

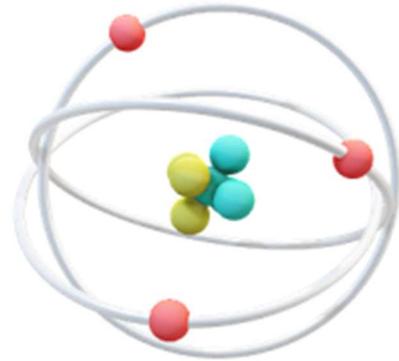
FÍSICA Y QUÍMICA

MÓDULO IV

(TEORÍA Y PROBLEMAS)

## CONTENIDOS DEL PRIMER TRIMESTRE

- 1- UNIDADES
- 2- LA DENSIDAD
- 3- ÁTOMOS, MOLÉCULAS Y REDES
- 4- CÓMO SE PRESENTA LA MATERIA
- 5- CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA
- 6- LA MASA DE LOS ÁTOMOS. CONCEPTO DE MOL
- 7- CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS
- 8- REACCIONES QUÍMICAS
- 9- LA VELOCIDAD DE REACCIÓN
- 10- CÁLCULOS EN REACCIONES QUÍMICAS
- 11- CONTAMINACIÓN



## 1. UNIDADES: MASA, VOLUMEN Y DENSIDAD

**1.1 UNIDADES DE MASA:** la unidad en el Sistema internacional es el **kilogramo (Kg)**. Está definido desde 1889 por un prototipo internacional, el cual es un cilindro de platino e iridio que se conserva actualmente en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas en París. En otras palabras, un kilogramo equivale el peso de este cilindro.

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
0,001 (10 <sup>-3</sup> )	0,01 (10 <sup>-2</sup> )	0,1 (10 <sup>-1</sup> )	1	10	100 (10 <sup>2</sup> )	1000 (10 <sup>3</sup> )
1	10	100 (10 <sup>2</sup> )	1000 (10 <sup>3</sup> )	10000 (10 <sup>4</sup> )	100000 (10 <sup>5</sup> )	1000000 (10 <sup>6</sup> )

Cada cambio lleva un factor de **10**

Utilización de factores de conversión:

**Ejemplo:** pasa 35 g a mg  $\Rightarrow 35 \text{ g} \cdot \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = \frac{35 \text{ g} \cdot 1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 35000 \text{ mg}$

**Ejemplo:** pasa 23500 g a kg  $\Rightarrow 23500 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = \frac{23500 \text{ g} \cdot 1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 23,5 \text{ Kg}$

Es conveniente poner un 1 a la unidad que sea mayor

### Ejercicio 1: Completa

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
			53			
2,5						
					180	
						6500

### Ejercicio 2: Cambia de unidades

125 g a kg  $\Rightarrow$

125 g a mg  $\Rightarrow$

25 cg a g  $\Rightarrow$

8530 mg a g  $\Rightarrow$

0,240 kg a g  $\Rightarrow$

140 dag a g  $\Rightarrow$

**1.2 UNIDADES DE VOLUMEN:** en el sistema internacional la unidad de longitud es el metro, por lo tanto, cuando hablamos de volumen la unidad del sistema internacional será el m<sup>3</sup>.

m <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup> (litro L)	cm <sup>3</sup> (mililitro mL)	mm <sup>3</sup>
1	1000 (10 <sup>3</sup> )	1000000 (10 <sup>6</sup> )	1000000000 (10 <sup>9</sup> )

Como las unidades están elevadas al cubo, cada cambio lleva un factor de **1000**

**Ejemplo:** pasa 35 dm<sup>3</sup> a m<sup>3</sup>      =>  $35 \text{ dm}^3 \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ dm}^3} = \frac{35 \text{ dm}^3 \cdot 1 \text{ m}^3}{1000 \text{ dm}^3} = 0,035 \text{ m}^3$

**Ejemplo:** pasa 0,25 dm<sup>3</sup> a cm<sup>3</sup>      =>  $0,25 \text{ dm}^3 \cdot \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ dm}^3} = \frac{0,25 \text{ dm}^3 \cdot 1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ dm}^3} = 250 \text{ cm}^3$

**Ejercicio 3: Completa el cuadro**

m <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup> (litro L)	cm <sup>3</sup> (mililitro mL)	mm <sup>3</sup>
	25		
0,02			
		1800	

**Ejercicio 4: Cambia de unidades**

125 L a m<sup>3</sup> =>

2500 mL a L =>

25 cm<sup>3</sup> a L =>

8530 m<sup>3</sup> a L =>

0,240 m<sup>3</sup> a dm<sup>3</sup> =>

125300 mm<sup>3</sup> a L =>

**1.3 UNIDADES DE DENSIDAD:**

La densidad es la relación entre la masa y el volumen. Las unidades en el sistema internacional es el  $\frac{kg}{m^3}$ , aunque se utilizan mucho el  $\frac{kg}{L}$  y  $\frac{g}{cm^3}$

**Ejemplo:** Pasa 1500  $\frac{kg}{m^3}$  a  $\frac{g}{cm^3}$       =>  $1500 \frac{kg}{m^3} \cdot \frac{1000g}{1 kg} \cdot \frac{1 m^3}{1000000 cm^3} = \frac{1500 \cdot 1000 \cdot 1}{1000000} = 1,5 \frac{g}{cm^3}$

**Ejercicio 5: Cambia de unidades**

Pasa 900  $\frac{kg}{m^3}$  a  $\frac{g}{cm^3}$

Pasa 8,5  $\frac{g}{cm^3}$  a  $\frac{kg}{m^3}$

Pasa 3  $\frac{kg}{L}$  a  $\frac{g}{cm^3}$

## 2. LA DENSIDAD

Toda la materia tiene masa y volumen, pero estas propiedades no son específicas de cada sustancia. Si nos dicen que una sustancia tiene una masa de 5 kg no sabemos a qué sustancia nos referimos. Nos ocurre lo mismo con el volumen, si nos dicen que una sustancia tiene un volumen de 2 Litros, no sabemos qué sustancia es.

Sin embargo, la **densidad** se define como la relación entre la **masa** y el **volumen** que si que es una característica propia de cada sustancia.

Densidad	Masa	Volumen
$d = \frac{m}{v}$	$m = d \cdot V$	$V = \frac{m}{d}$

**UNIDADES:** cuando se realizan cálculos hay que fijarse que todas las magnitudes presentan unidades coherentes.

### EJEMPLO DE DENSIDADES DE ALGUNAS SUSTANCIAS:

Nombre	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Densidad (Kg/l)
agua	1	1000	1
aceite	0,92	920	0,92
mercurio	13,6	13600	13,6
alcohol	0,78	780	0,78
corcho	0,25	250	0,25
hielo	0,92	920	0,92
Hierro	7,8	7800	7,8
Oro	19,3	19300	19,3
Aluminio	2,7	2700	2,7

Un sólido flotará en un líquido si la densidad del sólido es menor que la del líquido y se hundirá en caso contrario.

### 2.1 CALCULAR DENSIDADES:

**Ejemplo:** ¿Qué densidad tendrá un material con una masa de 3 kg si ocupa un volumen de 0,5 L?

La densidad es =>  $d = \frac{m}{V} = \frac{3 \text{ kg}}{0,5 \text{ L}} = 6 \frac{\text{Kg}}{\text{L}}$

**Ejemplo:** Tenemos 80 kg de una sustancia que ocupa un volumen de 0,32 m<sup>3</sup>. Calcula su densidad en  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  e indica la sustancia (ver cuadro)

$$d = \frac{m}{V} = \frac{80 \text{ kg}}{0,32 \text{ m}^3} = 250 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{100}{1 \text{ kg}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000000 \text{ cm}^3} = \frac{250 \cdot 1000 \cdot 1}{1000000} = 0,250 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

**Ejercicio 6:** Tenemos 2340 gramos de un material que ocupa un volumen de 300 cm<sup>3</sup>. Calcula su densidad. ¿Qué material es?

**Ejercicio 7:** Un material tiene una masa de 150 g y ocupa un volumen de 200 cm<sup>3</sup>. Calcula su densidad e indica si flota en agua.

## 2.2 CÁLCULO DE LA MASA

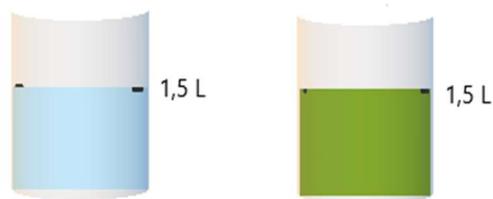
**Ejemplo:** ¿Qué ocurre si tenemos el mismo volumen de agua y aceite?

**La densidad del agua es de 1 kg/L**

La densidad del aceite es de 0,92 kg/L

La masa de agua será  $m = d \cdot V = 1 \frac{kg}{L} \cdot 1,5 L = 1,5 Kg$

La masa de aceite será  $m = d \cdot V = 0,92 \frac{kg}{L} \cdot 1,5 L = 1,38 Kg$



Si tienen el mismo volumen tendrá más masa el de mayor densidad

**Ejercicio 8:** Un recipiente de 1 L lo llenamos con agua ¿qué masa tendrá? ¿y si lo llenamos con mercurio? (Ver las densidades en la tabla)

**Ejercicio 9:** La sustancia A tiene una densidad de  $1,2 \frac{kg}{L}$  y ocupa un volumen de 0,9 L. La sustancia B tiene una densidad de  $3,2 \frac{g}{cm^3}$  y ocupa un volumen de 550 cm<sup>3</sup> ¿Qué objeto tendrá más masa?

### 2.3 CÁLCULO DEL VOLUMEN

**Ejemplo:** ¿Qué ocurre si tenemos dos objetos que tienen la misma masa de hierro y corcho?

La densidad del hierro es 7,8

La densidad del corcho es 0,25

El hierro tendrá un volumen  $V = \frac{m}{d} = \frac{500}{7,8} = 64,1 \text{ cm}^3$

El corcho tendrá un volumen  $V = \frac{m}{d} = \frac{500}{0,25} = 2000 \text{ cm}^3$

Si dos objetos tienen la misma masa ocupará más el de menor densidad



**Ejercicio 9:** Un objeto de oro tiene una masa de 250 kg ¿Qué volumen ocupará? (Ver las densidades en la tabla)

**Ejercicio 10:** La sustancia A tiene una densidad de  $1,2 \frac{kg}{L}$  y una masa de 0,9 kg. La sustancia B tiene una densidad de  $3,2 \frac{g}{cm^3}$  y una masa de 550 g ¿Qué objeto tendrá mayor volumen?



### 3.1 CONSTITUCIÓN DE LOS ÁTOMOS

Los átomos están formados por tres partículas: protones (con carga positiva), neutrones (sin carga) y electrones (con carga negativa).

Las partículas están distribuidas de la siguiente forma:

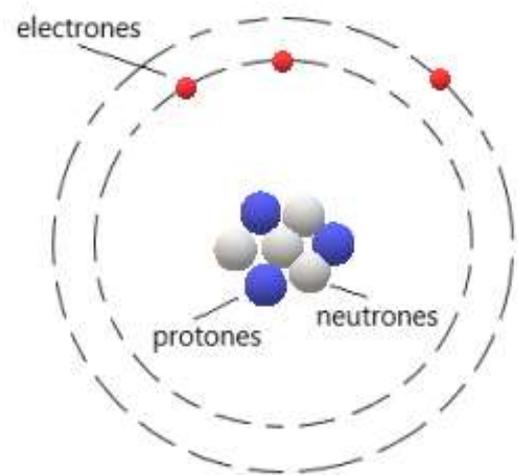
- **Núcleo:** está la prácticamente toda la masa del átomo. Está formado por protones y neutrones. Es donde está prácticamente toda la masa del átomo.

 Protón ( $p^+$ ). Carga positiva y gran masa

 Neutrón ( $n$ ). Sin carga y gran masa

- **Corteza:** están los electrones a gran distancia girando alrededor del núcleo.

 Electrón ( $e^-$ ) Carga negativa y muy poca masa

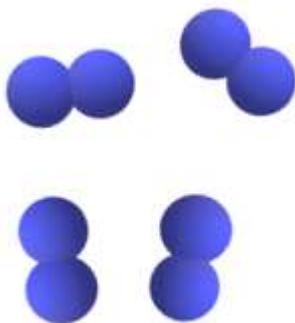


#### Ejercicio 11.

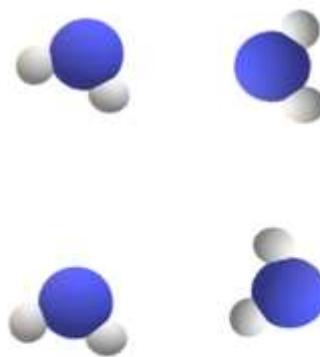
Partícula	Carga	Masa	Está en el núcleo	Está en la corteza
Protón				
Neutrón				
Electrón				

### 3.2 LAS MOLÉCULAS

La mayoría de los átomos tienden a juntarse entre sí o con otros átomos para formar moléculas o redes.

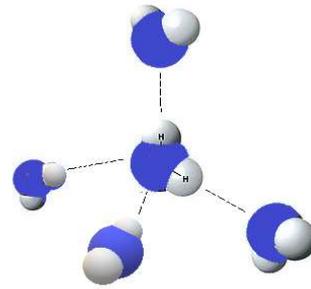


Moléculas de  $O_2$



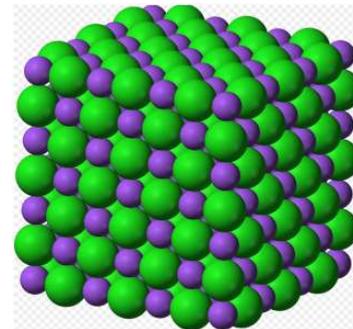
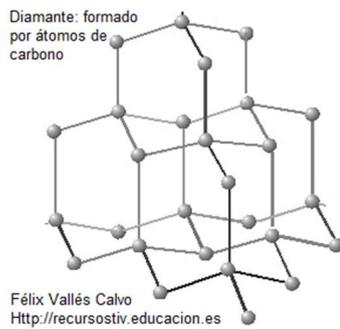
Moléculas de agua ( $H_2O$ )

Las moléculas se unen entre sí mediante enlaces que generalmente son débiles por lo que a temperatura ambiente suelen ser gases, líquidos o sólidos con bajos puntos de fusión.



