| a) Restos voluminosos como palos, telas, plásticos, arenas ,gravas, etc. |
| b) Materia orgánica.   |
| c) Sustancias en suspensión.   |

**Ejercicio 32**

Los abonos y el metano, se obtienen en

|   |
|---|
| a) Tratamiento químico y decantación primaria     |
| b) Pretratamiento                                 |
| c) Tratamiento de fangos                          |
| d) Tratamiento biológico y decantación secundaria |

## 6) Contaminación nuclear o radiactiva

Se entiende por **contaminación nuclear o radiactiva** a la **presencia no deseada de sustancias radiactivas en el entorno**.

El medio ambiente está sometido a las radiaciones tanto procedentes de la **radiactividad natural**, como de la **radiactividad artificial** derivada de las actividades humanas. Los efectos de la radiación dependen de la naturaleza de las radiaciones, de su energía y de los iones producidos a su paso.

Exposición a las Radiaciones Ionizantes en Humanos

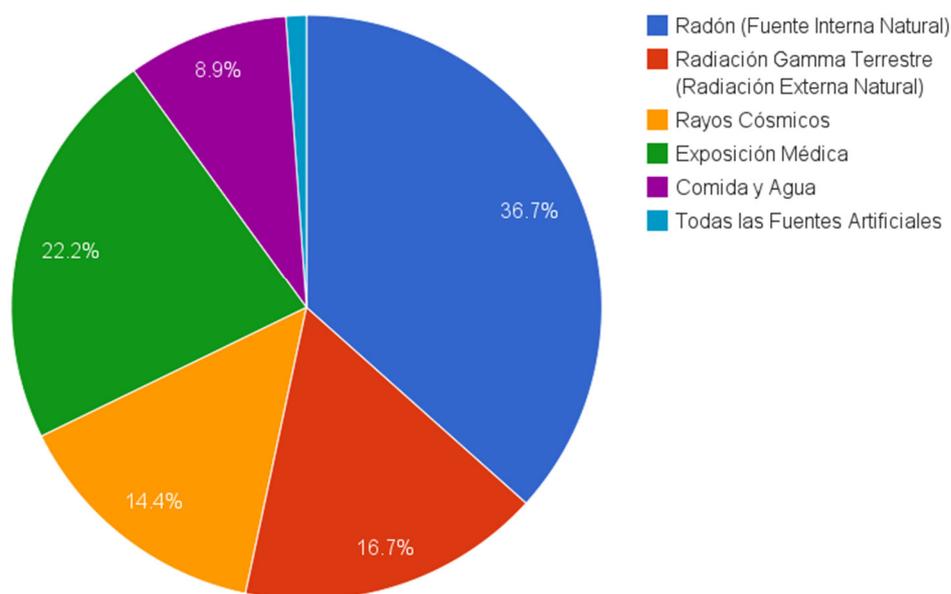


Imagen 16: Exposicion\_humanos.

URL: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Exposicion\\_humanos.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Exposicion_humanos.png).

Autor: Pabloes . Licencia: [Licencia de documentación libre GNU](#)

Las **fuentes radiactivas naturales** son debidas a los **rayos cósmicos** (C-14, P-32, Ar-39,...) y a los **materiales radiactivos de la corteza terrestre** (Ra-224, Ra-226, Rn-222, K-40,...). **Cuando estos isótopos naturales se encuentran en concentraciones más elevadas de lo normal**, por acción del hombre, **se puede hablar de contaminación radiactiva**.

Las **fuentes radiactivas artificiales** son debidas a **explosiones nucleares, centrales nucleares, radioisótopos de uso médico o industrial** y otros. En este caso **cualquier cantidad podría considerarse contaminación**.

Además en los organismos vivos existen isótopos que se incorporan en los procesos metabólicos (K-40, Ra-226, U-238, C-14,...). Al fumar, por ejemplo, se inhalan Pb-210 y Po-210.

La actividad de un material radiactivo se expresa en desintegraciones por segundo. La unidad de actividad en el SI es el becquerelio (Bq), que corresponde a una desintegración por segundo.

Cuando se habla de contaminación radiactiva, puede ser:

- **La contaminación de las personas.** Esta puede ser interna cuando han ingerido, inyectado o respirado algún radioisótopo, o externa cuando se ha depositado el material radiactivo en su piel.
- **La contaminación de alimentos.** Del mismo modo puede haberse incorporado al interior de los mismos o estar en su parte exterior.
- **La contaminación de suelos.** En este caso la contaminación puede ser solo superficial o haber penetrado en profundidad.
- **La contaminación del agua.** Aquí la contaminación aparecerá como radioisótopos disueltos en la misma.



Vídeo 10: La contaminación radioactiva. Fuente: Youtube

[https://www.youtube.com/watch?v=DRSGwdatIVA&feature=player\\_embedded](https://www.youtube.com/watch?v=DRSGwdatIVA&feature=player_embedded)

**Los daños producidos por las radiaciones en los organismos vivos dependen de la energía de las radiaciones.** Estos daños pueden ser somáticos y genéticos. Los daños somáticos se manifiestan tras la exposición a la radiación o después de varios años (aparición de cánceres) y los daños genéticos aparecen en la siguiente generación.

**El daño causado es siempre proporcional a la dosis recibida.**

También las radiaciones producen **daños en el suelo y agua:**

- El **suelo** lo empobrece y lo hace poco fértil, durante largos periodos de tiempo.
- El **agua** se contamina con los isótopos radiactivos.
- **Tanto en el suelo como en el agua** produce la muerte de los seres vivos, alterando las cadenas tróficas.

**Ejercicio 33**

¿Qué es la contaminación nuclear o radiactiva?

**Ejercicio 34**

Según la procedencia de las radiaciones, estas pueden ser...

**Ejercicio 35**

Los residuos nucleares pueden ser de media y baja actividad y de alta actividad.

Busca información en internet sobre donde se almacenan los residuos de media y baja actividad

**Ejercicio 36**

Busca información en internet sobre lo que se hace con los residuos de alta actividad en España.

## 7) Residuos sólidos

### Tipos de residuos sólidos

- **Residuos sólidos urbanos.** Son los que se producen en las urbes o su entorno. Los residuos son muy heterogéneos: materia orgánica, papel, plásticos, vidrio, metal, envases, pilas, etc.

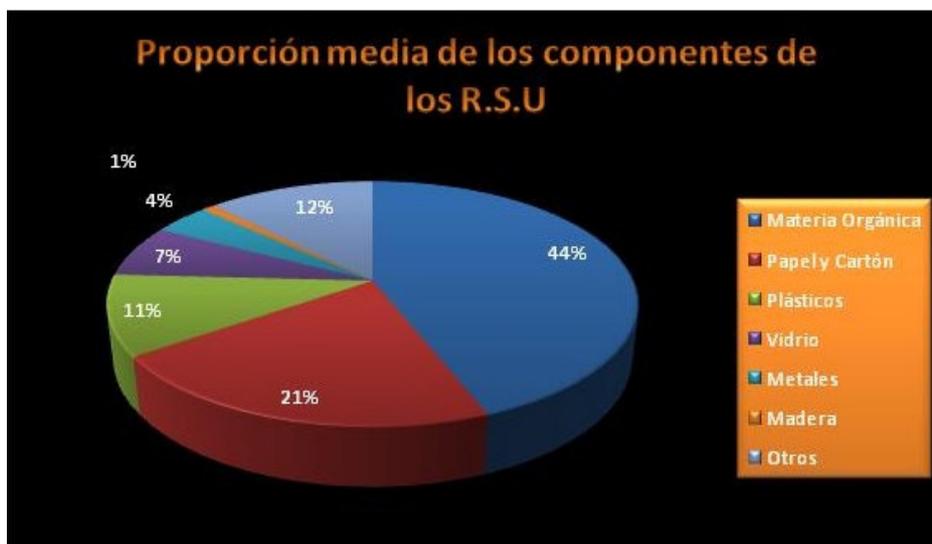


Imagen 17: Representación gráfica de la cantidad media de cada componente de los residuos urbanos en España.

URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Residuos\\_s%C3%B3lidos\\_urbanos\\_en\\_Espa%C3%B1a](https://es.wikipedia.org/wiki/Residuos_s%C3%B3lidos_urbanos_en_Espa%C3%B1a)

Autor: DARTORIUS. Licencia: Creative commons (CC)

- **Residuos agrícolas, ganaderos y forestales.** Son los generados por esas actividades: restos orgánicos, abonos, purines, podas, maderas, serrín, etc.
- **Residuos sanitarios.** Son los relacionados con la salud procedentes de clínicas, hospitales, industrias farmacéuticas: restos biológicos, jeringuillas, radiografías, etc.
- **Residuos industriales.** Son muy variados, desde residuos inertes (escombros) hasta muy peligrosos (aceites, disolventes, ácidos, etc.).
- **Residuos radiactivos.** Proceden principalmente de las centrales nucleares. Su peligrosidad implica su inmovilización, su protección y su almacenaje en lugares muy seguros.

### **Impactos de los residuos sólidos**

Su mala gestión puede producir:

- Contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas.
- Contaminación atmosférica en el caso de su incineración incontrolada.
- Deterioro del paisaje.
- Malos olores.

## La gestión sostenible de los residuos sólidos

1. **Los vertederos controlados.** Es el destino principal de la mayoría de los residuos. Se requiere que se sitúen en suelos impermeables para evitar la contaminación de las aguas y un sistema de enterramiento controlado.



Imagen 18: Depósito Controlado Multibarrera.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Dep%C3%B3sito\\_controlado#/media/File:Deposito\\_controlado\\_multibarrera.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Dep%C3%B3sito_controlado#/media/File:Deposito_controlado_multibarrera.jpg) Autor: FerranRelea. Licencia: Creative commons (CC)

2. **Las incineradoras.** Es una alternativa a los vertederos que pretende reducir la cantidad de residuos en los vertederos. Puede generar energía aprovechable pero destruye materiales potencialmente útiles.



Imagen 19: Interior de un horno incinerador en funcionamiento.

URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Residuos\\_s%C3%B3lidos\\_urbanos\\_en\\_Espa%C3%B1a](https://es.wikipedia.org/wiki/Residuos_s%C3%B3lidos_urbanos_en_Espa%C3%B1a)  
Autor: Clash66. Licencia: Dominio público

**3. La recogida selectiva.** Es la acción principal realizable por los ciudadanos para la mayoría de los residuos urbanos. Su selección en contenedores diferentes permite el reciclaje de los mismos: papel, vidrio, plásticos, etc.



Imagen 20: Contenedores selectivos de recolección de residuos en Sevilla, España.

URL: <https://es.wikipedia.org/wiki/Reciclaje>.

Autor: Frobles. Licencia: Licencia de documentación libre de GNU

**4. El compostaje.** Es el destino de la materia orgánica. Se somete a procesos de fermentación para dar compost, material que puede ser utilizado como abono en agricultura y jardinería.



Imagen 21: El compostaje es parte de la GIR.

URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n\\_de\\_residuos](https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_residuos).

Autor: Doro002. Licencia: Dominio público

Debido, al gran volumen de residuos sólidos, es muy importante, **la regla de las tres R:**

**1. Reducir los residuos:**

- Comprar menos y aplicar ciertos criterios a la hora de elegir lo que compramos.
- Comprobar el lugar de procedencia y dar prioridad a los productos que han sido elaborados más cerca de nosotros
- Escoger productos cuyo proceso de embalaje o envoltorio no sea excesivo o esté fabricado con materiales que puedan ser reciclados con mayor facilidad
- Sustituir las bolsas de plástico de la compra por bolsas de materiales reutilizables que se puedan emplear en futuras ocasiones

**2. Reutilizar:** nos anima a tratar de alargar la vida útil de un producto, esto es, antes de tirarlo y sustituirlo por uno nuevo, debemos buscar el modo de repararlo o, de no ser posible, darle otro uso antes del final de su vida.

**3. Reciclar:** Separar los residuos orgánicos de los inorgánicos.



Vídeo 11: Reducir, Recuperar, Reciclar. Reportaje Medioambiental. Fuente: Youtube  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=z8l0USlklko](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=z8l0USlklko)

**Ejercicio 37**

Escribe los tipos de residuos sólidos que hay

**Ejercicio 38**

¿Qué impacto producen la mala gestión de los residuos sólidos?

**Ejercicio 39**

¿Cómo podemos contribuir a disminuir el volumen de residuos sólidos urbanos?

**Ejercicio 40**

En España el contenedor de vidrio es de color:

|             |
|-------------|
| a) Amarillo |
| b) Verde    |
| c) Azul     |
| d) Gris     |

**Ejercicio 41**

En España el contenedor de papel y cartón es de color:

|             |
|-------------|
| a) Amarillo |
| b) Verde    |
| c) Azul     |
| d) Gris     |

**Ejercicio 42**

En España el contenedor de plásticos y latas es de color:

|             |
|-------------|
| a) Amarillo |
| b) Verde    |
| c) Azul     |
| d) Gris     |

## 8) Máquinas

Una máquina es un conjunto de elementos móviles y fijos cuyo funcionamiento ayuda a aprovechar y transformar la energía para realizar un trabajo con un fin determinado. Están compuestas por diferentes **mecanismos** y a lo largo de este punto vamos a estudiar los más significativos.

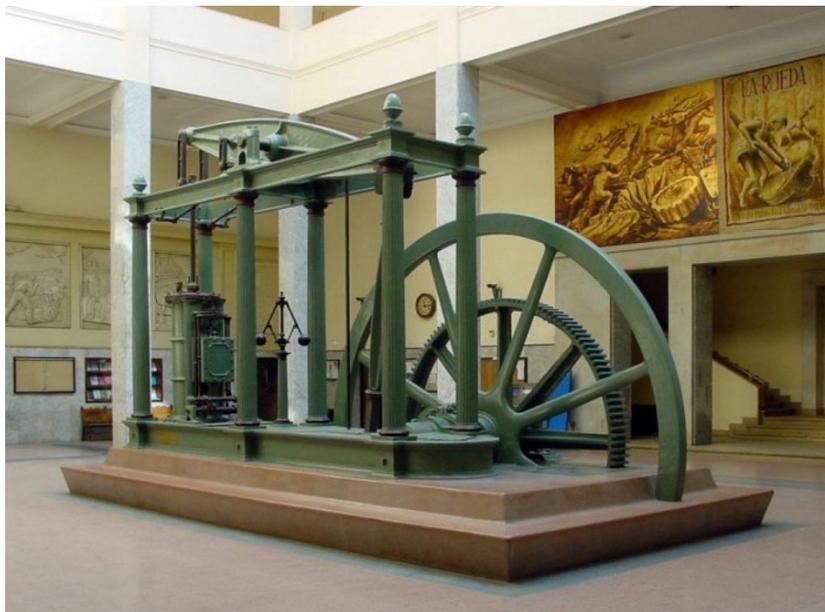
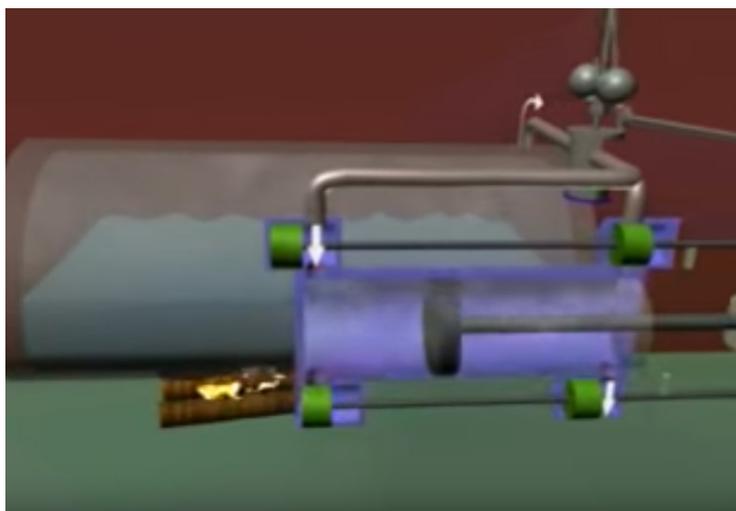


Imagen 22: Máquina de vapor de Watt. URL:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina\\_de\\_vapor#/media/File:Maquina\\_vapor\\_Watt\\_ETSIIIM.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_de_vapor#/media/File:Maquina_vapor_Watt_ETSIIIM.jpg)

Autor: Nicolás Pérez. Licencia: Creative Commons (CC)

A continuación tienes un vídeo con una de las máquinas más características: la máquina de Vapor.



Vídeo 12. La máquina de Vapor. Fuente: Youtube  
<https://www.youtube.com/watch?v=koi1IjGnyyl>

### **Curiosidad**

La historia es bastante conocida pero no así sus consecuencias. La máquina a vapor, una muy parecida a la que concibió en el siglo XVIII el escocés James Watt, existía, en planos, en el siglo VII.

Nunca fue construida, el porqué es evidente; por aquel entonces el motor económico de la sociedad era otro, la esclavitud. Los esclavos no tenían derecho a nada, pero en cuanto fue obligatorio reconocerlos como trabajadores dentro de un sistema de mercado, la máquina de vapor tuvo su razón de ser. Para abaratar costes, por supuesto, ya que las máquinas tampoco cobran sueldo, ni se quejan, ni reclaman derechos.

Este cambio trascendente desencadenó en el siglo XIX la célebre Primera revolución industrial, primeros pasos iniciales de la carrera tecnológica que aún hoy continúa.

### **8.1) Tipos de mecanismos**

Según su **función** los mecanismos se pueden clasificar en dos importantes bloques:

**A. Mecanismos de transmisión de movimientos.** Transmiten el movimiento y la potencia producidos por un elemento motriz a otro punto. Éstos, a su vez, se diferencian entre los que transmiten un movimiento lineal y los que lo hacen con un movimiento circular. Por ejemplo: poleas, palancas...

**B. Mecanismos de transformación de movimiento.** Transforman un movimiento circular en un movimiento rectilíneo o viceversa. Por ejemplo tornillo-tuerca, cigüeñal...

Según su **complejidad** los mecanismos se pueden clasificar:

**A. Mecanismos Simples:** Cuando la máquina es sencilla y realiza su trabajo en un solo paso. Muchas de estas máquinas son conocidas desde la prehistoria o la antigüedad y han ido evolucionando incansablemente hasta nuestros días.