### 3.3 FORMACIÓN DE REDES:

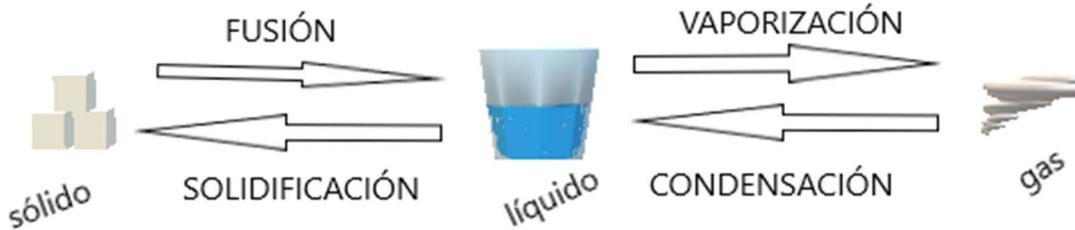
Otros átomos se agrupan en redes de forma que presentan un estado sólido a temperatura ambiente y generalmente con puntos de fusión elevados.



<https://commons.wikimedia.org/>

## 4. CÓMO SE PRESENTA LA MATERIA

En las condiciones que tenemos en la Tierra la materia puede aparecer en estado sólido, líquido y gaseoso. Las sustancias



**La temperatura de fusión** de una sustancia es aquella en la que ésta pasa de estado sólido a líquido o de líquido a sólido. Se da a una temperatura.

**La temperatura de ebullición** de una sustancia es aquella en la que las moléculas del líquido tienen la energía suficiente para pasar gas. Se da a una temperatura (ej. Cuando el agua hierve)

**Evaporación:** en los líquidos, las moléculas de la superficie pueden escapar del líquido pasando a estado gaseoso. Se da a cualquier temperatura.

**Cambios de estado:**

- Mientras se produce un cambio de estado la temperatura no varía
- Las temperaturas a las que se producen los cambios de estado dependen de la presión atmosférica.
  - El agua hierve a 100 °C a la presión de 1 atm (la media a nivel del mar)
  - En el Everest la presión es menor y el agua hierve a 71 °C
  - En una olla a presión, la presión es mayor y el agua hierve a 120 °C



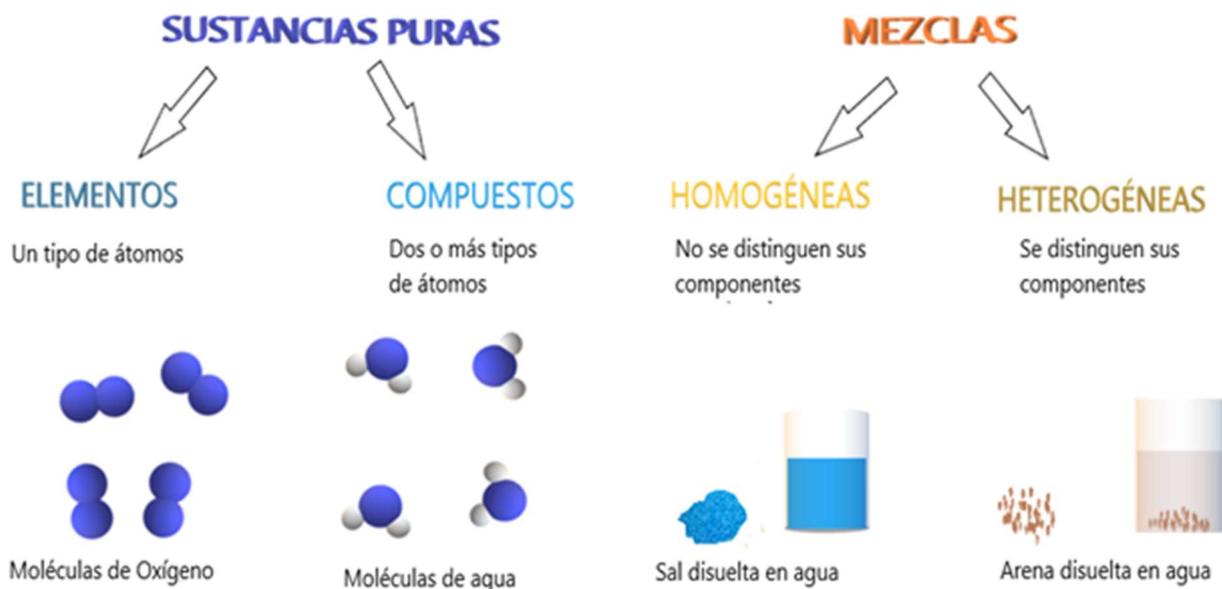
**Ejercicio 12: Indica si las siguientes frases y justifica la respuesta**

	Verdadero	Falso	JUSTIFICACIÓN
Todas las sustancias se congelan a 0 °C			
El agua siempre hierve a 100 °C			
Si tenemos un recipiente con agua hirviendo, al subir más el fuego sube la temperatura			
El agua se evapora sólo a 100 °C			
En la evaporación pasan a estado gaseoso las moléculas de la superficie del líquido			

## 5. CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA

Toda la materia está formada por átomos. Estos átomos se pueden agrupar de diversas formas como elementos, compuestos, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas.

### CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA



SUSTANCIAS PURAS		MEZCLAS	
ELEMENTOS	COMPUESTOS	HOMOGÉNEAS	HETEROGÉNEAS
un tipo de átomos	Dos o más tipos de átomos	no se distinguen los componentes (distribuidos uniformemente)	Se distinguen los componentes (no distribuidos uniformemente)
O <sub>2</sub> , He, Fe, C...	H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ....	Agua y sal, aire ( O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> )...	Agua y arena, agua y aceite.

**Ejercicio 13:** Escribe dos ejemplos de: elementos, compuestos, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas.

**Ejercicio 14:** Clasifica las siguientes sustancias: agua con gas, oro (Au) , agua y petróleo, diamante, agua y azúcar, agua y arena, arena y limaduras de hierro, sal y azúcar, ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>)

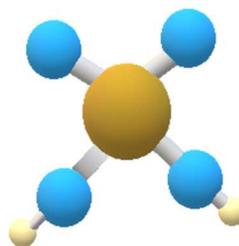
## 6. LA MASA DE LOS ÁTOMOS. CONCEPTO DE MOL

### 5.1 LA MASA DE LOS ÁTOMOS:

Los átomos tienen una masa muy pequeña por lo que se crea una unidad de masa específica para trabajar con ellos. Esta unidad es la u.m.a (unidad de masa atómica)  
En la tabla periódica tenemos la masa de los átomos que existen en la naturaleza.

#### Cálculo de masas moleculares:

Vamos a calcular la masa del ácido sulfúrico H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



**Masa del ácido sulfúrico**  $H_2SO_4 \Rightarrow 1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98 \text{ uma}$

**Ejercicio 15. Calcula las siguientes masas moleculares: (H = 1; O = 16; N = 14; C = 12 uma)**

H<sub>2</sub>O

CO<sub>2</sub>

HNO<sub>3</sub>

O<sub>2</sub>

C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

## 6.2 DEFINICIÓN DE MOL:

En química es muy importante trabajar con número de átomos o moléculas. El número  $6,02 \cdot 10^{23}$  es muy importante en química. Recibe el nombre de Número o Constante de Avogadro ( $N_A$ ). Se define el mol como la cantidad de sustancia que contiene  $6,02 \cdot 10^{23}$  unidades elementales.

La masa de un **mol en gramos** es igual al valor de la **masa atómica o molecular**.

### 1 MOL < ----- > MASA MOLECULAR EN GRAMOS

Ejemplo: Calcular los gramos de 1 mol de agua y de un mol de CO<sub>2</sub> (H = 1 u, C=12 u, O = 16 u)

Para el agua (H<sub>2</sub>O) la masa molecular es  $2 \cdot 1 + 16 = 18$  u => 1 mol de agua son 18 gramos

Para el CO<sub>2</sub> la masa molecular es  $12 + 16 \cdot 2 = 44$  u => 1 mol de CO<sub>2</sub> son 44 gramos

### Pasar de gramos a moles

**Ejemplo:** Calcula los gramos que hay en 3 moles de H<sub>2</sub>O

Opción 1: Simplemente multiplicamos por la masa molecular del agua

- Calculamos la masa molecular del agua (18 u) => por lo que 1 mol de agua serán 18 g => como tenemos 3 moles de agua  $3 \cdot 18 = 54$  g de agua

Opción 2: Por factores de conversión:  $3 \text{ moles de H}_2\text{O} \cdot \frac{18 \text{ g de H}_2\text{O}}{1 \text{ mol de H}_2\text{O}} = 54 \text{ g de H}_2\text{O}$

**Ejemplo:** Calcula los moles que hay en 30 g de NH<sub>3</sub> (N = 14 u, H = 1 u)

La masa molecular del amoníaco es  $14 + 1 \cdot 3 = 17$  u

Opción 1 => Simplemente dividimos por la masa molecular del NH<sub>3</sub>  $\frac{30 \text{ g}}{17 \text{ g/mol}} = 1,76$  moles de NH<sub>3</sub>

Opción 2 => Por factores de conversión  $30 \text{ g de NH}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol de NH}_3}{17 \text{ g de NH}_3} = 1,76$  moles de NH<sub>3</sub>

**Ejercicio 16: Pasa a moles los gramos indicados para cada sustancia:**

- a) 400 g de  $\text{CH}_4$
- b) 10 g de  $\text{CCl}_4$
- c) 900 g de  $\text{O}_2$
- d) 5 kg de  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**Ejercicio 17: Pasa a gramos los moles indicados para cada sustancia**

- a) 30 moles de  $\text{N}_2$
- b) 0,29 moles de  $\text{CaCl}_2$
- c) 25600 moles de  $\text{H}_2\text{O}$
- d) 40 moles de  $\text{NH}_3$

## 7. CAMBIOS FÍSICOS Y CAMBIOS QUÍMICOS

Los cambios físicos son aquellos en los que no desaparecen ni aparecen sustancias nuevas, sin embargo, en los cambios químicos desaparecen unas sustancias y aparecen otras nuevas con propiedades distintas.

Ejemplos de cambios físicos son los cambios de estado (no cambiamos de sustancia), las disoluciones, fuerzas que provoquen deformaciones o roturas de un material....

Los cambios de estado:

Ejemplos de cambios químicos son todos aquellos en los que observamos que desaparece alguna sustancia o aparece alguna nueva.

Si tenemos un papel:

- Si lo partimos será un cambio físico (seguimos teniendo papel)
- Si lo quemamos será un cambio químico (el papel desaparece y aparecen otras sustancias)

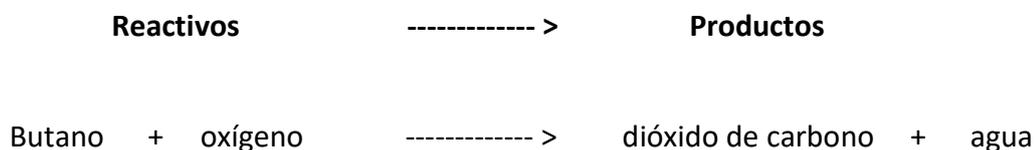
**Ejercicio 18: Indica si en los siguientes casos se da un cambio físico o uno químico**

PROCESO QUE SE PRODUCE	TIPO DE CAMBIO	
	FÍSICO	QUÍMICO
Congelación del agua		
Mezclar alcohol y agua		
Hacer jabón con grasa y sosa		
Quemar gasolina		
Llover		
Formación del arco iris		
Golpear una pelota		
Una vela encendida		
Hinchar una rueda con aire		
Freír un huevo		
Un imán que atrae al hierro		
Hierro al rojo vivo		
Un trozo de hierro que se ha oxidado		
Obtención de vino a partir de mosto		
Explosión de dinamita		
Mezclar bicarbonato con vinagre (aparecen burbujas)		

## 8. LAS REACCIONES QUÍMICAS

En una reacción química se produce una reorganización de los átomos. Se parte de unas sustancias (reactivos) y lo que se obtiene después del proceso (productos) son unas sustancias completamente diferentes a las de partida.

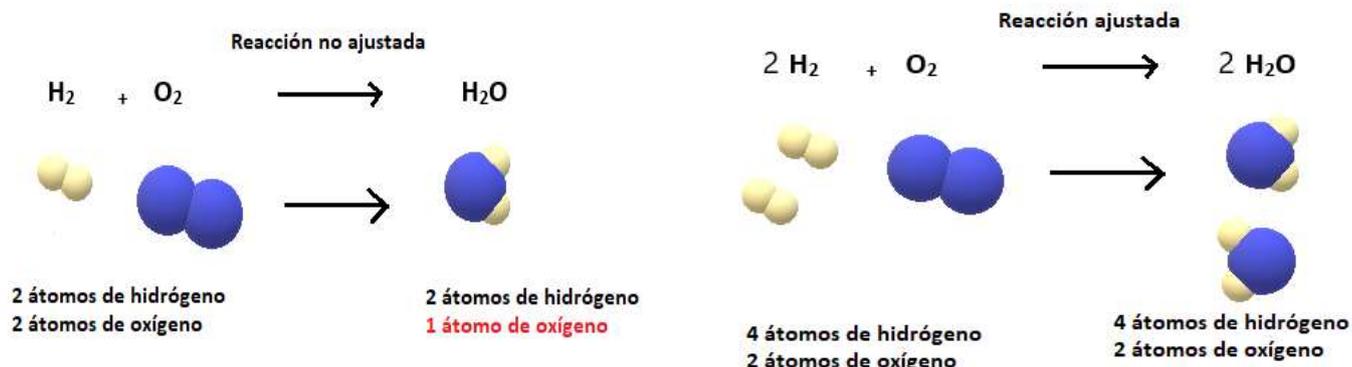
En una **ecuación química** se escriben las fórmulas de los reactivos a la izquierda y las de los productos a la derecha separados por una flecha:



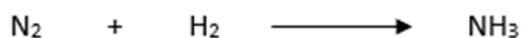
Reactivos (desaparecen): butano y oxígeno

Productos (aparecen): dióxido de carbono y agua

**8.1 LEY DE LAVOISIER:** (conservación de la masa). En una reacción química la masa de los reactivos es igual a la de los productos. El ajuste de ecuaciones químicas es necesario en la realización de problemas donde trabajemos con reacciones químicas



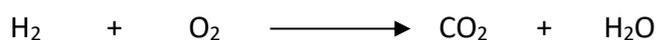
**Ejemplo:** Ajustar la siguiente reacción química



- En el lado izquierdo hay 2 átomos de nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) y en el derecho sólo 1 ( $\text{NH}_3$ ). Por lo que ponemos un 2 delante del  $\text{NH}_3$  ( $2 \text{NH}_3$ )
- Como hemos puesto 2  $\text{NH}_3$  aparecen 6 de hidrógeno que tienen que estar en el lado izquierdo. Ponemos 3  $\text{H}_2$ .