**B. Mecanismos compuestos:** se trata de una combinación de máquinas simples.

Las máquinas simples proporcionan un vocabulario para la comprensión de las máquinas más complejas. A continuación tenemos las más destacadas:

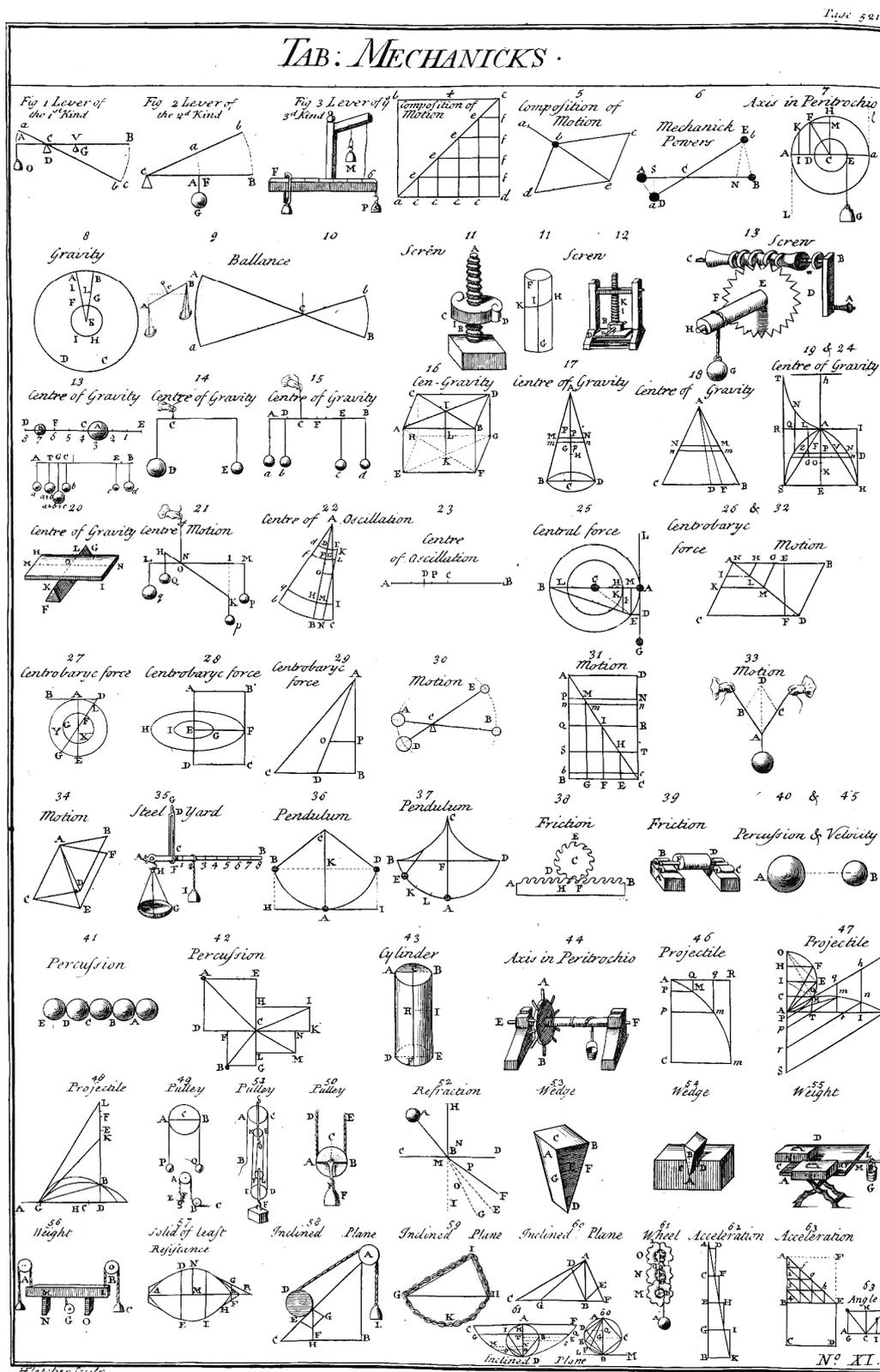


Imagen 23: Ejemplos de mecanismos. URL:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ab/Table\\_of\\_Mechanicks%2C\\_Cyclopaedia%2C\\_Volume\\_2.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ab/Table_of_Mechanicks%2C_Cyclopaedia%2C_Volume_2.png)

Autor: Cyclopaedia Chambers, 1728. Licencia: Dominio público.

**Ejercicio 43**

Lee atentamente las siguientes definiciones indicando si son verdades o falsas las afirmaciones recogidas.

|   | V / F |
|---|-------|
| La rueda es un mecanismo compuesto.                 |       |
| El martillo es un mecanismo simple.                 |       |
| La máquina de vapor es un mecanismo simple.         |       |
| El mecanismo de un reloj es un mecanismo compuesto. |       |
| Una bicicleta se trata de un mecanismo compuesto.   |       |
| Unas tijeras consisten en un mecanismo compuesto.   |       |
| Una motosierra consiste en un mecanismo compuesto.  |       |

**8.2) Mecanismos de transmisión lineal**

Transmiten el movimiento y la fuerza de manera lineal de un punto a otro. Ejemplos de estos mecanismos son la **palanca**, la **polea** y el **polipasto**.

A continuación tenemos una palanca de primer grado que es una máquina simple que gira alrededor de un punto de apoyo.

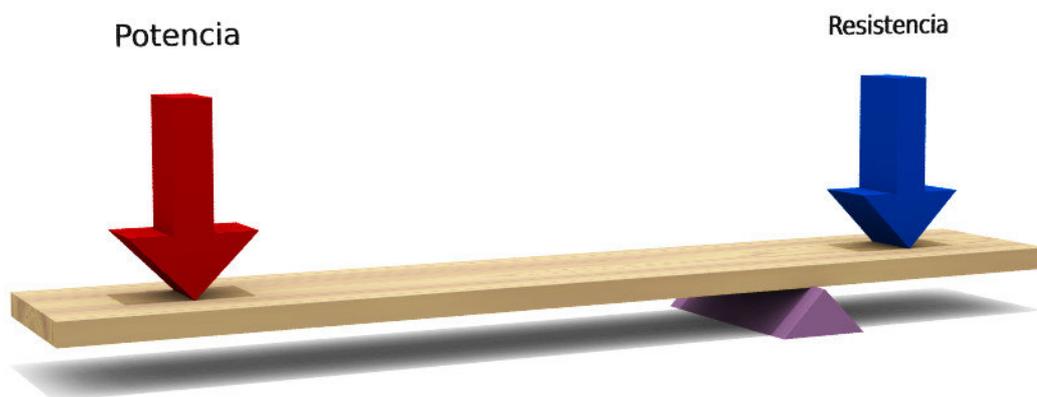


Imagen 24: Palanca de primer grado. URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Operadores\\_mec%C3%A1nicos#/media/File:Palanca-tipo1.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Operadores_mec%C3%A1nicos#/media/File:Palanca-tipo1.jpg)

Autor: César Rincón. Licencia: Creative Commons (CC).

En este caso vemos una **polea** es una rueda que gira libremente alrededor de su eje. Está provista de un canal en su superficie para que sirva de guía a una cuerda, correa o cadena a la que recibe o a la que le da el movimiento.

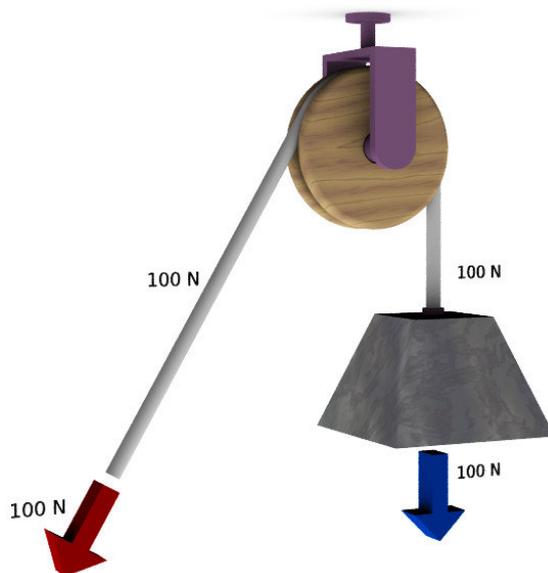


Imagen 25 : Polea simple-fija. URL:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Operadores\\_mec%C3%A1nicos#/media/File:Polea-simple-fija.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Operadores_mec%C3%A1nicos#/media/File:Polea-simple-fija.jpg).  
Autor: César Rincón. Licencia: Creative Commons (CC)

El último caso de mecanismo de transmisión lineal es un polipasto que es una combinación de poleas fijas y móviles recorridas por una sola cuerda que tiene uno de sus extremos anclado a un punto fijo. Su función es disminuir el esfuerzo en proporción directa al mayor número de poleas.

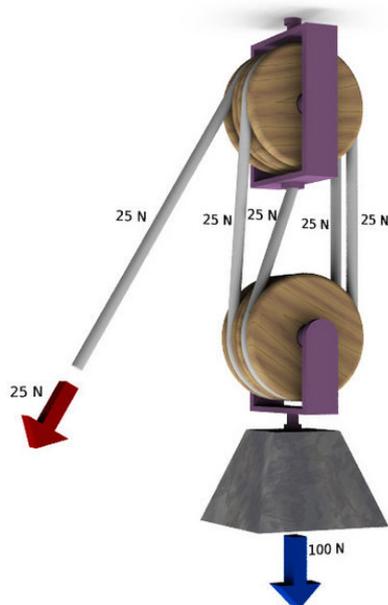
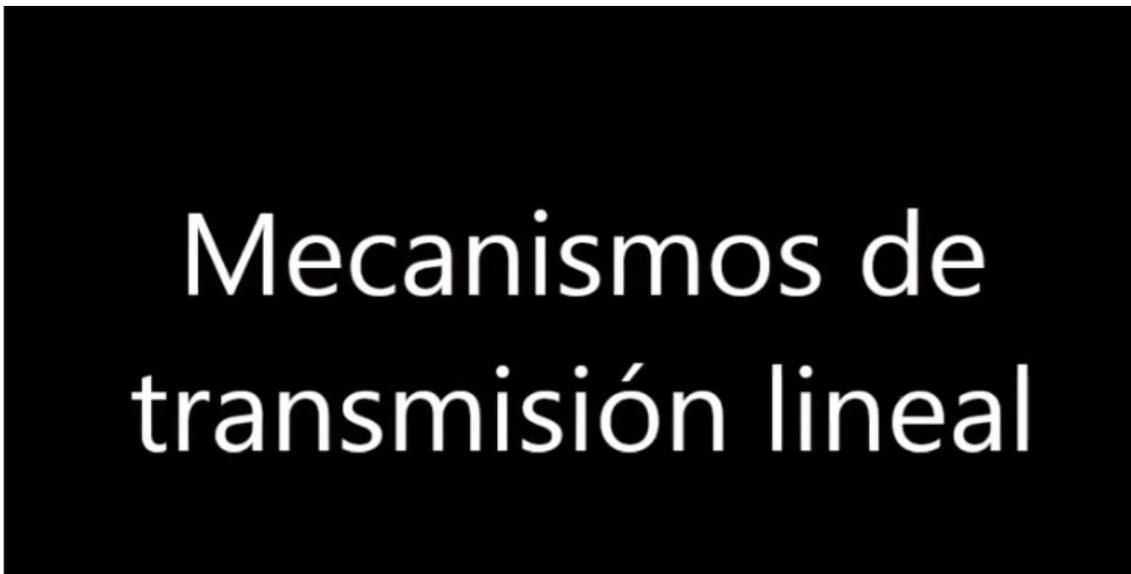


Imagen 26: Polipasto. URL:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Operadores\\_mec%C3%A1nicos#/media/File:Polipasto4.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Operadores_mec%C3%A1nicos#/media/File:Polipasto4.jpg).  
Autor: César Rincón. Licencia: Creative Commons (CC)

En el siguiente vídeo podemos ver en qué consisten.



Vídeo 13: Mecanismos de transmisión lineal. Autores: Miguel Suárez. Fuente: Youtube  
<https://www.youtube.com/watch?v=ImDZjWum1ag>

En este curso vamos a estudiar la **palanca** y los diferentes tipos.

### 8.2.1) Palancas

Desde el punto de vista técnico, la palanca es una barra rígida que oscila sobre un punto de apoyo (**fulcro**) debido a la acción de dos fuerzas contrapuestas (**potencia** y **resistencia**).

Desde el punto de vista tecnológico, cuando empleamos la palanca para vencer fuerzas podemos considerar en ella 4 elementos importantes:

- **Potencia** (P), fuerza que tenemos que aplicar.
- **Resistencia** (R), fuerza que tenemos que vencer; es la que hace la palanca como consecuencia de haber aplicado nosotros la potencia.
- **Brazo de potencia** (BP), distancia entre el punto en el que aplicamos la potencia y el punto de apoyo (fulcro).

- **Brazo de resistencia (BR)**, distancia entre el punto en el que aplicamos la resistencia y el fulcro.

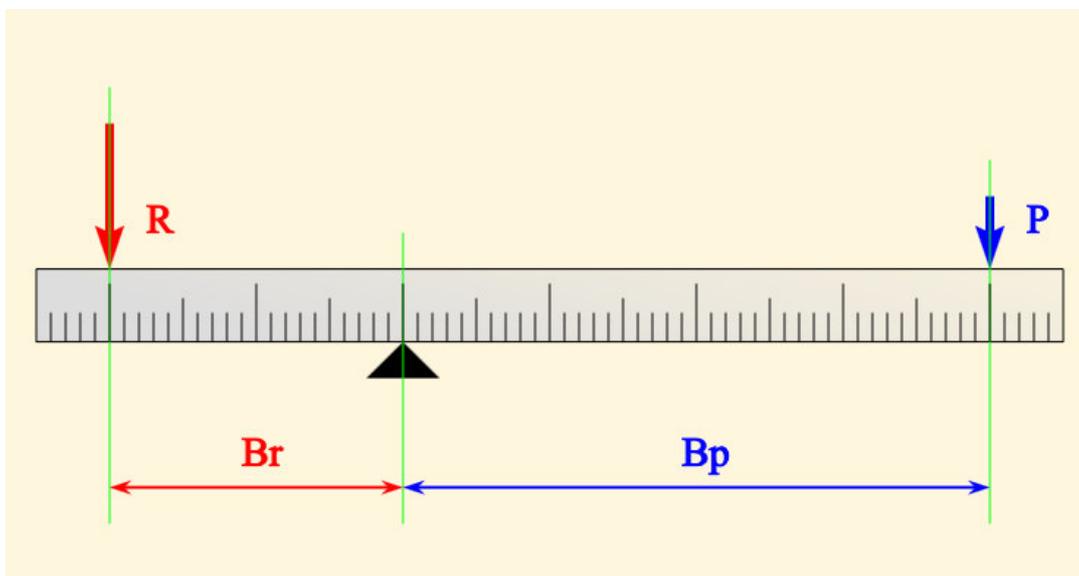


Imagen 27: Palanca.

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Palanca\\_12.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Palanca_12.svg)

Autor: Dnu72. Licencia: GFDL

La **ecuación** que nos permite calcular la fuerza que necesitaremos para mover una resistencia en concreto se basa en que el producto de la potencia y la resistencia por sus brazos correspondientes deben ser iguales.

$$P \cdot B_p = R \cdot B_r$$

**Ejemplos:**

1. ¿Qué fuerza deberemos realizar para vencer una resistencia de 200 N si el  $B_p$  mide 50 cm y el  $B_r$  mide 20 cm?

$$50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}; 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

$$P \times 0,5 = 200 \times 0,2$$

$$P = 200 \times 0,2 / 0,5 = 80 \text{ N}$$

2. ¿Cuánto debe medir el brazo de resistencia si la potencia aplicada es de 170N, la resistencia de 60N y el brazo de potencia mide 65cm?

$$170\text{N} \cdot 0,65\text{m} = 60 \cdot \text{BR} \quad \text{BR} = 1,84 \text{ m}$$

#### **Ejercicio 44**

¿Qué longitud tiene el brazo de palanca de una carretilla, si al aplicarle una fuerza de 150 N, levanta una fuerza de 200N y su brazo de resistencia mide 0.20 m?

### 8.2.1.A) Tipos de palancas

Según la combinación de los puntos de aplicación de *potencia* y *resistencia* y la posición del *fulcro* se pueden obtener tres tipos de palancas:

**Palanca de primer grado.** Se obtiene cuando colocamos el fulcro entre la potencia y la resistencia. Como ejemplos clásicos podemos citar la pata de cabra, el balancín, los alicates o la balanza romana.

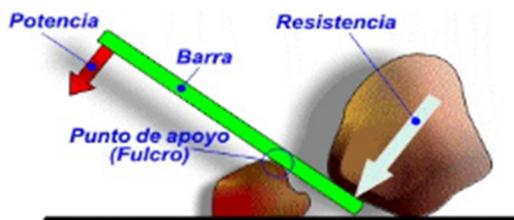


Imagen 28: Palanca de primer grado. Fuente: Materiales virtuales LOE

**Palanca de segundo grado.** Se obtiene cuando colocamos la resistencia entre la potencia y el fulcro. Según esto el brazo de resistencia siempre será menor que el de potencia, por lo que el esfuerzo (potencia) será menor que la carga (resistencia). Como ejemplos se puede citar el cascanueces, la carretilla o la perforadora de hojas de papel

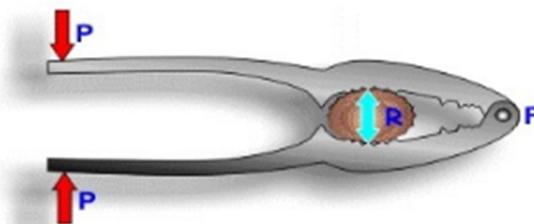


Imagen 29: Palanca de segundo grado. Fuente: Materiales virtuales LOE

**Palanca de tercer grado.** Se obtiene cuando ejercemos la potencia entre el fulcro y la resistencia. Esto nos consigue que el brazo de resistencia siempre sea mayor que el de potencia, por lo que el esfuerzo siempre será mayor que la carga (caso contrario al caso de la palanca de segundo grado). Ejemplos típicos de este tipo de palanca son las pinzas de depilar, las paletas y la caña de pescar. A este tipo también pertenece el sistema motriz del esqueleto de los mamíferos.



Imagen 30: Palanca tercer grado. Materiales Virtuales LOE

**Ejemplo:**

1. Unos alicates, una pinza, una carretilla, unas paletas, un balancín, una caña de pescar y un cascanueces, ¿qué tipo de palanca emplean?

- Los alicates y el balancín son palancas de primer grado, se coloca el fulcro entre la potencia y la resistencia.
- La carretilla y el cascanueces son palancas de segundo grado, se caracteriza por que el esfuerzo es menor que la carga.
- Las pinzas, las paletas, y la caña de pescar, son palancas de tercer grado, el esfuerzo es mayor que la carga o resistencia.

**Ejercicio 45**

Entre las siguientes afirmaciones identifica las que son verdaderas:

|  | V / F |
|--|-------|
| Una caña de pescar es una palanca de segundo grado           |       |
| Una carretilla es una palanca de primer grado                |       |
| Una pinza de la ropa se trata de una palanca de primer grado |       |
| Una escoba es una palanca de segundo grado                   |       |

### 8.3) Mecanismos de transmisión circular

Transmiten el movimiento, la fuerza y la potencia de forma circular desde el **elemento motriz** a los **receptores**. Los mecanismos de transmisión circular incluyen las ruedas de fricción, los sistemas de engranajes y el tornillo sin fin.

En la siguiente imagen podemos ver los engranajes artesanales de una máquina textil que se encuentra en el Museo de la Técnica en Terrassa.



Imagen 31: Engranajes de una máquina textil.

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/af/Engranajes\\_artesanales\\_de\\_m%C3%A0quina\\_textil.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/af/Engranajes_artesanales_de_m%C3%A0quina_textil.jpg)

Autor: Frobles. Licencia: GFDL

En este epígrafe vamos a estudiar cómo se transmite el movimiento mediante **engranajes o ruedas dentadas**.

Los engranajes permiten transmitir un movimiento circular entre dos ejes próximos, ya sean **paralelos, helicoidales o perpendiculares**.



Imagen 32: engranaje helicoidal de Leonardo da Vinci.

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/01/Leonardo\\_Engranaje\\_helicoidal.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/01/Leonardo_Engranaje_helicoidal.jpg).

Autor: Hispalois. Licencia: Dominio público.