**Ejemplo:** Ajustar la siguiente reacción química



- En el lado izquierdo hay 1 átomo de C ( $\text{CH}_4$ ) y en el derecho también. Lo dejamos como está
  - En el lado izquierdo hay 4 átomos de hidrógeno (del  $\text{CH}_4$ ) y en el derecho sólo 2 (del  $\text{H}_2\text{O}$ ) por lo que pondremos un 2 delante del oxígeno
- $$\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$
- Como hemos puesto 2  $\text{H}_2\text{O}$  (aparecen 2 de oxígeno) y con el  $\text{CO}_2$  (otros 2 de oxígeno) por lo que en el lado derecho tenemos 4 de oxígeno y habrá que poner en el lado izquierdo 2  $\text{O}_2$
- $$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

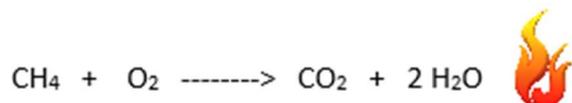
### EJERCICIO 19: Ajusta las siguientes reacciones

- a)  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$
- c)  $\text{H}_2\text{O} + \text{Na} \longrightarrow \text{Na(OH)} + \text{H}_2$
- d)  $\text{KClO}_3 \longrightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
- e)  $\text{BaO}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$
- f)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
- g)  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- h)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{C} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{CO}_2$
- i)  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_3$
- j)  $\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na} + \text{Cl}_2$
- k)  $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- l)  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

### 8.2 ENERGÍA EN LAS REACCIONES:

Cuando tenemos una reacción química pueden ocurrir dos cosas desde el punto de vista energético:

- **Desprende calor: exotérmica:** un ejemplo son las combustiones ya que desprenden calor



- **Absorbe calor: endotérmica:** un ejemplo es la fotosíntesis. La reacción química necesita de energía externa (en este caso la luz solar) para que se de la reacción.

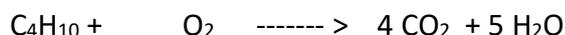


### 8.3 ALGUNOS TIPOS DE REACCIONES:

**Reacciones de oxidación.** Combinación con el oxígeno. Son reacciones lentas que desprenden poca energía. La mayoría de los metales aparecen en la naturaleza oxidados.



**Reacciones de combustión.** Los combustibles están formados por compuestos que tienen carbono e hidrógeno. Al reaccionar con el oxígeno, los átomos de carbono forman  $\text{CO}_2$  y los de hidrógeno forman agua.



- **Energía de activación:** Para que se inicie la combustión es necesario aplicar una energía, una vez iniciada, la reacción continua por si misma.

**Ejercicio 20: Teniendo en cuenta la reacción química de combustión ¿Cómo apagarías un fuego?**

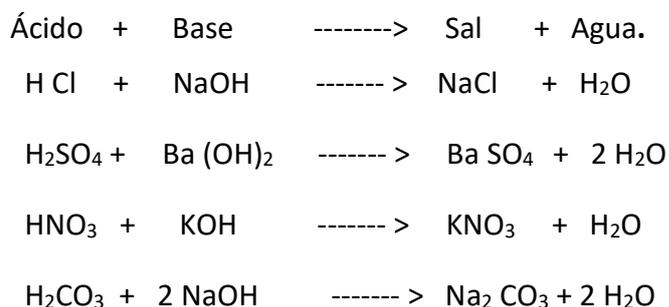
**Reacciones de neutralización.** Entre un ácido y una base. Se obtiene la sal del ácido y agua:

**El pH:** es una medida de la acidez o la alcalinidad del agua. Está comprendido entre 0 y 14.

-pH neutro: tiene un valor de 7

-pH ácido está comprendido entre 0 y 7 (ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, vinagre....)

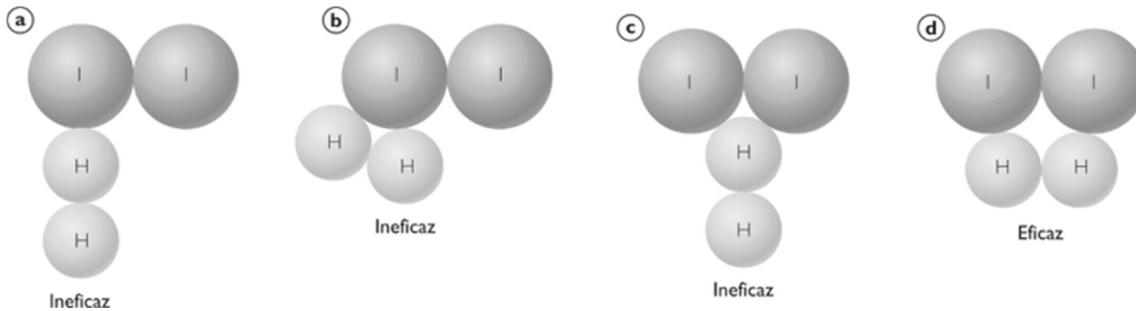
-pH básico o alcalino: está comprendido entre 7 y 14 (bicarbonato, amoníaco, sosa caustica...)



## 9. LA VELOCIDAD DE REACCIÓN

Si imaginamos que las reacciones químicas se producen por choque entre las moléculas de reactivos vemos que la velocidad para darse una reacción química tendrá distintos factores:

- a) **Influencia de la dirección:** debe de ser la adecuada para que el choque sea efectivo



- b) **Influencia de la temperatura:** Al aumentar la temperatura las partículas se mueven más rápido por lo que chocan con mayor frecuencia y la reacción es más rápida.
- c) **Influencia de la presión en un gas:** Al aumentar la presión aumenta el número de choques y aumenta la velocidad.
- d) **Influencia de la sección:** Al añadir un ácido sobre mármol se produce una reacción química. Si el mármol está troceado la reacción será más rápida (más opciones de choque)
- e) **Influencia de los catalizadores:** son sustancias que aumentan la velocidad de reacción

**Ejercicio 21:** Indica si las siguientes frases y justifica la respuesta

	Verdadero	Falso	JUSTIFICACIÓN
En los frigoríficos los alimentos se conservan durante más tiempo			
Tenemos 20 g de limaduras de hierro y un bloque de 20 g de hierro. Se oxida más rápido el bloque de hierro.			
Un bloque de hierro se oxida más rápido si la presión del oxígeno es mayor			

## 10. CÁLCULOS EN REACCIONES QUÍMICAS

Para resolver los problemas seguiremos los siguientes pasos

- Plantear y ajustar la ecuación química
- Pasar a moles el dato que nos dan
- Con los números del ajuste ver la proporción en moles entre las sustancias
- Pasar a gramos el dato que nos dan

**Ejemplo:** A partir de 280 g de hidrógeno calcula los gramos de N<sub>2</sub> necesarios y los de NH<sub>3</sub> que se formarán. (H = 1 u, N = 14 u)



1. Ajustamos la ecuación => **3 H<sub>2</sub> + N<sub>2</sub> ----- > 2 NH<sub>3</sub>**
2. Calculamos los gramos de nitrógeno necesarios

$$280 \text{ g H}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2}{2 \text{ g H}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol N}_2}{3 \text{ mol H}_2} \cdot \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = \frac{280 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 28}{2 \cdot 3 \cdot 1} = 1306,67 \text{ g de nitrógeno}$$

Pasamos de gramos a moles
Números del ajuste
Pasamos de moles a gramos

3. Calculamos los gramos de nitrógeno necesarios

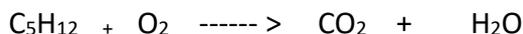
$$280 \text{ g H}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2}{2 \text{ g H}_2} \cdot \frac{2 \text{ mol NH}_3}{3 \text{ mol H}_2} \cdot \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = \frac{280 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 17}{2 \cdot 3 \cdot 1} = 1586,67 \text{ g de NH}_3$$

Pasamos de gramos a moles
Números del ajuste
Pasamos de moles a gramos

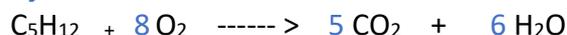
**Comprobación de la conservación de la masa:**

REACTIVOS			PRODUCTOS
HIDRÓGENO (H <sub>2</sub> )	NITRÓGENO (N <sub>2</sub> )		AMONIACO (NH <sub>3</sub> )
280 g	1306,67 g		1586,67 g
1586,67 g		=	1586,67 g

**Ejemplo:** A partir de 36 gramos de pentano (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>) calcula los gramos de oxígeno necesarios y las cantidades de CO<sub>2</sub> y agua que se forman. (H = 1 u, C = 12 u, O = 16 u)



**1. Ajustamos la ecuación**



**2. Calculamos los gramos de O<sub>2</sub>**

$$36 \text{ g C}_5\text{H}_{12} \cdot \frac{1 \text{ mol C}_5\text{H}_{12}}{72 \text{ g C}_5\text{H}_{12}} \cdot \frac{8 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_5\text{H}_{12}} \cdot \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = \frac{36 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 32}{72 \cdot 1 \cdot 1} = 128 \text{ g de O}_2$$

**3. Calculamos los gramos de CO<sub>2</sub>**

$$36 \text{ g C}_5\text{H}_{12} \cdot \frac{1 \text{ mol C}_5\text{H}_{12}}{72 \text{ g C}_5\text{H}_{12}} \cdot \frac{5 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_5\text{H}_{12}} \cdot \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = \frac{36 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 44}{72 \cdot 1 \cdot 1} = 110 \text{ g de CO}_2$$

**4. Calculamos los gramos de H<sub>2</sub>O**

$$36 \text{ g C}_5\text{H}_{12} \cdot \frac{1 \text{ mol C}_5\text{H}_{12}}{72 \text{ g C}_5\text{H}_{12}} \cdot \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_5\text{H}_{12}} \cdot \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = \frac{36 \cdot 1 \cdot 6 \cdot 18}{72 \cdot 1 \cdot 1} = 54 \text{ g de H}_2\text{O}$$

**Comprobación de la conservación de la masa:**

REACTIVOS			PRODUCTOS	
PENTANO (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	OXÍGENO (O <sub>2</sub> )		DIÓXIDO DE CARBONO (CO <sub>2</sub> )	AGUA (H <sub>2</sub> O)
36 g	128 g		110 g	54 g
164 g		=	164 g	

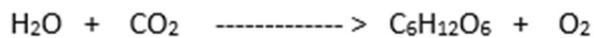
**Ejercicio 22:** Al reaccionar hidrógeno y oxígeno se obtienen 144 g de agua. Calcula las cantidades necesarias de hidrógeno y oxígeno. (H = 1 u, O = 16 u) (SOL: 16 g H<sub>2</sub>, 128 g O<sub>2</sub>)



**Ejercicio 23:** Al quemar 220 g de propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) ¿Cuántos gramos de agua se formarán? (sol. 360 g H<sub>2</sub>O)



**Ejercicio 24:** Calcula la cantidad de glucosa que se formará a partir de 54 g de agua (H = 1 u, C = 12 u, O = 16 u) (sol. 90 g C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)



**Ejercicio 25:** Al reaccionar 6 g de HCl con Zn se obtiene cloruro de cinc e hidrógeno. Calcula la cantidad de cinc necesaria y las cantidades de cloruro de cinc e hidrógeno que se obtienen. (H = 1 u, Cl = 35,5 u, Zn = 65,4 g) (sol. 5,23 g Zn, 0,16 g H<sub>2</sub>, 10,92 g ZnCl<sub>2</sub>)



**Ejercicio 26:** Un trozo de hierro de tiene una masa de 223,2 g y cuando se oxida totalmente tiene una masa de 319,2 g. ¿Cuántos gramos de oxígeno se han necesitado en esta reacción?

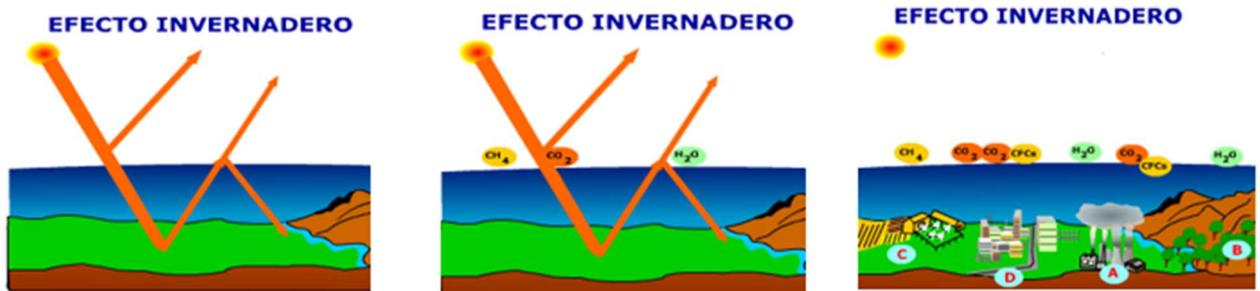


# 11. LA CONTAMINACIÓN

## 11.1 ¿POR QUÉ SE PRODUCE LA CONTAMINACIÓN?

La contaminación es la introducción de agentes biológicos, químicos o físicos a un medio al que no pertenecen. Cualquier modificación indeseable de la composición natural de un medio; por ejemplo, agua, aire o alimentos. El ser humano actúa en el entorno natural de forma que modifica sus características (introduciendo sustancias, modificando el equilibrio.....)

## 11.2 EL EFECTO INVERNADERO



Autor: Alfonso De Mier <http://recursostic/educacion.es>

**¿Qué es?** Algunas sustancias dejan pasar la radiación que viene del Sol, pero no dejan que salga toda la radiación que emite la superficie terrestre. De esa forma se acumula cierta cantidad de energía en la atmósfera y hace que las temperaturas sean más suaves.

**¿Es beneficioso?** El efecto invernadero es imprescindible para la vida ya que aumenta mucho la temperatura media en la Tierra. El problema es el exceso de dióxido de carbono que puede hacer que la temperatura media del planeta aumente provocando variaciones en el reparto energético del planeta.

**¿Qué sustancias están implicadas?** Las sustancias principales son el CO<sub>2</sub>, el vapor de agua, o el metano.

- Combustibles fósiles: son los principales generadores de CO<sub>2</sub>. Para poder obtener energía de los combustibles fósiles se da la reacción de combustión que como residuo desprende CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

**¿Qué efectos tiene su aumento?**

- Aumento de la Temperatura
- Reparto del calor: posibles modificaciones en las corrientes de agua que llevan energía de zonas más cálidas a otras más frías

**¿Cómo se puede evitar?**

- Sustitución de combustibles fósiles
- Control de la tala de árboles

### 11.3 LA LLUVIA ÁCIDA



Alfonso De Mier <http://recursostic.educacion.es>

**¿Qué sustancias la originan?** Son debidos a la emisión de óxidos de nitrógeno y oxígeno a la atmósfera donde pueden formar ácidos que caerán diluidos en la lluvia.

**¿Qué efectos produce?**

Efectos en lagos y ríos: modificación del pH del agua. Muchos seres vivos no se adaptan a esas modificaciones.

Efectos en piedra: los ácidos descomponen algunos tipos de piedra especialmente las derivadas de carbonatos

Efectos en las plantas: Modificación de las condiciones del suelo y de la capa protectora de las hojas

**¿Cómo se puede evitar?**

La formación de **óxidos de azufre** es debida a la presencia de azufre en los combustibles.

Eliminando el azufre de los combustibles no se formarán óxidos de azufre. La normativa europea regula la cantidad máxima de azufre que puede contener un combustible.

**Los óxidos de nitrógeno** se forman debido a que en la combustión del combustible se alcanzan temperaturas elevadas. A esas temperaturas el nitrógeno atmosférico reacciona con el oxígeno formando óxidos de nitrógeno. Se puede evitar utilizando mecanismos que disminuyan la temperatura y con el uso de catalizadores (descomponen los óxidos de nitrógeno que se han formado)

### 11.4 DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

**¿Qué función tiene?**

El  $O_3$  está situado en la estratosfera y es capaz de absorber la mayoría de la radiación UV.

Absorbe la totalidad de la UV-C, la mayoría de la UV-B y deja pasar la UV-A (la que nos hace ponernos morenos)

**¿Qué sustancias la destruyen?**

Hay distintas sustancias que interfieren en el ciclo del ozono como los compuestos CFC's

**¿Cómo se puede evitar?**

Evitando la utilización de este tipo de compuestos.

### 11.5 CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

- Por aumento de temperatura debido a vertidos de circuitos de refrigeración de las industrias (el aumento de temperatura disminuye la solubilidad del oxígeno)
- Contaminantes químicos como fertilizantes, plaguicidas, petróleo, metales, detergentes, aceites.....
- Contaminantes biológicos como la hepatitis, cólera, parásitos.....

**Ejercicio 27: Indica si es verdadero o falso justificando la respuesta**

	<b>Verdadero</b>	<b>Falso</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
<b>El efecto invernadero es siempre perjudicial</b>			
<b>Los óxidos de nitrógeno generan lluvia ácida</b>			
<b>La capa de ozono protege de la radiación infrarroja</b>			
<b>Las combustiones provocan un aumento del efecto invernadero</b>			
<b>Se puede eliminar el azufre antes de las combustiones</b>			
<b>Se puede eliminar el nitrógeno antes de las combustiones</b>			
<b>Un aumento de la temperatura del agua disminuye el O<sub>2</sub> disuelto</b>			

## CONTENIDOS DE LA PARTE DE FÍSICA:

1. MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES
2. FUERZAS
3. MOVIMIENTO
4. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
5. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO
6. GRAVEDAD
7. CARGAS ELÉCTRICAS
8. MAGNETISMO



# 1. MAGNITUDES VECTORIALES Y ESCALARES

## 1.1 MAGNITUDES ESCALARES

Son aquellas que quedan definidas simplemente por un valor

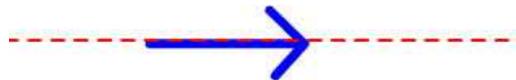
## 1.2 MAGNITUDES VECTORIALES

Son aquellas que para definir las necesitamos un valor, una dirección y un sentido

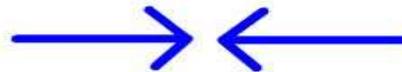
a) **módulo:** nos indica lo "grande" o "pequeña" que es la magnitud y se representa con la longitud mayor o menor del segmento.



b) **dirección:** nos indica la recta sobre la que está soportada la flecha.



c) **sentido:** de un vector nos indica hacia qué lado de la recta apunta o está aplicada la magnitud. Cada dirección tiene dos sentidos.



**Ejercicio 1: Indica si las siguientes magnitudes son escalares o vectoriales**

	VECTORIALES	ESCALARES
MASA		
FUERZA		
TEMPERATURA		
VELOCIDAD		
TIEMPO		
ENERGÍA		
LONGITUD		
POSICIÓN		
ACELERACIÓN		

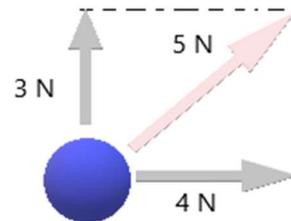
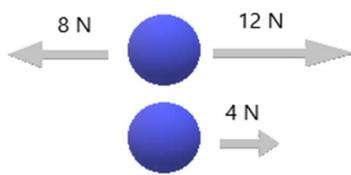
## 2. LAS FUERZAS

### 2.1 DEFINICIÓN Y UNIDADES:

Fuerza es toda causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo, o de producir una deformación en él.

La unidad de medida de la fuerza en el Sistema Internacional es el **newton (N)**.

Las fuerzas producen determinados efectos que no dependen sólo de su valor (módulo), sino de la dirección y el sentido de la misma. Estas características les confieren un **carácter vectorial** a las mismas.



$$H = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ N}$$

**Ejercicio 2: Indica el valor resultante**


## 2.2 TIPOS DE FUERZA

Existen fuerzas que actúan por contacto entre el cuerpo que produce la fuerza y el que la recibe. Otras veces, las fuerzas de aplican a distancia.

- **Fuerza de contacto:** Son aquellas que ejercen mutuamente los cuerpos cuando entran en contacto directo, como empujar el coche del bebé o cuando el futbolista patea la pelota.
- **Fuerza a distancia:** Son aquellas que ejercen los cuerpos sin la necesidad de entrar en contacto directo, como la hoja que cae del árbol, la atracción de un imán sobre un metal.

Fuerzas fundamentales del universo:

- Fuerza gravitatoria.
- Fuerza electromagnética.
- Fuerzas nucleares (fuerte y débil).

## 2.3 EFECTOS DE LAS FUERZAS

A) Producen deformaciones:

Uno de los efectos que producen las fuerzas sobre los cuerpos son las deformaciones. Los sólidos se clasifican en dos grupos: deformables y no deformables.

- Sólidos deformables: Son aquellos que se deforman al aplicarles una fuerza. Se clasifican en dos grupos:

**Cuerpos plásticos:** Se deforman por la acción de una fuerza y no recuperan su forma inicial al dejar de actuar dicha fuerza. Ejemplos: Plastilina, cera, manteca, etc.

**Cuerpos elásticos:** Se deforman por la acción de una fuerza, pero recuperan su forma inicial cuando deja de actuar la fuerza. Ejemplos: Gomas elásticas, muelles, etc.

- Sólidos no deformables: Se llaman también sólidos rígidos. Si las fuerzas que actúan son muy grandes, se pueden romper, produciéndose una ruptura o fractura.

**Ejercicio 3: Indica si las siguientes sustancias son plásticas, elásticas o no deformables**

	PLÁSTICAS	ELÁSTICAS	NO DEFORMABLES
Ladrillo			
Muelle			
Plastilina			
Una botella de plástico			
Balón			

B) Modifican su estado de reposo o de movimiento.

Las fuerzas pueden modificar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo

- **No existen fuerzas o estas se anulan:** El objeto sigue como estaba. Si estaba parado continúa parado y si se movía a velocidad constante continúa a esa velocidad
- **Si existen fuerzas** el objeto puede ganar velocidad, perder velocidad o girar (si la fuerza es perpendicular)

**Ejercicio 4: En las siguientes situaciones indica si aparece una fuerza o no (o estas se anulan)**

	FUERZA	
	SI	NO
Un coche se mueve a velocidad constante		
Una moto gana velocidad		
La Tierra gira alrededor del SOL		
Dejamos caer un objeto desde una altura		
Un objeto está quieto encima de una mesa		
Un ciclista frena hasta detenerse		

## 3. EL MOVIMIENTO

### 3.1 EL SISTEMA DE REFERENCIA

Para determinar el movimiento de un objeto hemos de tomar un sistema de referencia (que podemos considerar fijo) y observar la posición del cuerpo respecto de dicho sistema de referencia. Si su posición cambia con el tiempo, decimos que ese objeto se mueve respecto del sistema de referencia tomado.

**Ejercicio 5: Indica dónde pondrías el sistema de referencia**

- Una persona viaja de Valladolid a Madrid
- La Tierra da vueltas alrededor del SOL
- La Luna da vueltas alrededor de la Tierra
- Una canica rueda encima de una mesa
- Una canica rueda encima de una mesa dentro de un tren

### 3.2 ESPACIO, TIEMPO Y VELOCIDAD

Para medir lo rápido que un cuerpo se mueve dividimos la distancia recorrida entre el tiempo empleado en recorrerla. A la rapidez se le denomina, en la vida diaria, velocidad. (\* la velocidad así definida queda incompleta ya que es un vector y habría que tener en cuenta la dirección y sentido como veremos a lo largo del tema)

## UNIDADES DE LONGITUD: en el S.I es el metro (m)

### Ejercicio 6: Completa

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
1,25						
			23400			
					1800	
						25000

## UNIDADES DE TIEMPO: en el S.I es segundo (s)

### Ejercicio 7: Completa

horas	min	s
3		
	240	
		1800

### Ejercicio 8: Expresa en horas, minutos.

horas	Min (parte decimal)	Horas: minutos
1,2 h	0,2 h => 12 min	1 h : 12 min
0,6 h		
2,5 h		
1,9 h		

### Ejercicio 9: Indica la hora de llegada

- a) Una persona comienza un viaje a las 10:05, si el viaje dura 3,3 h ¿a qué hora llegará?
- b) Un tren ha llegado a su destino a las 19:45, si el viaje ha durado 1,2 h ¿a qué hora ha salido?
- c) Un autobús sale de una ciudad a las 9:12 y el viaje dura 130 min ¿a qué hora llega?

## UNIDADES DE VELOCIDAD:

La unidad en el S.I de unidades es el m/s, aunque en la vida diaria se utiliza mucho el km/h. Para pasar de una unidad a otra podemos utilizar factores de conversión.

$$\text{Pasar 90 km/h a m/s} \Rightarrow 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{90 \cdot 1000 \cdot 1}{1 \cdot 3600} = 25 \text{ m/s}$$

$$\text{Pasar 30 m/s a km/h} \Rightarrow 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = \frac{30 \cdot 1 \cdot 3600}{1000 \cdot 1} = 108 \text{ km/h}$$

### Ejercicio 10: Cambia a las unidades que se indican.

- a) Pasar 35 m/s a km/h
- b) Pasar 72 km/h a m/s
- c) pasar 1200 cm/min a m/s
- d) La velocidad del sonido es 340 m/s. Pásala a km/h.

### LA VELOCIDAD MEDIA:

La velocidad es el espacio recorrido en un tiempo (aunque lo correcto es cambio de posición en un tiempo)

### UNIDADES COHERENTES:

Para aplicar las fórmulas es necesario que todas las unidades que vamos a utilizar sean coherentes.

#### Ejemplo:

- Si nos dan la velocidad en m/s el espacio debe ir en metros y el tiempo en segundos. Si una persona se mueve a 2 m/s durante 2 minutos lo más sencillo es pasar los 2 minutos a segundos, por lo que usaremos 120 s
- Si nos dan la velocidad en km/h el espacio debe ir en km y el tiempo en horas. Si un coche se mueve a 72 km/h durante 120 min podemos cambiar los min a horas.

espacio	velocidad	tiempo
$e = v \cdot t$	$v = \frac{e}{t}$	$t = \frac{e}{v}$

**Ejemplo:** Calcula el tiempo necesario para que un ciclista que se mueve a 6 m/s recorra 4 km

Primero observamos las unidades.

Velocidad 6 m/s => el espacio tiene que estar en m => 4 km = 4000 m

$$t = \frac{e}{v} = \frac{4000}{6} = 800 \text{ s}$$

**Ejemplo:** Calcula la velocidad en km/h de un coche que recorre 440 m en 20 s

$$v = \frac{e}{t} = \frac{440}{20} = 22 \text{ m/s}$$

Ahora lo pasamos a km/h =>  $22 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = \frac{22 \cdot 1 \cdot 3600}{1000 \cdot 1} = 79,2 \text{ km/h}$

**Ejemplo:** Un ciclista se mueve a 8 m/s durante 40 s y a 10 m/s durante 20 s

a) Calcula el espacio recorrido en cada tramo

tramo 1 =>  $e = v \cdot t \Rightarrow e = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 40 \text{ s} = 320 \text{ m}$

tramo 2 =>  $e = v \cdot t \Rightarrow e = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 20 \text{ s} = 200 \text{ m}$

En total 520 m

b) Calcula la velocidad media

$$v = \frac{e}{t} = \frac{520}{60} = 8,67 \text{ m/s}$$

**Ejercicio 11:** En una tormenta se ve un rayo y 4 s después se escucha el sonido del trueno. ¿A qué distancia se encuentra la tormenta?  $V_{\text{sonido}} = 340 \text{ m/s}$

**Ejercicio 12:** Una persona recorre 1440 m en 40 s. Calcula su velocidad en m/s y km/h

**Ejercicio 13:** Un coche lleva una velocidad de 90 km/h recorre una distancia de 300 km. ¿Cuánto tiempo tardará?

**Ejercicio 14:** ¿Qué espacio recorre un coche que se mueve a 108 km/h en 2 s?  
\*Cuidado con las unidades

**Ejercicio 15:** Un avión lleva una velocidad media de 800 km/h. Si tarda 7,5 horas en hacer el viaje Madrid- Nueva York.

a) ¿Qué distancia habrá entre las dos ciudades?

b) Si ha salido a las 10:00 ¿A qué hora llegará?

**Ejercicio 16:** Una persona realiza un viaje en coche hasta una ciudad que se encuentra a 106 km. Los primeros 40 km los hace a una velocidad de 100 km/h y los 66 km restantes a una velocidad de 110 km/h. ¿Cuánto tardará en hacer el viaje?

**Ejercicio 17: Un coche se mueve a 110 km/h.**

a) ¿Cuánto tardará en recorrer 385 km?

b) Si ha salido a las 11:00 ¿a qué hora llegará?