Los engranajes son juegos de ruedas que poseen salientes denominados dientes, que encajan entre sí, de modo que unas ruedas arrastran a las otras. Todos los dientes tienen que tener la misma forma y tamaño de forma que el movimiento circular de la rueda de entrada se transmita a la rueda de salida.

La **relación entre las velocidades** de giro de las ruedas depende del número de dientes de cada una y se expresa del siguiente modo:

$$Z_1 \cdot N_1 = Z_2 \cdot N_2$$

**Siendo:**

**Z1: N° dientes rueda motriz, conductora o rueda de entrada.**

**Z2: N° dientes rueda conducida o rueda de salida.**

**N1: velocidad de la rueda motriz.**

**N2 velocidad de la rueda arrastrada.**

Y la **relación de transmisión:**

$$i = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

Debemos aclarar, que todo lo expuesto para las ruedas dentadas o engranajes, también es válido para las poleas (ruedas sin dientes) haciendo la salvedad de que como no poseen dientes  $N_1$  y  $N_2$  hacen referencia al diámetro de la polea. Y si en lugar de tener engranajes en contacto directo con sus dientes, tenemos engranajes con cadena (por ejemplo, una bicicleta) se trabaja y opera de igual forma, es decir, la cadena no influye ni en la velocidad de la rueda motriz ni en la conducida.

Igualmente, aclarar que las velocidades de giro pueden venir expresadas en revoluciones por minuto (rpm) o número de vueltas.

**Ejemplo:**

Una rueda dentada de 120 dientes arrastra a otra teniendo entre ellas una relación de transmisión de 0'75. ¿Cuántos dientes tendrá la rueda arrastrada?

$$Z_2 = 120 / 0,75 = 160 \text{ dientes.}$$

Ejemplo:

En el siguiente sistema de poleas calcula:

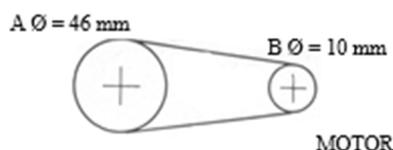


Imagen 34: sistema de poleas.

Fuente: propia. Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

- a) Indica cuál es la polea conductora y cuál la conducida.
- b) Relación de transmisión.
- c) Velocidad de la polea B si la polea A va a 300rpm.
- d) rpm de la polea conductora si la conducida gira a 326 rpm.
- e) ¿cuál debería ser el diámetro de la polea A si quiero que de 4 vueltas cuando yo doy 2 vueltas a la A.

**Solución:**

a) La conductora o motriz es la polea B, ya que es la polea en la que el dibujo me indica que se encuentra acoplado el motor. Por tanto, la conducida es la polea A.

b)  $i = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{10}{46} = \frac{5}{23}$  Esto significa que por cada 5 vueltas completas que da la polea conducida la conductora da 23.

$$c) \quad \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{N_2}{N_1}, \quad \frac{10}{46} = \frac{300}{N_1} \rightarrow N_1 = \frac{300 \cdot 46}{10} = 30 \cdot 46 = 1380 \text{rpm}$$

$$d) \quad \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{N_2}{N_1}, \quad \frac{10}{46} = \frac{326}{N_1} \rightarrow N_1 = \frac{326 \cdot 46}{10} = 1499,6 \text{rpm}$$

$$e) \quad \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{N_2}{N_1}, \quad \frac{10}{Z_2} = \frac{4}{2} \rightarrow Z_2 = \frac{10 \cdot 2}{4} = 5 \text{ mm}$$

#### **Ejercicio 46**

Calcula la relación de transmisión donde sabemos que el número de dientes de la rueda de entrada es 5 y el número de dientes de la rueda de salida es 20.

#### **Ejercicio 47**

Sabiendo que la relación de transmisión es  $i=0,5$ , ¿Cuántos dientes tendrá la rueda de entrada si la rueda de salida tiene 30 dientes?

#### **8.4) Mecanismos de transformación del movimiento circular en rectilíneo alternativo**

En este epígrafe se estudia un sistema que transforma el movimiento circular en rectilíneo: el conjunto biela-manivela.

El conjunto biela-manivela está formado por una manivela y una barra denominada biela. Esta se encuentra por un extremo con dicha manivela y por el otro con un elemento que describe el movimiento alternativo.

Este sistema biela-manivela funciona a la inversa, es decir, transforma un movimiento rectilíneo alternativo en un movimiento de rotación.

Este mecanismo tuvo una importancia decisiva en el desarrollo de la locomotora de vapor y también en los motores de combustión

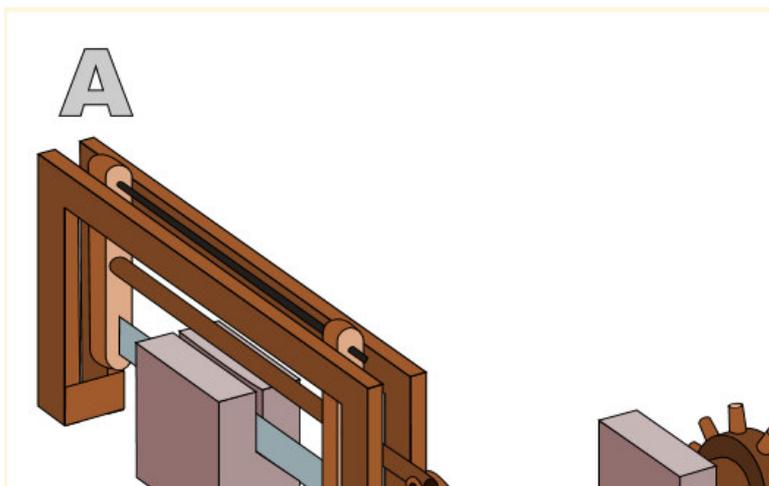
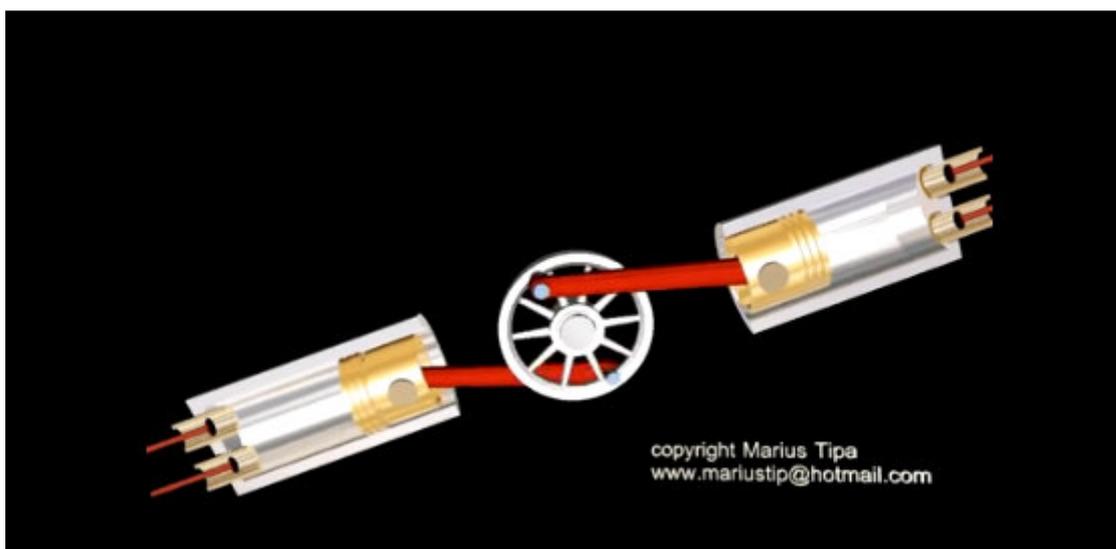


Imagen 33: Mecanismo biela-manivela.

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/R%C3%B6mische\\_S%C3%A4gem%C3%BChle.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/R%C3%B6mische_S%C3%A4gem%C3%BChle.svg)

Autor: Chris 論. Licencia: Creative Commons (CC)



Vídeo 14: Mecanismo biela-manivela. Fuente: Youtube

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=yNVIVHYhL70](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=yNVIVHYhL70)

Si se coloca una serie de bielas en un mismo eje acodado, cada uno de los codos del eje hace las veces de manivela, y este conjunto se denomina cigüeñal.

El **cigüeñal** transforma el movimiento de rotación de un eje en los movimientos alternativos desacompañados de las diferentes bielas. También puede convertir el movimiento de vaivén de las bielas en un movimiento de rotación de un eje.

Este mecanismo se emplea en motores de combustión y tradicionalmente en máquinas de coser.



Imagen 34: Cigüeñal de 4 cilindros.