**Ejercicio 18: Un ciclista lleva una velocidad de 9 m/s. ¿qué espacio recorre en 12 minutos?**

**Ejercicio 19: Una persona realiza un viaje en coche. En el primer tramo lleva una velocidad de 90 km/h durante 1,5 h, hace un descanso de 0,5 h y luego continúa a 100 km/h durante 1 h.**

a) Calcula el espacio total que recorre

b) Calcula la velocidad media

- Teniendo en cuenta el tiempo parado

- Sin tener en cuenta el tiempo parado

**Ejercicio 20: Un grupo de excursionistas realizan una ruta. Durante la primera hora llevan una velocidad de 6,12 km/h, hacen un descanso de 0,1 h y continúan la ruta a una velocidad de 5,4 km/h durante 0,5 horas**

a) Calcula la distancia total de la ruta

b) Calcula la velocidad media

- teniendo en cuenta el tiempo parado

- Sin tener en cuenta el tiempo parado

## 4. EL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

En este movimiento la trayectoria es una línea recta y el módulo de la velocidad permanece constante.

### 4.1 ECUACIÓN DE MOVIMIENTO

Posición, cambio de posición y espacio recorrido: la posición va referida al sistema de referencia que hemos elegido, pero el espacio recorrido es la longitud que realmente se recorre.

$$r = r_i + v t$$

**r** es la posición en cualquier momento

**r<sub>i</sub>** es la posición cuando empieza el movimiento

$$r - r_i = e$$

### 4.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA

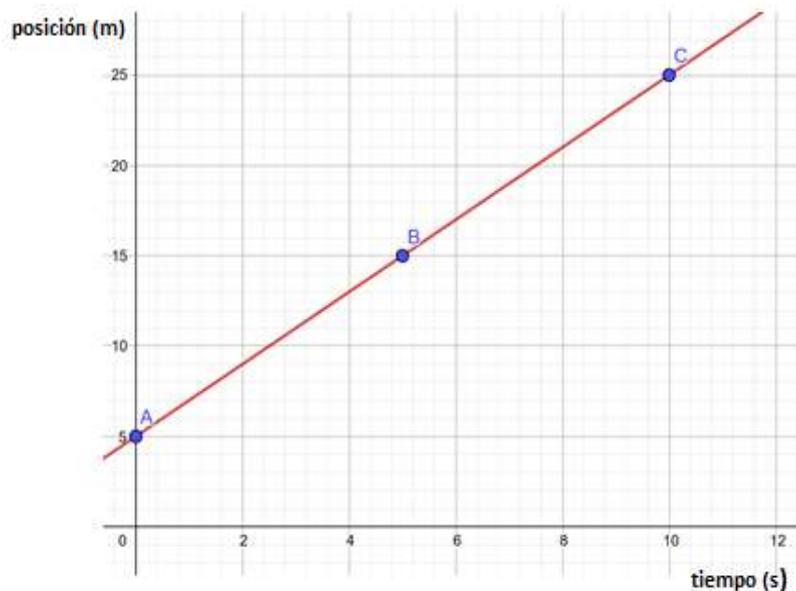
Dar valore a la ecuación

**Ejemplo:** Representa la siguiente ecuación

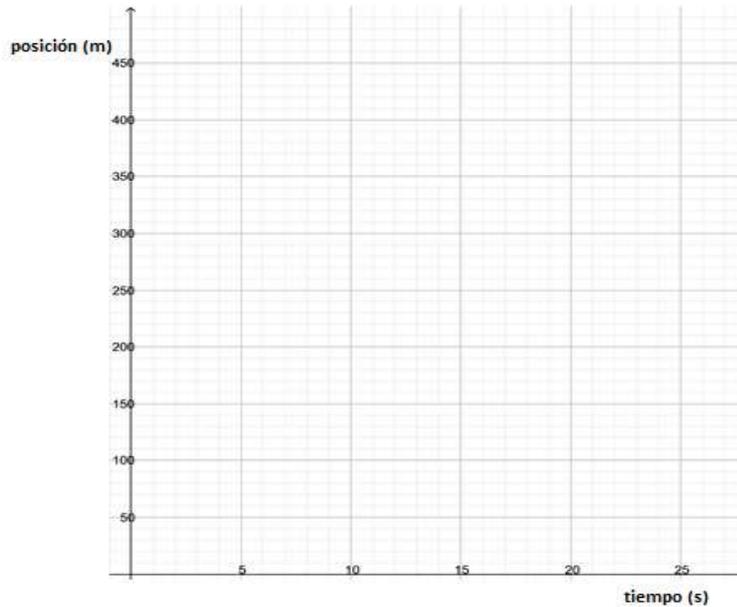
$$r = r_0 + v \cdot t$$

$$r = 5 + 2 \cdot t$$

ecuación	Tiempo (s)	Posición r (m)
$r = 5 + 2 \cdot 0 = 5 \text{ m}$	0 s	5 m
$r = 5 + 2 \cdot 5 = 15 \text{ m}$	5 s	15 m
$r = 5 + 2 \cdot 10 = 25 \text{ m}$	10 s	25 m



**Ejercicio 21: Representa la siguiente ecuación  $r = 500 - 20 \cdot t$**

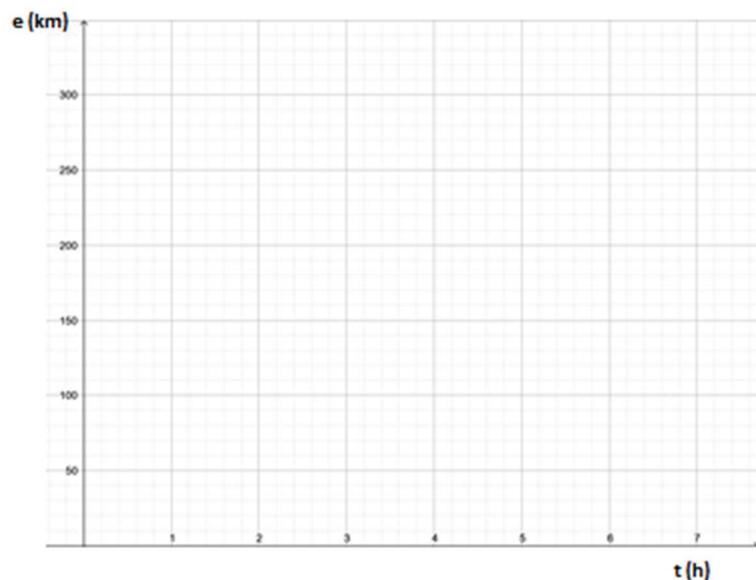


**Ejercicio 22: La distancia entre León y Madrid es de 340 km. Un coche sale de Madrid a una velocidad de 100 km/h y justo a la vez sale un autobús desde León a una velocidad de 80 km/h.**

a) Escribe la ecuación de cada vehículo

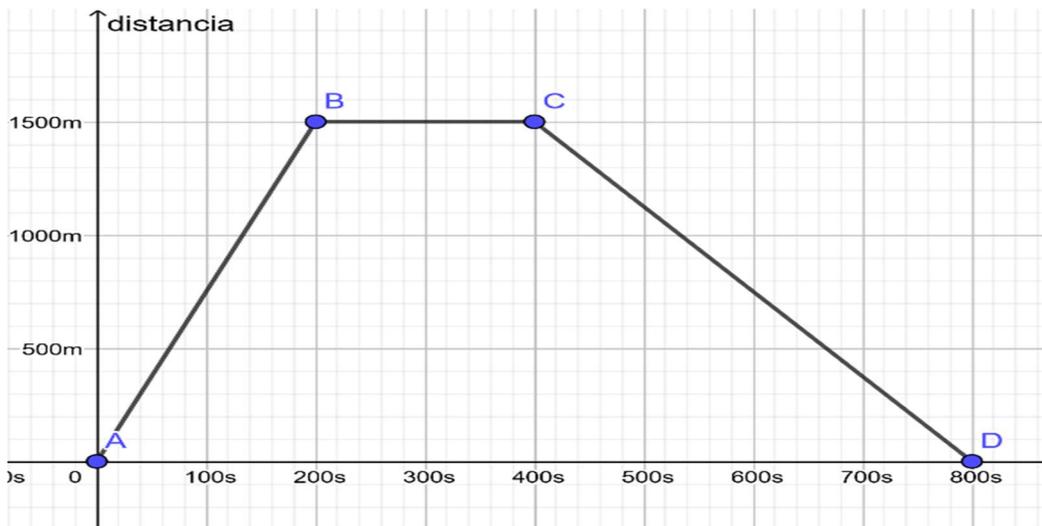
b) Representa las dos rectas en la misma gráfica

c) Indica dónde y cuándo se encuentran



### 4.3 ANÁLISIS DE GRÁFICAS

**Ejemplo:** Una persona sale a dar un paseo en bicicleta según la gráfica



#### Tramo A-B:

- La persona se aleja hasta 1500 m en 200 s
- Lleva una velocidad  $v = \frac{e}{t} = \frac{1500}{200} = 7,5 \text{ m/s}$

#### Tramo B-C:

- La persona está quieta durante 200 s ( $400 - 200 = 200 \text{ s}$ )

#### Tramo C-D:

- La persona se acerca hasta regresar (recorre de nuevo 1500 m) en 400 s ( $800 - 400 = 400 \text{ s}$ )

#### ¿Qué espacio ha recorrido?

- Recorre los 1500 m de la ida y otros 1500 m de vuelta => 3000 m

#### ¿Cuál es la velocidad media incluyendo el tiempo parado?

- Se calcula como el espacio total que ha recorrido dividido por el tiempo total (incluido lo que ha estado parado)  $v = \frac{e}{t} = \frac{3000}{800} = 3,75 \text{ m/s}$

#### ¿Cuál es la velocidad media sin incluir el tiempo parado?

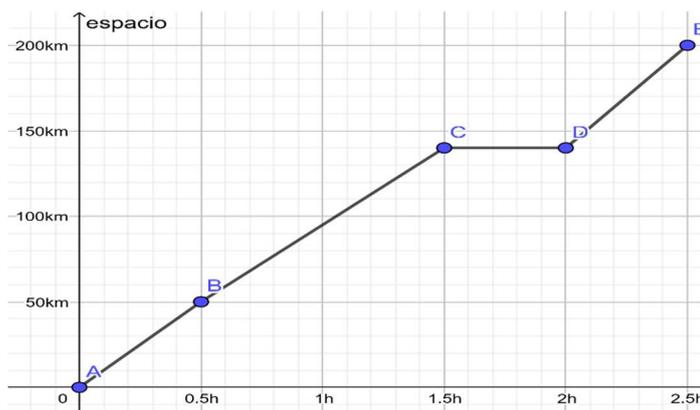
- El espacio recorrido será el mismo, pero quitamos los 200 s que está parado (el tiempo será 600 s)  
 $v = \frac{e}{t} = \frac{3000}{600} = 5 \text{ m/s}$

**Ejercicio 23:** La siguiente gráfica representa el movimiento de un coche que se desplaza a una ciudad que se encuentra a 200 km.

Tramo A-B: Calcula el espacio que recorre en ese tramo y la velocidad

Tramo B-C: Calcula el espacio que recorre en ese tramo y la velocidad

Tramo C-D: Calcula el espacio que recorre en ese tramo y la velocidad



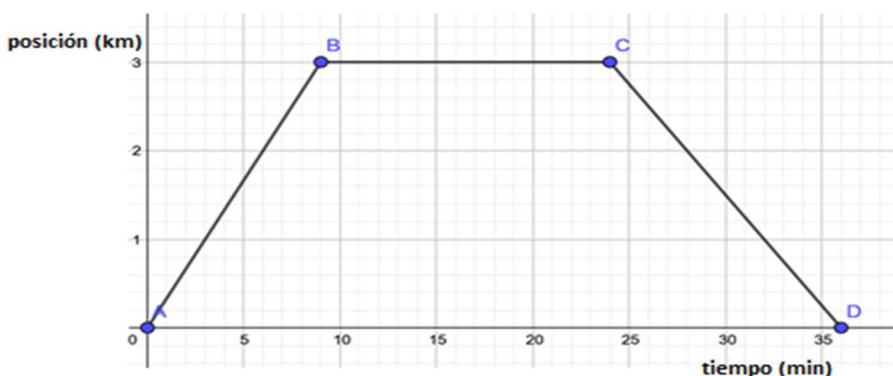
Tramo D-F: Calcula el espacio que recorre en ese tramo y la velocidad

¿Indica cuánto tiempo está parado y cuánto en movimiento?

Calcula la velocidad media contando el tiempo parado y sin contarlo

#### 4.4 REALIZACIÓN DE GRÁFICAS

**Ejemplo:** Una persona sale de su casa a las 10:00 y se dirige en bicicleta a un pueblo cercano que se encuentra a 3 km y llega a las 10:09. Cuando llega hace unas compras y sale a las 10:24 y regresa a su casa a las 10:36



a) ¿Qué velocidad en km/h lleva a la ida?

Recorre los 3 km en 9 minutos = como nos lo piden en km/h pasamos los 9 minutos a horas =>  $9 \text{ min} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 0,15 \text{ h} \Rightarrow v = \frac{e}{t} = \frac{3 \text{ km}}{0,15 \text{ h}} = 20 \text{ km/h}$

b) ¿Qué velocidad en km/h lleva a la vuelta? Tarda en volver 12 minutos

$12 \text{ min} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 0,2 \text{ h} \Rightarrow v = \frac{e}{t} = \frac{3 \text{ km}}{0,2 \text{ h}} = 15 \text{ km/h}$

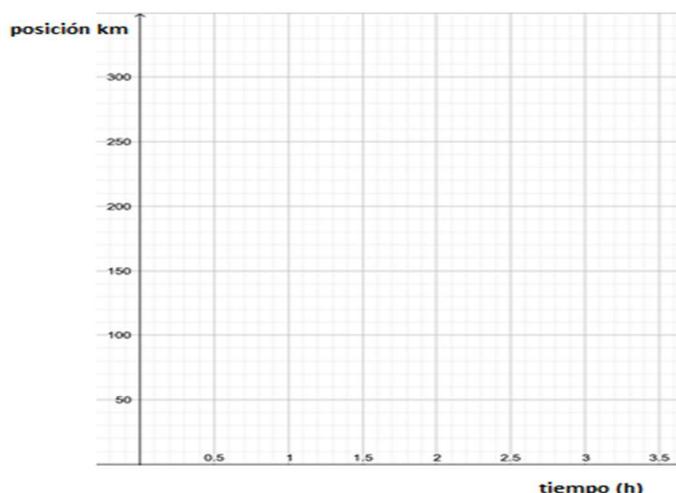
c) Calcula la velocidad media (sin contar el tiempo parado)  $v = \frac{e}{t} = \frac{6 \text{ km}}{0,35 \text{ h}} = 17,15 \text{ km/h}$

### Ejercicio 24: Representa en una gráfica posición tiempo la siguiente situación.

Un conductor va a hacer un viaje de Valladolid a Sevilla. Tarda en llegar a Béjar (que está a 160 km) 1,6 h donde hace un descanso de 0,4 h. Continúa el viaje hasta Cáceres (que está a 150 km de Béjar) y tarda en este tramo 1,25 horas.

a) Calcula la velocidad en cada tramo

b) Calcula la velocidad media sin parar



## 5. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO

Un objeto tendrá aceleración cuando gane velocidad, cuando pierda velocidad o cuando gire.

La aceleración se define como el cambio de velocidad en un tiempo.

$$a = \frac{v_{\text{final}} - v_{\text{inicial}}}{\text{tiempo}}$$

Espacio recorrido durante la aceleración

$$e = v_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \text{ si la aceleración es positiva}$$

$$e = v_i \cdot t - \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \text{ si la aceleración es negativa}$$

**Ejemplo:** Calcula la aceleración y el espacio recorrido de un coche que está parado en un semáforo y alcanza una velocidad de 30 m/s en 6 s

Unidades => la velocidad está en m/s y el tiempo en s => no hay que hacer ningún cambio de unidades

$$a = \frac{v_{\text{final}} - v_{\text{inicial}}}{\text{tiempo}} = \frac{30 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0 \text{ m/s}}{6 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}^2$$

$$e = v_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = e = 0 \cdot 6 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 6^2 = 90 \text{ m}$$

**Ejemplo:** Calcula la aceleración de un coche que lleva una velocidad de 90 km/h y frena hasta detenerse en 5 s.

Unidades => La velocidad está en km/h y el tiempo en segundos s => cambiamos de unidades la velocidad

$$90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{90 \cdot 1000 \cdot 1}{1 \cdot 3600} = 25 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{v_{\text{final}} - v_{\text{inicial}}}{\text{tiempo}} = \frac{0 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 25 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = -5 \text{ m/s}^2$$

$$e = v_i \cdot t - \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = e = 25 \cdot 5 - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 5^2 = 62,5 \text{ m}$$

**Ejercicio 25:** Un coche lleva una velocidad de 15 m/s y acelera hasta una velocidad de 25 m/s en 5. Calcula la aceleración y el espacio recorrido

**Ejercicio 26:** Un coche lleva una velocidad de 126 km/h y frena hasta detenerse en 6 s. Calcula la aceleración y el espacio recorrido (cuidado con las unidades)

### 5.1 INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS VELOCIDAD-TIEMPO

**Ejemplo:** Representación del cambio de velocidad y el tiempo:

a) Primer tramo: El coche está parado y alcanza los 20 m/s en 4 s

$$a = \frac{v_{final} - v_{inicial}}{tiempo} = \frac{20 \frac{m}{s} - 0 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}^2$$

$$\text{recorre } e = v_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = e = 0 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4^2 = 40 \text{ m}$$

b) Segundo tramo: mantiene una velocidad constante durante 6 s

$$e = v \cdot t = 20 \cdot 6 = 120 \text{ m}$$

c) Tercer tramo: El coche va a 20 m/s y acelera hasta 30 m/s en 5 s

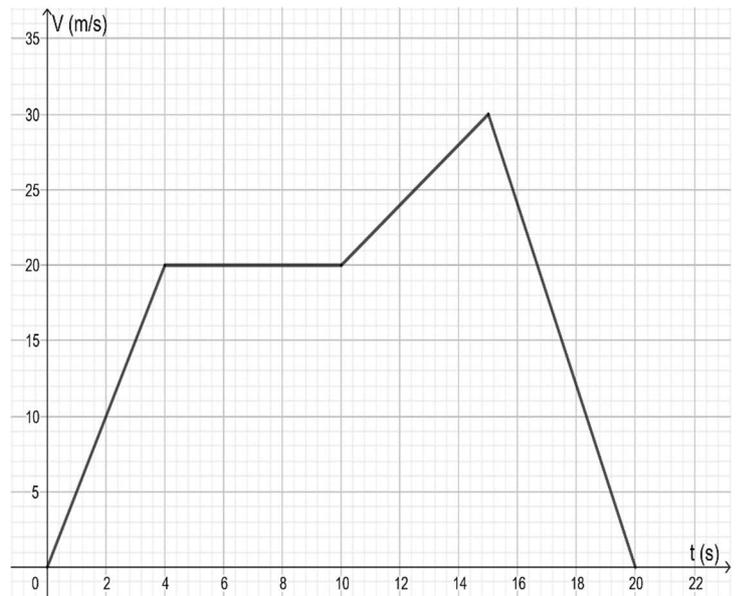
$$a = \frac{v_{final} - v_{inicial}}{tiempo} = \frac{30 \frac{m}{s} - 20 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$e = v_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = e = 20 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5^2 = 125 \text{ m}$$

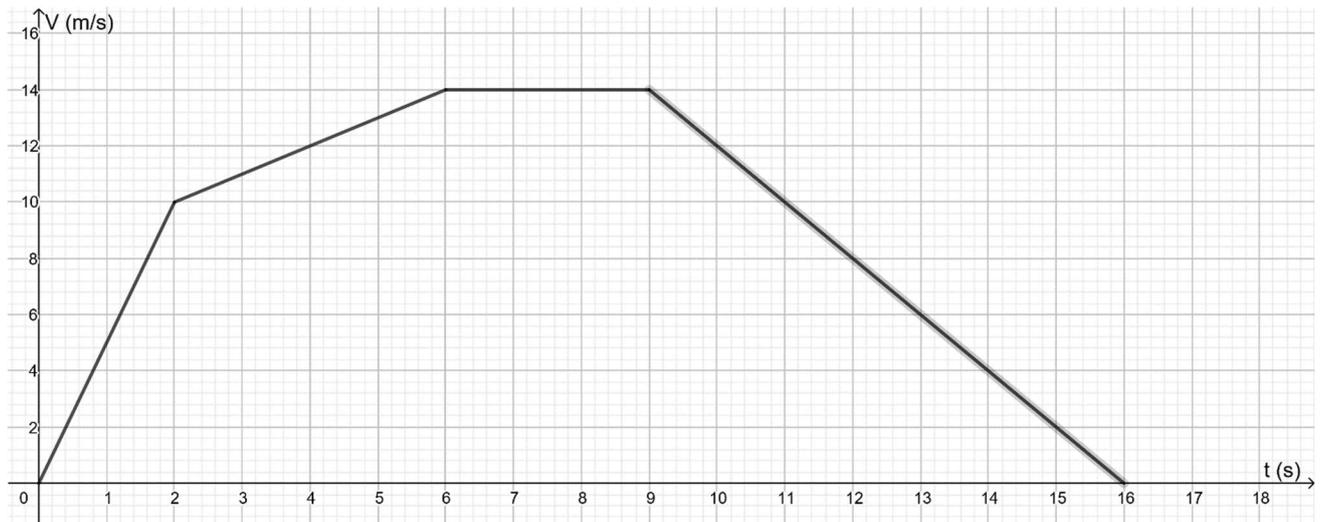
d) Cuarto tramo: el coche va a 30 m/s y frena hasta detenerse en 5 s

$$a = \frac{v_{final} - v_{inicial}}{tiempo} = \frac{0 \frac{m}{s} - 30 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = -6 \text{ m/s}^2$$

$$e = v_i \cdot t - \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = e = 30 \cdot 5 - \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 5^2 = 75 \text{ m}$$



**Ejercicio 27:** En la siguiente gráfica calcula la aceleración y el espacio recorrido en los 4 tramos



Tramo 1

Tramo 2

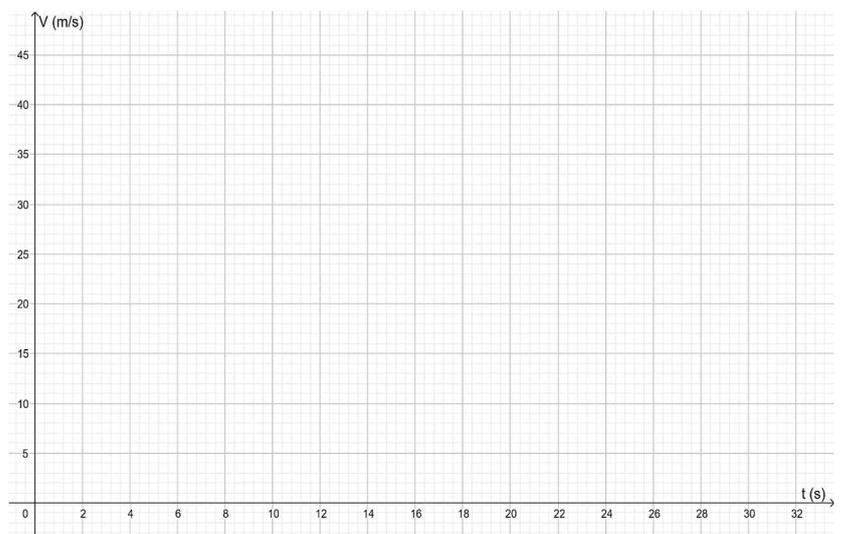
Tramo 3

Tramo 4

## 5.2 REPRESENTACIÓN DE GRÁFICAS VELOCIDAD-TIEMPO

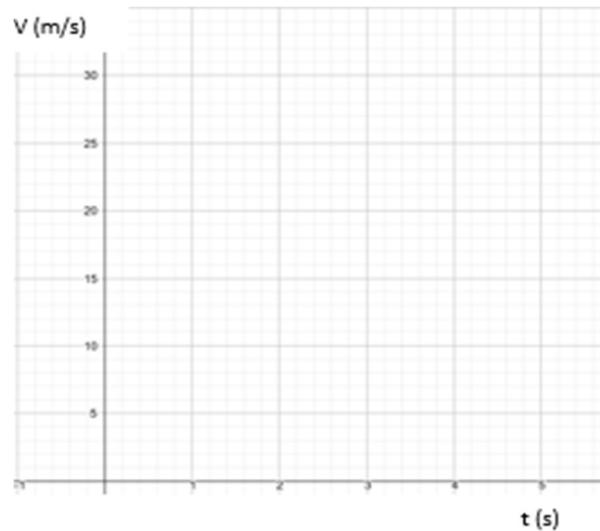
**Ejercicio 28:** Representa en la siguiente gráfica la siguiente situación

- Un fórmula 1 está parado y acelera hasta 45 m/s en 4 s
- Mantiene los 45 m/s durante 16 s
- Frena hasta los 25 m/s en 2 s
- Mantiene los 25 m/s durante 4 s
- Frena hasta detenerse en 4 s



**Ejercicio 29:** Un conductor lleva una velocidad de 32 m/s (que equivale a 115,2 km/h) cuando ve un obstáculo. Tarda 0,75 s en pisar el freno y otros 4 s hasta que el coche se detiene.

- a) Dibuja la gráfica velocidad-tiempo
- b) Espacio que recorre hasta frenar
- c) Aceleración de frenado
- d) Distancia total de frenado



### 5.3 LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD

Cerca de la superficie de la Tierra la aceleración de la gravedad es de 9,8 m/s<sup>2</sup>.

**Ejercicio 29:** Dejamos caer un objeto desde una altura de 5 m. ¿Cuánto tardará en llegar al suelo?

#### Representación de gráfica espacio-tiempo

Cuando representamos una ecuación de segundo grado obtenemos una parábola.

$$e = a \cdot t^2 + b \cdot t + c$$

El vértice de una parábola será  $t = \frac{-b}{2 \cdot a}$

**Ejemplo:** Lanzamos un objeto desde una altura de 4 m verticalmente hacia arriba con una velocidad de 20 m/s. La función que describe este movimiento es la siguiente:

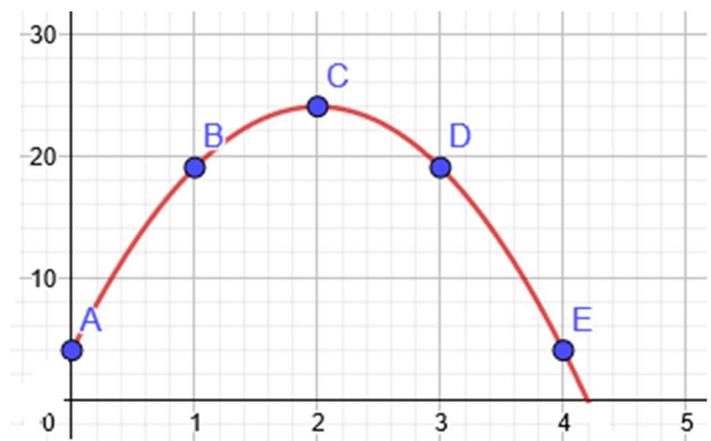
$$e = -5 \cdot t^2 + 20 \cdot t + 4$$

Paso 1: Calculamos el vértice de la parábola

$$t = \frac{-b}{2 \cdot a} = \frac{-20}{-2 \cdot 5} = 2 \text{ s}$$

Paso 2: Damos valores (dejando el vértice en el medio)

Ecuación: $e = -5 \cdot t^2 + 20 \cdot t + 4$	Tiempo	Altura
$e = -5 \cdot 0^2 + 20 \cdot 0 + 4 = 4$ m	0 s	4 m
$e = -5 \cdot 1^2 + 20 \cdot 1 + 4 = 19$ m	1 s	19 m
$e = -5 \cdot 2^2 + 20 \cdot 2 + 4 = 24$ m	2 s	24 m



$e = -5 \cdot 3^2 + 20 \cdot 3 + 4 = 19 \text{ m}$	3 s	19 m
$e = -5 \cdot 4^2 + 20 \cdot 4 + 4 = 4 \text{ m}$	4 s	4 m