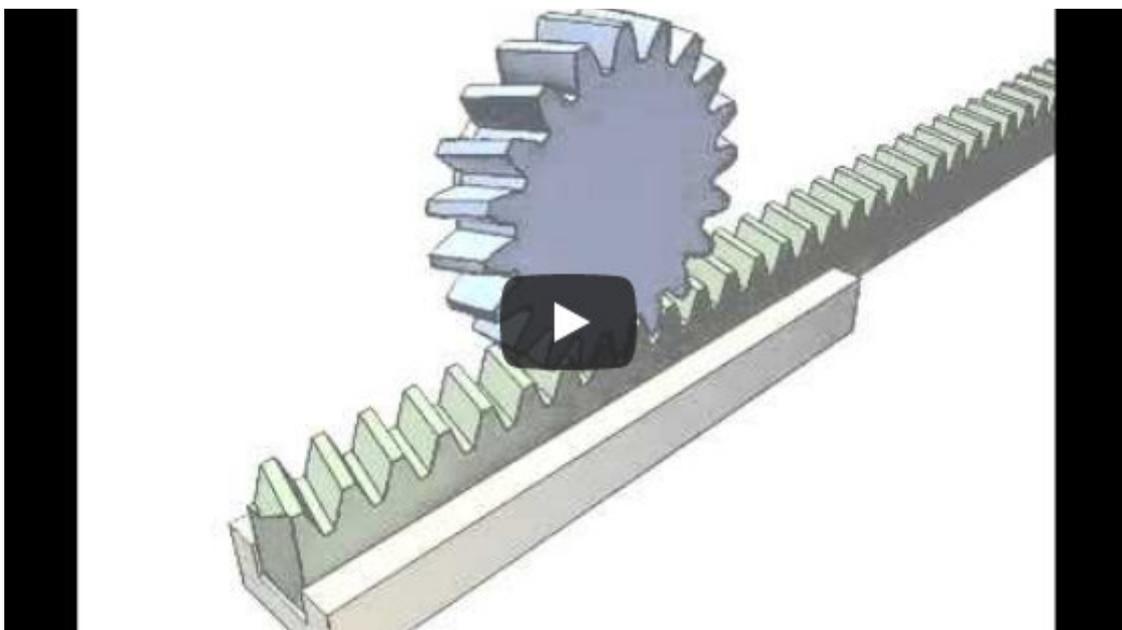
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ca/Formguss\\_Kurbelwelle\\_Eisen\\_Sand.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ca/Formguss_Kurbelwelle_Eisen_Sand.png)

Autor: Georg Fischer. Licencia: Creative Commons (CC)

### **8.5) Mecanismos de transformación del movimiento circular en rectilíneo.**

En este epígrafe se estudian los sistemas piñón-cremallera y tornillo-tuerca y se explica las aplicaciones y el funcionamiento de cada uno de ellos.

El mecanismo piñón-cremallera se trata de un piñón o rueda dentada de dientes rectos, engranado a una cremallera o barra dentada. Cuando la rueda dentada gira, la cremallera se desplaza en un movimiento rectilíneo.

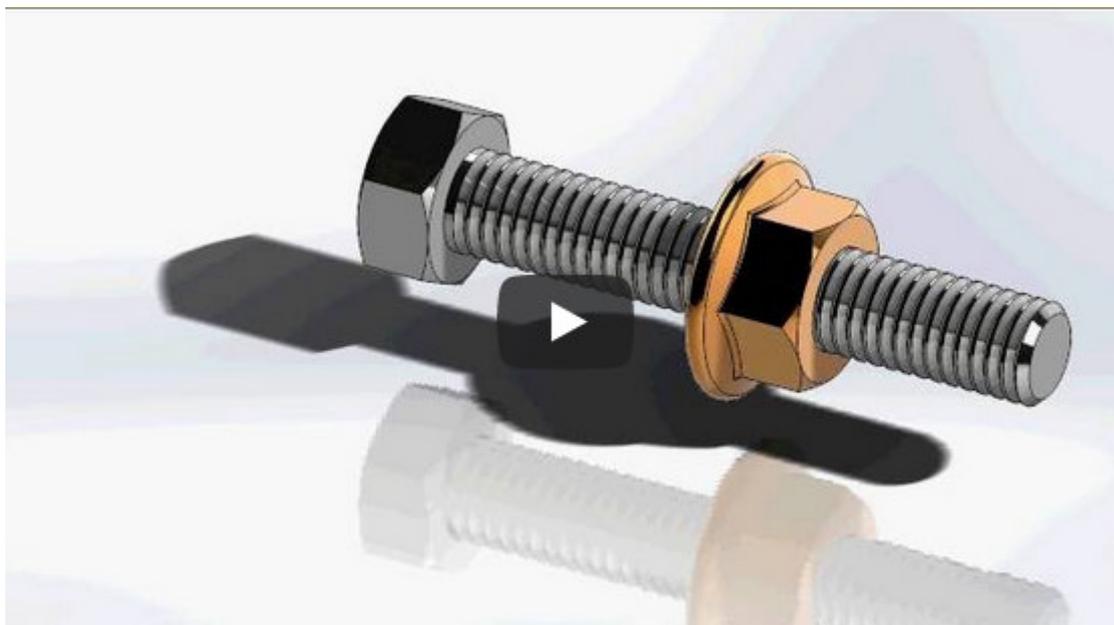


Vídeo 15: Sistema piñón-cremallera. Fuente: Youtube

<https://www.youtube.com/watch?v=D2XvM3SPMGw>

El sistema de tornillo-tuerca consta de un tornillo o varilla roscada y de una tuerca cuyo diámetro interior coincide con el diámetro del tornillo.

Se utiliza como elemento de unión en prensas, grifos, tapones de rosca, gatos de coches...



Vídeo 16: Mecanismo tornillo-tuerca. Fuente: Youtube

[https://www.youtube.com/watch?v=TSk7i\\_Ebx\\_8](https://www.youtube.com/watch?v=TSk7i_Ebx_8)

**Leonardo da Vinci** (1452-1519) fue pintor, arquitecto, ingeniero, científico y escritor italiano. Como hombre de Ciencia realizó importantes investigaciones sobre las palancas. Son conocidas sus colecciones de notas científicas y diseños de **artefactos bélicos, náuticos y máquinas para volar**.

La imaginación de Da Vinci era impresionante en ideas relacionadas con máquinas voladoras, incluyendo varios planeadores. Este modelo de carcasa abierta, equipado con asientos y mandos para el piloto estableció las bases de la tecnología aérea: **manivelas, poleas, cuerdas y ruedas dentadas** conformaron una fiel réplica de las alas y las articulaciones de los murciélagos. Este modelo se llama **ornitóptero**. Este modelo precedió al ala delta.



Imagen 35: Ornitóptero construido en 1902

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Edward\\_Frost\\_ornithopter.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Edward_Frost_ornithopter.JPG)Autor : Edward Frost. Licencia: Dominio público.

### **Ejercicios resueltos**

#### **Ejercicio 1**

¿Qué es la contaminación ambiental?

La contaminación ambiental es la presencia de sustancias nocivas para los seres vivos que irrumpen en la composición de los elementos naturales, como el agua, el suelo y el aire.

#### **Ejercicio 2**

¿Qué tipos de contaminación ambiental existen según la parte de la Tierra contaminada?

Contaminación hídrica o del agua, contaminación del suelo y contaminación de la atmósfera o aire.

#### **Ejercicio 3**

Según la procedencia de los contaminantes, ¿cómo puede ser la contaminación?

Natural o artificial

#### **Ejercicio 4**

Cuando nos hacen una radiografía, ¿qué tipo de contaminante se vierte?

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a) Físico    |
| <input type="checkbox"/>            | b) Químico   |
| <input type="checkbox"/>            | c) Biológico |

#### **Ejercicio 5**

Si se vierten aguas fecales, ¿qué tipo de contaminante se vierte?

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| <input type="checkbox"/>            | a) Físico    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b) Biológico |
| <input type="checkbox"/>            | c) Químico   |

#### **Ejercicio 6**

Cuando un agricultor pone plaguicida en su campo de cultivo, ¿qué tipo de contaminante vierte?

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| <input type="checkbox"/>            | a) Biológico |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b) Químico   |
| <input type="checkbox"/>            | c) Físico    |

**Ejercicio 7**

El smog es efecto

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a) Local    |
| <input type="checkbox"/>            | b) Regional |
| <input type="checkbox"/>            | c) Global   |

**Ejercicio 8**

El aumento del efecto invernadero es un efecto

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/>            | a) Local    |
| <input type="checkbox"/>            | b) Regional |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c) Global   |

**Ejercicio 9**

El agujero de la capa de ozono es un efecto

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/>            | a) Local    |
| <input type="checkbox"/>            | b) Regional |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c) Global   |

**Ejercicio 10**

La lluvia ácida es un efecto

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/>            | a) Local    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b) Regional |
| <input type="checkbox"/>            | c) Global   |

**Ejercicio 11**

¿Qué ácidos son los responsables de la lluvia ácida? ¿De dónde proceden?

Los ácidos son ácido sulfúrico y ácido nítrico,  $H_2SO_4$  y  $HNO_3$ . Proceden del empleo de combustibles fósiles, carbón, petróleo... Las reacciones de combustión producen cantidades grandes de  $SO_2$  y de  $NO$  es tos productos por la acción de la luz se transforman en otros óxidos,  $SO_3$  y  $NO_2$ , susceptibles de convertirse en ácido sulfúrico y ácido nítrico por la acción del agua presente en la atmósfera.

### **Ejercicio 12**

Para que los óxidos de nitrógeno y de azufre se transformen en ácido sulfúrico y nítrico, se necesita:

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| <b>X</b> | a) Agua de la atmósfera |
|          | b) Viento               |
| <b>X</b> | c) Luz solar            |
|          | d) Nada                 |

### **Ejercicio 13**

¿Qué gases son los que producen la lluvia ácida?

|          |                        |
|----------|------------------------|
| <b>X</b> | a) Óxidos de nitrógeno |
|          | b) Dióxido de carbono  |
| <b>X</b> | c) Óxidos de azufre    |
|          | d) CFC                 |

### **Ejercicio 14**

¿Cuáles son consecuencia del efecto invernadero?

El aumento del efecto invernadero está provocando un cambio climático en el que, además del **aumento de la temperatura**, se están produciendo otras alteraciones como:

- **Subida del nivel del mar.**
- **Deshielo de glaciares** de montaña.
- **Disminución de la superficie helada** en Groenlandia y el Ártico.
- **Sequías, huracanes, grandes precipitaciones, inundaciones, olas de calor,** etc.
- **Cambio de hábitat de especies animales y vegetales.**

### **Ejercicio 15**

¿Cuál es el gas que más influye en el efecto invernadero?

|          |                        |
|----------|------------------------|
|          | a) CFC                 |
|          | b) Óxidos de nitrógeno |
| <b>X</b> | c) Dióxido de carbono  |
|          | d) Óxidos de azufre    |

**Ejercicio 16**

¿Qué radiación solar, es la que calienta la Tierra?

|          |                        |
|----------|------------------------|
|          | a) Rayos ultravioletas |
|          | b) Rayos gamma         |
|          | c) Luz visible         |
| <b>X</b> | d) Rayos infrarrojos   |

**Ejercicio 17**

Explica brevemente en qué consiste el agujero en la capa de ozono. Cita los efectos que tiene sobre los seres vivos.