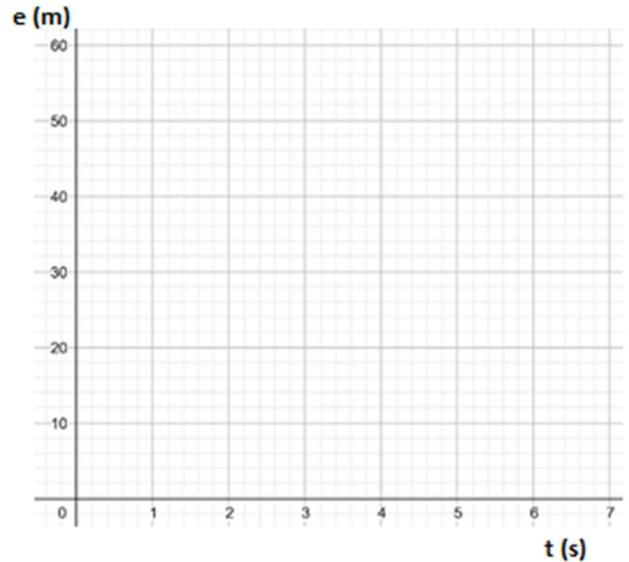
**Ejercicio 30:** Lanzamos un objeto desde una altura de 10 m verticalmente hacia arriba con una velocidad de 30 m/s. La función que describe este movimiento es la siguiente:

$$e = -5 \cdot t^2 + 30 \cdot t + 10$$

- Calcula la altura máxima
- indica el tiempo para que esté a 30 m del suelo
- Indica el tiempo que tarda en llegar al suelo

Vértice:  $t = \frac{-b}{2 \cdot a} =$

Ecuación: $e = -5 \cdot t^2 + 30 \cdot t + 10$	Tiempo	Altura



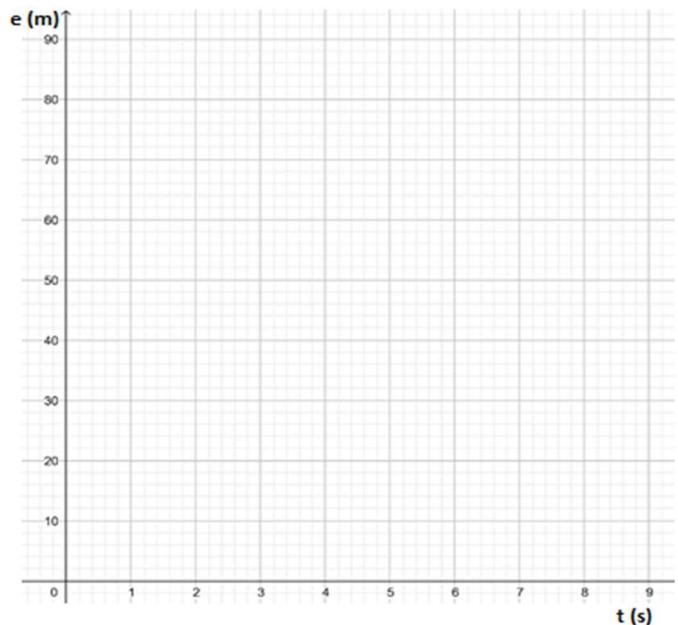
**Ejercicio 31:** Lanzamos un objeto desde una altura de 5 m verticalmente hacia arriba con una velocidad de 40 m/s. La función que describe este movimiento es la siguiente:

$$e = -5 \cdot t^2 + 40 \cdot t + 5$$

- Calcula la altura máxima
- indica el tiempo para que esté a 50 m del suelo
- Indica el tiempo que tarda en llegar al suelo

Vértice:  $t = \frac{-b}{2 \cdot a} =$

Ecuación: $e = -5 \cdot t^2 + 40 \cdot t + 5$	Tiempo	Altura



## 6. LA GRAVEDAD

### 6.1 LA FUERZA DE LA GRAVEDAD

Newton propuso en 1665 la llamada Ley de Gravitación Universal.

“Los cuerpos se atraen con una fuerza directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.”

La expresión es la siguiente:  $F = G \frac{mM}{R^2}$

Donde G es la constante de gravitación universal.  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$

M y m son las masas de los cuerpos en kg

R es la distancia entre las dos masas. Cuando es un planeta se toma la distancia al centro del planeta.

### 6.2 EL PESO

Llamamos peso a la fuerza con que los cuerpos son atraídos por la Tierra (u otro planeta)

El peso de un cuerpo vale:  $P = m \cdot g$  y se mide en newtons (N)

Para la Tierra  $g = 10 \text{ m/s}^2$

Para Marte  $g = 3,7 \text{ m/s}^2$

Para la Luna  $g = 1,6 \text{ m/s}^2$

El valor de g se determina con la siguiente expresión:

$$F = m a ; F = G \frac{m M}{R^2}$$
$$m a = G \frac{m M}{R^2} ; a = g = G \frac{M}{R^2}$$

Observa que el valor de la aceleración no depende de la masa del cuerpo, sino de datos propios del planeta que consideremos tales como su masa y su radio.

### 6.3 DIFERENCIA ENTRE MASA Y PESO.

La **masa** es una propiedad del cuerpo que no varía (un objeto de 1 kg tendrá esa masa en la Tierra, en la Luna, en el espacio o en cualquier sitio). El peso ( $p=m \cdot g$ ) es la fuerza con la que un planeta atrae a un objeto con masa y depende del lugar en el que te encuentres.

Los conceptos de masa y peso se confunden en el lenguaje normal.

**Ejercicio 32: Indica la masa y el peso de un objeto de 2 kg en las siguientes situaciones**

	masa	Peso ( $p = m \cdot g$ )
Tierra ( $g=9,8 \text{ m/s}^2$ )		
Espacio ( $g=9,8 \text{ m/s}^2$ )		
Luna ( $g=1,6 \text{ m/s}^2$ )		
Tierra ( $g=3,7 \text{ m/s}^2$ )		

#### 6.4 CONSECUENCIAS DE LA LEY DE NEWTON

1. El peso de los cuerpos es la fuerza de atracción gravitatoria que la Tierra ejerce sobre los cuerpos que están en ella. Su unidad en el S.I es el Newton (N)
2. El peso de los cuerpos disminuye con la altura.
3. La masa no cambia su valor mientras que el peso depende del planeta donde se sitúe el cuerpo y de su posición respecto al centro del planeta.
4. En ausencia de aire la velocidad de caída de los objetos no depende de la masa
5. La fuerza de la gravedad hace girar a la Luna alrededor de la Tierra (y a la Tierra alrededor del Sol)
6. Las mareas son causadas por la gravedad de la Luna sobre la Tierra. Si la Luna y el Sol están alineados podemos tener mareas vivas (cuando se suman los efectos del Sol y la Luna) y mareas muertas (cuando se restan estos efectos)
7. El conocimiento de las leyes gravitatorias ha permitido disponer de satélites artificiales que orbitan la Tierra con numerosas aplicaciones (meteorología, GPS, estudios climáticos, aplicaciones militares ....)

**Ejercicio 33: Justifica si las siguientes frases son verdaderas o falsas**

	Verdadero	Falso	JUSTIFICACIÓN
En la Tierra y ausencia de aire un objeto de 2 kg cae el doble de rápido que uno de 1 kg			
El peso es una fuerza			
La masa es una fuerza			
Las mareas son provocadas por la acción del viento			
Los objetos caen por la acción de la gravedad			
La Fuerza que hace girar a la Luna es distinta a la fuerza que hace caer un objeto			
Las unidades de la fuerza son los kg			
Las unidades de la masa son los Kg			
En la Luna no hay gravedad			
La fuerza de la gravedad es siempre de atracción			

## 7. LAS CARGAS ELÉCTRICAS

En el siglo VII a.C. Tales de Mileto ya sabía que si se frotaban un trozo de ámbar y un paño, ambos eran capaces de atraer hacia la zona frotada pequeñas partículas o materiales muy ligeros (trocitos de papel). Los griegos llamaron a este fenómeno electricidad (de élektón “ámbar”). Es una cualidad que adquirían los cuerpos cuando se frotaban.

Si pensamos en algunos hechos de la vida cotidiana:

Nos frotamos el pelo con un globo, observamos que nuestro pelo es atraído.

Acercamos un folio al televisor, cuando lleva un rato funcionando, vemos que queda pegado a la pantalla. En una tormenta se generan rayos, éstos son el resultado de una concentración sustancial de carga en las nubes, la cual finalmente se descarga en el suelo. Estos fenómenos de electrización llevaron a investigar la presencia de partículas dentro del átomo. El descubrimiento del electrón permitió explicar los fenómenos eléctricos.

### 7.1 CARGAS ELÉCTRICAS

Todos los fenómenos descritos anteriormente se deben a una **propiedad de materia** llamada **carga eléctrica**.

La unidad de carga en el S.I es el Coulomb (C)

Propiedades de la carga eléctrica:

Existen dos tipos de carga eléctrica:

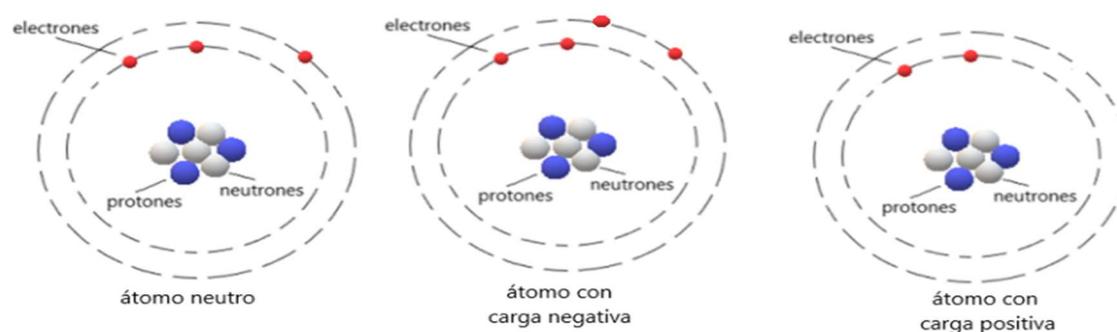
- **Positiva:** arbitrariamente se dio este nombre a la carga adquirida por el vidrio frotado.
- **Negativa:** a la carga que adquiere el ámbar.

Las cargas eléctricas del **mismo signo** (las dos positivas o las dos negativas) **se repelen**. Por el contrario, si las dos cargas eléctricas son de **distinto signo** (una positiva y la otra negativa), habrá **atracción entre ellas**.



Las cargas eléctricas se explican a partir de la estructura atómica de la materia. La carga positiva es la carga de los protones y la negativa la de los electrones.

Los distintos materiales tienden a ganar o perder electrones. Cuando pierden electrones adquieren carga positiva mientras que cuando los ganan adquieren carga negativa.



## 7.2 FENÓMENOS DE ELECTRIZACIÓN

Cargar o electrizar un cuerpo consiste en conseguir que el número de electrones de algunos de sus átomos no sea igual al número de protones.

Existen tres métodos fundamentales para cargar un cuerpo: por frotamiento, por contacto y por inducción.

1.- Electrización por frotamiento: Se frota una barra de ebonita con un paño de lana. Los dos eléctricamente neutros. Cuando se frota los electrones del paño pasan a la ebonita, quedando cargada negativamente. El paño ha perdido electrones, tiene carga positiva.

2.- Electrización por inducción: El péndulo es neutro (3+ y 3-) Cuando le acercamos un cuerpo cargado (-), se produce una redistribución de las cargas, la carga inicial no ha cambiado, pero una parte del cuerpo está cargado + y otra -.

3.- Electrización por contacto: cuando un cuerpo cargado se pone en contacto con otro, la carga eléctrica se distribuye entre los dos y, de esta manera, los dos cuerpos quedan cargados con el mismo tipo de carga

## 7.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS SUSTANCIAS

**Conductores:** permiten que las cargas se muevan por su interior

**Aislantes:** no permiten que las cargas se muevan por su interior. Los plásticos, la madera, el vidrio son materiales aislantes. Estos materiales son los responsables de la electrostática. Cuando estos materiales, inicialmente neutros, se rozan entre ellos pasan los electrones de uno a otro quedando ambos cargados. Posteriormente se descargan apareciendo algunas veces la descarga asociada a la electricidad estática.

**Semiconductores:** es un elemento que se comporta como conductor o como aislante, dependiendo de diversos factores, como por ejemplo el campo eléctrico, la presión, la radiación que le incide, o la temperatura del ambiente en el que se encuentre. El silicio y el germanio son los más utilizados.

## 7.4 LEY DE COULOMB:

Charles Agustín Coulomb (1736-1806) fue el primero en calcular la fuerza con la que se atraen o repelen dos cargas eléctricas.

Para su experimento utilizó un aparato ideado por él, llamado balanza de torsión.

Las conclusiones a las que llegó quedan recogidas en la **Ley de Coulomb**:

Las fuerzas con que se atraen o repelen dos cargas puntuales en reposo es directamente proporcional al producto de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa. La constante de proporcionalidad K depende del medio en el que estén situadas las cargas. En el vacío  $K=9 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$ .

$$F = \frac{K \cdot Q \cdot q}{R^2}$$

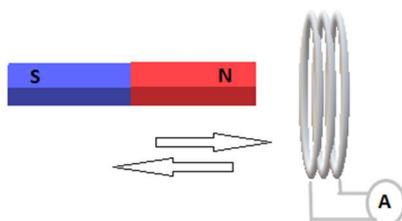
## 8. MAGNETISMO

El fenómeno del magnetismo era conocido por antiguas civilizaciones como los fenicios, egipcios y persas entre otros, pero fue el filósofo griego Tales de Mileto en ser el primer testimonio escrito sobre este extraño fenómeno al afirmar que las magnetitas tenían alma al poder atraer partículas de hierro.

Pero no fue hasta el año 1600 cuando el médico e investigador William Gilbert publicó su famoso libro "De Magnete" donde se recogía todas sus investigaciones científicas sobre el fenómeno del magnetismo. William Gilbert fue el primero en identificar a nuestro planeta Tierra como un gigantesco imán cuyos polos están próximos a los polos geográficos explicando la orientación de las brújulas apuntando al norte, por otro lado, describió los fenómenos de imantación sobre otros materiales, así como la influencia de la temperatura sobre las capacidades magnéticas.

Posteriormente en el año 1820 el físico y químico danés Han Christian Oersted demostró la relación existente entre la electricidad y el magnetismo cuando al colocar un brújula imantada cerca de un alambre por donde fluía cierta corriente eléctrica observó como la brújula se movió y se colocó perpendicularmente al alambre, Oersted fue el primer científico en acuñar la palabra electromagnetismo.

El gran físico experimentador y científico Michel Faraday profundizó sobre los experimentos de Oersted descubriendo la inducción electromagnética por medio de la cual desarrolló el primer motor eléctrico de la historia.