Ciertos gases, como lo óxidos de nitrógeno o los CFC (clorofluorocarbonos) descomponen el ozono cuando llegan a la estratosfera. Este fenómeno se empezó a investigar a partir de 1980, a raíz del notorio adelgazamiento observado sobre la Antártida en la capa de ozono.

La capa de ozono resulta esencial para muchos seres vivos, pues este gas filtra las radiaciones ultravioletas procedentes del Sol, que si llegan a la Tierra, pueden provocar cánceres de piel y otros desórdenes.

**Ejercicio 18**

¿Qué gas es el responsable del agujero de la capa de ozono?

|          |                        |
|----------|------------------------|
|          | a) Óxidos de nitrógeno |
| <b>X</b> | b) CFCs                |
|          | c) Óxidos de azufre    |
|          | d) Dióxido de carbono  |

**Ejercicio 19**

¿Qué radiación solar, dañina para los seres vivos, deja pasar el agujero de la capa de ozono?

|          |                         |
|----------|-------------------------|
|          | a) Rayos infrarrojos    |
|          | b) Rayos de luz visible |
| <b>X</b> | c) Rayos ultravioletas  |
|          | d) Rayos gamma          |

**Ejercicio 20**

Completa con la palabra concreta sobre contaminación atmosférica. Escríbela tal como está aquí:

|        |              |          |                    |
|--------|--------------|----------|--------------------|
| CFC    | desaparecer  | muchos   | rayos ultravioleta |
| NO     | destrucción  | negativo | ácido nítrico      |
| cáncer | ultravioleta | ozono    | ácido sulfúrico    |
| dañan  | vegetales    | sprays   | lluvia ácida       |

Completa las siguientes frases:

C. El oxígeno y el vapor de agua de la atmósfera atacan al NO<sub>2</sub> y al SO<sub>2</sub> y forman el ácido nítrico y el ácido sulfúrico que disueltos en gotas de agua dan lluvia ácida.

Esta puede caer a muchos kilómetros del foco contaminante. Los daños que ocasionan son:

- Dañan a los vegetales impidiendo su correcto funcionamiento y su función fotosintética.
- Hace desaparecer la vida de ríos y lagos por aumentar la acidez.
- También dañan los monumentos de piedra.

D. Otro efecto negativo de la contaminación atmosférica es la destrucción de la capa de ozono que rodea a la tierra y filtra los rayos ultravioleta procedentes del sol. El óxido nítrico ( NO ) procedente de reactores de los aviones, los CFC de los sprays , de aparatos de aires acondicionados y de frigoríficos destruyen el ozono facilitando que los rayos ultravioleta lo atraviesen y lleguen a los seres vivos, produciendo entre otros efectos el cáncer de piel.

**Ejercicio 21**

Propón 5 medidas para solucionar o mitigar los problemas medioambientales de importancia global. Tres medidas para disminuir el aumento del efecto invernadero y dos para disminuir el agujero de la capa de ozono.

### **Ejercicio 22**

Los pesticidas proceden de actividades

|          |                 |
|----------|-----------------|
|          | a) Industriales |
| <b>X</b> | b) Agrícolas    |
|          | c) Sanitarias   |
|          | d) Mineras      |

### **Ejercicio 23**

Los metales pesados, proceden de actividades

|          |                 |
|----------|-----------------|
|          | a) Agrícolas    |
| <b>X</b> | b) Mineras      |
| <b>X</b> | c) Industriales |
| <b>X</b> | d) Urbanas      |

### **Ejercicio 24**

#### **Actividad de lectura**

#### **Contaminación de la actividad industrial**

Lo que se entiende por contaminación industrial es la emisión de aquellas sustancias residuales en los procesos industriales que terminan en el medio ambiente y las cuales son tóxicas, nocivas e incluso amenazantes para nuestra salud. La peligrosidad de estas sustancias emitidas puede ser directa o indirecta de las instalaciones industriales o los procesos llevados a cabo por la actividad.

Las emisiones que se desprenden son consecuencia de productos o subproductos de la industria en sus procesos normales de transformación o fabricación de productos para poner en el mercado. Un ejemplo de esto puede ser en la combustión de PVC. En dicho proceso, llevado a cabo en vertederos, la incineración produce dioxinas y gases clorofluorcarbonados que contribuyen a la destrucción de la capa de ozono.

#### **¿Cómo contamina la actividad industrial?**

La actividad industrial contribuye a la contaminación de muchas formas. Las que mencionamos a continuación son tan solo un ejemplo:

- Emisiones de gases a la atmósfera, los cuales destruyen la capa de ozono y contribuyen al efecto invernadero (y el calentamiento global).
- Vertidos de residuos en las redes de saneamiento de aguas, con su consiguiente llegada al medio marino en el cuál hacen daño a las especies que lo habitan.
- Vertidos de residuos directamente al suelo o bien a cauces de aguas. Además de los mismos efectos que el punto anterior, en este caso los residuos contaminantes esto también afectan a los ríos.

- Almacenamientos de residuos industriales. El problema de la basura muchas veces se puede solucionar mediante el reciclaje y la reutilización. Sin embargo, no deja de ser un problema por los costes y las molestias.
- Emisión de ruidos en el entorno. La contaminación acústica también presenta un problema medioambiental, pudiendo derivar en trastornos nerviosos para las personas que están expuestas a ellos durante períodos de tiempo prolongados.

### **¿Cuáles son las industrias más contaminantes?**

La industria que está considerada como la más contaminante es la industria pesada. Se entiende como industria pesada aquella que utiliza en sus procesos grandes cantidades de una materia prima pesada para ser transformada y posteriormente utilizada en diversos sectores industriales. Este tipo de procesos de fabricación tiene la necesidad de utilización de grandes instalaciones y por consiguiente el impacto ambiental es significativo. En ella se engloban:

La industria metalúrgica: este tipo de industria tiende a instalarse lo más cerca posible de los recursos naturales que le sirven como materia prima, con el consiguiente impacto medioambiental que supone. Necesita un espacio amplio para sus instalaciones, además de lugares de almacenamiento y transporte. Un ejemplo sería una fábrica cementera.

La industria química: este tipo de industria es más variada que la anterior. Utiliza como recursos muchos tipos de productos y en todos sus estados (sólidos, líquidos y gaseosos). Los procesos que llevan a cabo para la producción pueden llegar a ser muy complejos. Necesitan unas condiciones de almacenamiento y transporte muy especializadas, por lo que no es difícil que surjan accidentes de este tipo. En su proceso de fabricación se emiten muchos residuos, gases y vertidos.

**a) ¿Cómo contamina la industria el suelo?**

**b) ¿Que industrias son las que más contaminan?**

### **Ejercicio 25**

#### **Actividad de lectura**

#### **Contaminación de la actividad agrícola**

No es difícil llegar a entender cómo una actividad que el hombre lleva desarrollando desde los albores de la historia hasta nuestros días y la cuál es necesaria para la alimentación y la supervivencia se haya convertido en una de las actividades más contaminantes que existen. La respuesta viene dada por el simple hecho de que debe conseguir unos niveles de productividad elevados.

Cada vez es menor el suelo disponible para la agricultura y al reducirse este espacio tiene necesariamente que aumentar la productividad, para satisfacer las necesidades crecientes del mercado.

En busca de esta eficiencia la agricultura ha sufrido una serie de profundas transformaciones y por desgracia nuestra se ha convertido en una actividad contaminante.

Ya desde la antigüedad, la agricultura ha supuesto un impacto ambiental. Para poder desarrollar esta actividad es necesaria la tala de árboles y disponer de agua para el riego de la producción. Sin embargo, anteriormente esta actividad estaba más controlada. Con el consumo masivo, la globalización y otros efectos sociales han conseguido multiplicar las consecuencias medioambientales.

### **¿Cómo contribuye la agricultura a la contaminación?**

Los efectos contaminantes de la agricultura son los siguientes:

La erosión del suelo a través de un uso excesivo de fertilizantes y plaguicidas químicos. El suelo agrícola en unos años quedará inservible como consecuencia de la pérdida de nutrientes, textura y permeabilidad.

Sobreexposición al agua, que produce un anegamiento de la tierra. Esta práctica utilizada en exceso tiene como resultado el que las raíces del cultivo obtengan el oxígeno necesario. Cuando el agua se evapora por el calor solar en la superficie quedan las sales y se produce una salinización del suelo, lo cual produce un daño grave a la fertilidad del mismo.

Los fertilizantes y los plaguicidas mencionados anteriormente y cuya utilización se realiza en exceso pueden ocasionar contaminación en los ríos y los mares. La consecuencia es la muerte de muchos peces y muchas especies marinas. Además de las consecuencias para la salud mediante el consumo humano de esas aguas.

La mayor causa de la deforestación a nivel mundial es la agricultura. Sobre todo la agricultura de subsistencia. La agricultura moderna se encarga de optimizar las hectáreas de producción. Mientras que la agricultura minoritaria intenta expandir las áreas de cultivo y la consecuencia es la tala de bosques.

En los procesos de agricultura también se utilizan energías fósiles, tales como el petróleo, en los equipos de trabajo. Este tipo de maquinaria y de combustible utilizado contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero.

#### **a) ¿Qué efectos contaminantes tiene la agricultura sobre el suelo?**

### **Ejercicio 26**

Relaciona cada contaminante con su origen y efecto:

|                  |             |             |                      |
|------------------|-------------|-------------|----------------------|
| MATERIA ORGÁNICA | DETERGENTES | PLAGUICIDAS | PETRÓLEO Y DERIVADOS |
|------------------|-------------|-------------|----------------------|

Escríbelo como está aquí

- A. Vertidos urbanos, aparición de espuma, toxicidad. DETERGENTES
- B. Vertidos accidentales (naufragios de petroleros) o habituales (limpieza de cascos de barcos, tanques y plataformas); contaminación por hidrocarburos. Impide el paso de la luz al agua y consecuentemente dificultan la fotosíntesis y la respiración de animales y plantas. PETRÓLEO Y DERIVADOS
- C. Explotaciones agrícolas; venenos tóxicos para plantas y animales. PLAGUICIDAS
- D. Vertidos domésticos, agrícolas y ganaderos, proliferación de algas y plantas acuáticas: eutrofización. Mal olor. MATERIA ORGÁNICA

### **Ejercicio 27**

¿Cuáles son las fases de depuración del agua?

- Pretratamiento: Se produce el desbaste y eliminación de arenas y grasas que lleva el agua.
- Tratamiento químico y decantación primaria: Se añaden compuestos químicos que agrupan a las sustancias en suspensión y se eliminan por sedimentación.
- Tratamiento biológico y decantación secundaria: El agua es tratada con determinadas bacterias que eliminan la materia orgánica y los restos son eliminados por sedimentación. El agua resultante está ya depurada.
- Tratamiento de fangos: Los restos sedimentados (lodos o fangos) son sometidos a una fermentación anaeróbica que conduce a la obtención de abonos (uso en jardinería) y metano (obtención de energía).

### **Ejercicio 28**

Queremos agua para el consumo humano, ¿a qué proceso la tenemos que someter?

Cuando el agua tiene como destino el uso doméstico debe ser tratada mediante un proceso llamado potabilización que da lugar al agua potable.

**Ejercicio 29**

En el pretratamiento de una estación depuradora se eliminan

|          |  |
|----------|--|
| <b>X</b> | a) Restos voluminosos como palos, telas, plásticos, arenas, gravas, etc. |
|          | b) Sustancias en suspensión.   |
|          | c) Materia orgánica.   |

**Ejercicio 30**

En el tratamiento químico y decantación primaria, se eliminan

|          |  |
|----------|--|
|          | a) Materia orgánica  |
| <b>X</b> | b) Sustancias en suspensión  |
|          | c) Restos voluminosos como palos, telas, plásticos, arenas, gravas, etc. |

**Ejercicio 31**

Tratamiento biológico y decantación secundaria, se eliminan

|          |  |
|----------|--|
|          | a) Restos voluminosos como palos, telas, plásticos, arenas, gravas, etc. |
| <b>X</b> | b) Materia orgánica.   |
|          | c) Sustancias en suspensión.   |

**Ejercicio 32**

Los abonos y el metano, se obtienen en

|          |   |
|----------|---|
|          | a) Tratamiento químico y decantación primaria     |
|          | b) Pretratamiento                                 |
| <b>X</b> | c) Tratamiento de fangos                          |
|          | d) Tratamiento biológico y decantación secundaria |

**Ejercicio 33**

¿Qué es la contaminación nuclear o radiactiva?

Se entiende por contaminación nuclear o radiactiva a la presencia no deseada de sustancias radiactivas en el entorno.

### **Ejercicio 34**

Según la procedencia de las radiaciones, ¿estas pueden ser?

- **Naturales:** son los rayos cósmicos (C-14, P-32, Ar-39,...) y los materiales radiactivos de la corteza terrestre (Ra-224, Ra-226, Rn-222, K-40,...). Cuando estos isótopos naturales se encuentran en concentraciones más elevadas de lo normal, se puede hablar de contaminación radiactiva.
- **Artificiales:** son debidas a explosiones nucleares, centrales nucleares, radioisótopos de uso médico o industrial y otros. En este caso, cualquier cantidad podría considerarse contaminación.

### **Ejercicio 35**

Los residuos nucleares pueden ser de media y baja actividad y de alta actividad.

Busca información en internet sobre donde se almacenan los residuos de media y baja actividad

Los residuos nucleares de baja y media actividad son trasladados al **Centro de Almacenamiento de El Cabril**, en la provincia de Córdoba, gestionado por **ENRESA**. Allí se depositan los residuos radiactivos de todas las centrales nucleares españolas, así como los residuos generados por la medicina, la investigación, la industria y otros diversos campos que utilizan materiales radiactivos en sus procesos. Todos los almacenamientos de residuos radiactivos están controlados y vigilados de forma rigurosa, de manera que se garantiza la protección de las personas y del medio ambiente.

### **Ejercicio 36**

Busca información en internet sobre lo que se hace con los residuos de alta actividad en España.

El combustible gastado se extrae del reactor y se almacena temporalmente en una piscina de agua situada dentro de la central y construida de hormigón con paredes de acero inoxidable, creando así una barrera a las radiaciones sin peligro de escape.

En la actualidad, ENRESA trabaja en el proyecto del Almacén Temporal Centralizado (ATC) para combustibles usados y residuos radiactivos de alta actividad, que se construirá en la localidad conquense de Villar de cañas, según el acuerdo del Consejo de Ministros.

### **Ejercicio 37**

Escribe los tipos de residuos sólidos que hay

- **Residuos sólidos urbanos.** Son los que se producen en las urbes o su entorno. Los residuos son muy heterogéneos: materia orgánica, papel, plásticos, vidrio, metal, envases, pilas, etc.
- **Residuos agrícolas, ganaderos y forestales.** Son los generados por esas actividades: restos orgánicos, abonos, purines, podas, maderas, serrín, etc.
- **Residuos sanitarios.** Son los relacionados con la salud procedentes de clínicas, hospitales, industrias farmacéuticas: restos biológicos, jeringuillas, radiografías, etc.

- **Residuos industriales.** Son muy variados, desde residuos inertes (escombros) hasta muy peligrosos (aceites, disolventes, ácidos, etc.).
- **Residuos radiactivos.** Proceden principalmente de las centrales nucleares. Su peligrosidad implica su inmovilización, su protección y su almacenaje en lugares muy seguros.

### **Ejercicio 38**

¿Qué impacto producen la mala gestión de los residuos sólidos?

- Contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas.
- Contaminación atmosférica en el caso de su incineración incontrolada.
- Deterioro del paisaje.
- Malos olores.

### **Ejercicio 39**

¿Cómo podemos contribuir a disminuir el volumen de residuos sólidos urbanos?

Debido, al gran volumen de residuos sólidos, es muy importante, que cada ciudadano intente llevar a cabo **la regla de las tres R:**

#### **1. Reducir los residuos:**

- Comprar menos y aplicar ciertos criterios a la hora de elegir lo que compramos.
- Comprobar el lugar de procedencia y dar prioridad a los productos que han sido elaborados más cerca de nosotros
- Escoger productos cuyo proceso de embalaje o envoltorio no sea excesivo o esté fabricado con materiales que puedan ser reciclados con mayor facilidad
- Sustituir las bolsas de plástico de la compra por bolsas de materiales reutilizables que se puedan emplear en futuras ocasiones

**2. Reutilizar:** nos anima a tratar de alargar la vida útil de un producto, esto es, antes de tirarlo y sustituirlo por uno nuevo, debemos buscar el modo de repararlo o, de no ser posible, darle otro uso antes del final de su vida.

**3. Reciclar:** Separar los residuos orgánicos de los inorgánicos.

### **Ejercicio 40**

En España el contenedor de vidrio es de color:

|          |             |
|----------|-------------|
|          | a) Amarillo |
| <b>X</b> | b) Verde    |
|          | c) Azul     |
|          | d) Gris     |

**Ejercicio 41**

En España el contenedor de papel y cartón es de color:

|          |             |
|----------|-------------|
|          | a) Amarillo |
|          | b) Verde    |
| <b>X</b> | c) Azul     |
|          | d) Gris     |

**Ejercicio 42**

En España el contenedor de plásticos y latas es de color:

|          |             |
|----------|-------------|
| <b>X</b> | a) Amarillo |
|          | b) Verde    |
|          | c) Azul     |
|          | d) Gris     |

**Ejercicio 43**

Lee atentamente las siguientes definiciones indicando si son verdades o falsas las afirmaciones recogidas.

|   | V / F    |
|---|----------|
| La rueda es un mecanismo compuesto.                 | <b>F</b> |
| El martillo es un mecanismo simple.                 | <b>V</b> |
| La máquina de vapor es un mecanismo simple.         | <b>F</b> |
| El mecanismo de un reloj es un mecanismo compuesto. | <b>V</b> |
| Una bicicleta se trata de un mecanismo compuesto.   | <b>V</b> |
| Unas tijeras consisten en un mecanismo compuesto.   | <b>F</b> |
| Una motosierra consiste en un mecanismo compuesto.  | <b>V</b> |

**Ejercicio 44**

¿Qué longitud tiene el brazo de palanca de una carretilla, si al aplicarle una fuerza de 150 N, levanta una fuerza de 200N y su brazo de resistencia mide 0.20 m?

$$P \cdot B_p = R \cdot B_r$$

$$150N \cdot B_p = 200 \cdot 0,2$$

$$B_p = 0,267 \text{ m}$$

**Ejercicio 45**

Entre las siguientes afirmaciones identifica las que son verdaderas:

|  | V / F |
|--|-------|
| Una caña de pescar es una palanca de segundo grado           | V     |
| Una carretilla es una palanca de primer grado                | F     |
| Una pinza de la ropa se trata de una palanca de primer grado | V     |
| Una escoba es una palanca de segundo grado                   | F     |

**Ejercicio 46**

Calcula la relación de transmisión donde sabemos que el número de dientes de la rueda de entrada es 5 y el número de dientes de la rueda de salida es 20.

$$i=5/20=0,25$$

**Ejercicio 47**

Sabiendo que la relación de transmisión es  $i=0,5$ , ¿Cuántos dientes tendrá la rueda de entrada si la rueda de salida tiene 30 dientes?

$$N^{\circ} \text{ de dientes de la rueda de entrada} = 0,50 \cdot 30 = 15 \text{ dientes}$$