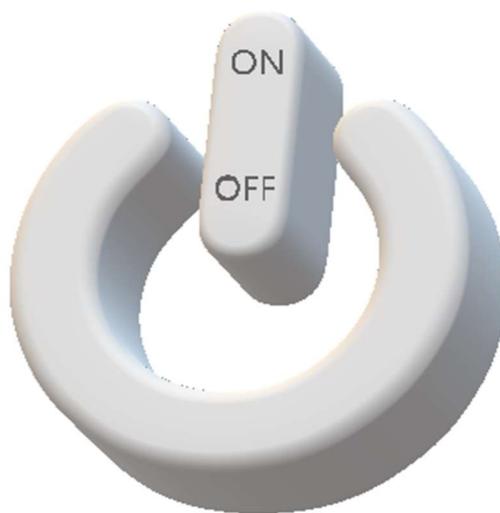


**Ejercicio 34: Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas**

	<b>Verdadero</b>	<b>Falso</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
<b>Un cuerpo cargado positivamente tiene un exceso de electrones</b>			
<b>La fuerza que aparece entre cargas del mismo signo es siempre de atracción</b>			
<b>La fuerza que aparece entre cargas de distinto signo es siempre de atracción</b>			
<b>En los aviones es necesario descargar la electricidad estática que han acumulado</b>			
<b>Al frotar dos aislantes se puede producir electricidad estática</b>			
<b>La Fuerza que hace girar a la Luna es distinta a la fuerza que hace caer un objeto</b>			
<b>Podemos tener un objeto aislado con carga positiva</b>			
<b>Podemos tener un objeto con sólo el polo N magnético</b>			
<b>Si acercamos un imán a una espira se genera corriente eléctrica</b>			

## CONTENIDOS DE ENERGÍA

1. CORRIENTE ELÉCTRICA
2. ELEMENTOS DE UN CIRCUITO
3. LEY DE OHM
4. POTENCIA Y ENERGÍA
5. CIRCUITOS EN SERIE Y PARALELO
6. CIRCUITOS MIXTOS
7. PRODUCCIÓN DE CORRIENTE ELÉCTRICA
8. FUENTES DE ENERGÍA
9. EFECTOS DE LA CORRIENTE
10. BATERÍAS
11. LA FACTURA DE LA LUZ
12. MEDIDAS DE AHORRO



# 1. LA CORRIENTE ELÉCTRICA

## 1.1 ¿QUÉ ES LA CORRIENTE ELÉCTRICA?

Para que se produzca una corriente eléctrica es necesario tener cargas eléctricas y que éstas se puedan mover.

**CONDUCTORES:** su estructura interna permite que las cargas eléctricas puedan circular por ellos. en los metales son los electrones los que se pueden mover libremente.

**AISLANTES:** su estructura interna no permite que las cargas se puedan mover

**SEMICONDUCTORES:** según las condiciones externas pueden ser conductores o aislantes son necesarios en los circuitos lógicos.

**Ejercicio 1: Indica si las siguientes frases y justifica la respuesta**

	Verdadero	Falso	JUSTIFICACIÓN
El aire conduce bien la corriente eléctrica			
El agua destilada conduce bien la corriente eléctrica			
El plástico no conduce la corriente eléctrica			
El agua de un río conduce bien la corriente eléctrica			
En los metales la corriente eléctrica se produce por el movimiento de protones			
La corriente eléctrica siempre es debida al movimiento de electrones			

## 1.2 RELACIÓN ENTRE INTENSIDAD Y CARGA

**Carga eléctrica:** cantidad de electrones que circulan por un cable. Su unidad es el culombio C.

**Intensidad de corriente:** es la carga (número de electrones) que circulan por un cable en un tiempo. Su unidad es el amperio A

Calcular la intensidad	Calcular la carga	Calcular el tiempo (segundos)
$I = \frac{Q}{t}$	$Q = I \cdot t$	$t = \frac{Q}{I}$

**Ejemplo:** Por un cable circulan 20 C en 5 s ¿Cuál será su intensidad?

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{20 \text{ C}}{5 \text{ s}} = 4 \text{ A}$$

**Ejercicio 2:** Calcula la carga que pasará en 20 s si hay una intensidad de 2 A

**Ejercicio 3:** Calcula cuánto tiempo es necesario para que pasen 50 C si la intensidad es de 2 A.

**Ejercicio 4:** Calcula la intensidad si por un cable circulan 800 C en 400 s

**Ejercicio 5:** Calcula la carga que pasará por un conductor en 3 minutos sabiendo que la intensidad es de 5 A

## 2. ELEMENTOS DE UN CIRCUITO

Generador:

Hemos visto qué es la corriente eléctrica. Para poderla describir necesitamos una serie de magnitudes.

- **Voltaje:** está relacionado con la energía que llevan los electrones. Su unidad son los voltios V
- **Resistencia:** se opone al paso de flujo eléctrico. Su unidad es el ohmio  $\Omega$

### 2.1 ELEMENTOS DE UN CIRCUITO

**Generadores:** son los aparatos capaces de generar una tensión que provoca el movimiento de los electrones.

La unidad de fuerza electromotriz en el SI es el **voltio (V)**: 1 voltio = 1 julio / 1 culombio.

Los generadores más comunes son químicos o mecánicos.

- **Generadores químicos:** Son los generadores que transforman energía química en energía eléctrica. Por ejemplo, las pilas y baterías
  - **Generadores mecánicos:** Son los generadores que transforman energía mecánica en energía eléctrica. Por ejemplo, la dinamo y el alternador.
- **Receptores:** son dispositivos capaces de aprovechar la energía que llevan los electrones y transformarla en luz, calor, sonido, movimiento etc...

## 3. LEY DE OHM

En 1852, el físico alemán G. Simon Ohm estudió la relación que existe entre la intensidad de corriente que atraviesa un conductor y la diferencia de potencial aplicada entre sus extremos. La ley de Ohm relaciona el voltaje, la intensidad y la resistencia. El voltaje proporcionado por el generador es igual al producto de la resistencia por la intensidad que circula por él.

Calcular la intensidad	Calcular el voltaje	Calcular la resistencia
$I = \frac{V}{R}$	$V = I \cdot R$	$R = \frac{V}{I}$

**Ejemplo:** En un circuito tenemos una pila de 12 V y una resistencia de 4  $\Omega$  ¿Cuál será su resistencia?

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12 \text{ V}}{4 \Omega} = 3 \text{ A}$$

**Ejercicio 6: Teniendo en cuenta la ley de Ohm, indica si es verdadera o falsa cada una de las siguientes frases:**

	Verdadero	falso
Si aumenta la resistencia, la intensidad será mayor		
Si aumenta la tensión la intensidad es mayor.		
Si aumenta la resistencia necesitamos mayor tensión para mantener la misma intensidad.		
Si disminuye la resistencia disminuye la intensidad.		

**Ejercicio 7: En un circuito que tiene una resistencia de  $4 \Omega$  circula una intensidad de  $3 \text{ A}$  ¿Cuál será el voltaje de la pila?**

**Ejercicio 8: Un circuito tiene una pila de  $3 \text{ V}$  y circula una intensidad de  $6 \text{ A}$  ¿Cuál será el valor de la resistencia?**

**Ejercicio 9: Un circuito tiene una pila de  $24 \text{ V}$  y una resistencia de  $10 \Omega$  ¿Cuál será su intensidad?**

#### 4. POTENCIA Y ENERGÍA:

**Potencia:** es la energía que puede gastar un aparato eléctrico en un tiempo. Si la potencia es alta gasta más energía en un tiempo. Las unidades más utilizadas en electricidad son los watios (W) o kilovatios (KW).

**Energía:** lo que gasta un aparato eléctrico cuando funciona durante un tiempo. La Unidad en el sistema internacional es el Julio pero en el consumo eléctrico se utiliza mucho el Kw·h (\* NO CONFUNDIR Kw con kw·h)

**Ejemplo:** Un electrodoméstico de **2 Kw de potencia** si funciona 3 horas ¿Cuánto gastará?

$$2 \text{ Kw} \cdot 3\text{h} = 6 \text{ Kw}\cdot\text{h de energía}$$

**Ejemplo:** Un electrodoméstico de **1500 w de potencia** si funciona 2 horas ¿Cuánto gastará?

$$1,5 \text{ Kw} \cdot 2\text{h} = 3 \text{ Kw}\cdot\text{h de energía}$$

Potencia en <b>Wattios</b>	Calcular la Intensidad	Calcular el voltaje
$P = V \cdot I$	$I = \frac{P}{V}$	$V = \frac{P}{I}$

En la fórmula la **potencia nos la da en wattios**.

Para obtener la energía hay que pasar los **wattios a kilovatios y multiplicarlo por las horas de funcionamiento**.

**Ejemplo:** Calcula la potencia en Wattios y kilovatios de un electrodoméstico por el que circula una intensidad de 5 A si está conectado a una red de 220 V. ¿Qué energía gastará si está conectado 2 horas?

$$\text{La potencia será : } P = V \cdot I = 220 \text{ v} \cdot 5 \text{ A} = 1100 \text{ W} ; 1100 \text{ w} \Rightarrow 1,1 \text{ Kw}$$

$$\text{La energía gastada será: } 1,1 \text{ Kw} \cdot 2 \text{ horas} = 2,2 \text{ kw}\cdot\text{h}$$

**Ejemplo:** Un horno de 2000 w está conectado a una red de 220 v. Calcula la intensidad que circula y la resistencia que tendrá el horno.

$$\text{La intensidad será } I = \frac{P}{V} = \frac{2000 \text{ w}}{220 \text{ v}} = 9,09 \text{ A}$$

$$\text{Con la ley de Ohm calculamos la resistencia } R = \frac{V}{I} = \frac{220}{9,09} = 24,2 \Omega$$

**Ejercicio 10:**

**Calcula la energía que gastará en kw·h:**

a) Una vitrocerámica de 1,5 kw que funciona durante 1,5 h

b) Un secador de pelo de 1200 w que funciona 0,5 h

**Ejercicio 11: Calcula la intensidad que circula**

a) Un electrodoméstico de 1200 w está conectado a una red de 220 v.

b) Un electrodoméstico de 3 kw conectado a una red de 220 v

**Ejercicio 12: Una tostadora está conectada a una red de 220 v y circula una intensidad de 5 A**

a) Calcula la potencia en watos y en kilovatios

b) Calcula la resistencia de la tostadora

c) Calcula la energía si funciona durante 2 horas

**Ejercicio 13: Un motor eléctrico con una potencia de 4400 w está conectado a una red de 220 v.**

a) Calcula la intensidad que circula

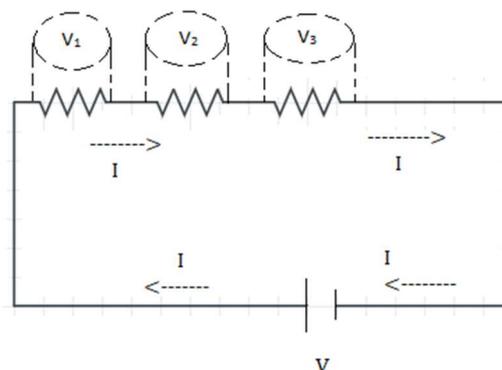
b) Calcula la energía (en kw·h) que consume si funciona durante 5 horas

c) Calcula el precio si cada kw·h cuesta 0,12 euros

## 5. CIRCUITOS EN SERIE Y EN PARALELO:

### 5.1: CIRCUITOS EN SERIE

La intensidad es la misma en todo el circuito (sólo hay un cable). El voltaje se reparte entre las resistencias de forma que  $V = V_1 + V_2 + V_3$



#### Ejemplo:

En el siguiente circuito en serie calcula  $V_1$  (en la resistencia 1) y  $V_2$  (en la resistencia 2)

1º) Calculamos la **resistencia total**

$$R = R_1 + R_2 = 5 + 10 = 15 \Omega$$

2º) Con ese valor **calculamos la intensidad**

$$I = \frac{V}{R} = \frac{30V}{15\Omega} = 2A$$

3º) **Calculamos  $V_1$  y  $V_2$**

$$V_1 = I \cdot R_1 = 2A \cdot 5\Omega = 10V$$

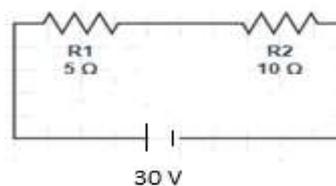
$$V_2 = I \cdot R_2 = 2A \cdot 10\Omega = 20V$$

Vemos que  $V = V_1 + V_2$

4º) Calculamos la potencia de cada resistencia

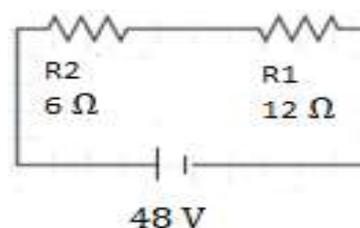
$$P_1 = V_1 \cdot I = 10V \cdot 2A = 20W$$

$$P_2 = V_2 \cdot I = 20V \cdot 2A = 40W$$



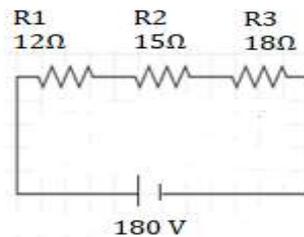
#### Ejercicio 14:

En el siguiente circuito en serie calcula  $V_1$  (en la resistencia 1),  $V_2$  (en la resistencia 2) y la potencia de cada resistencia.



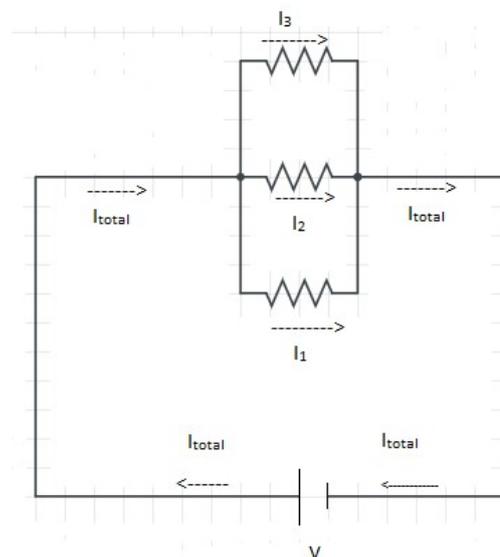
### Ejercicio 15:

En el siguiente circuito en serie calcula  $V_1$  (en la resistencia 1),  $V_2$  (en la resistencia 2),  $V_3$  (en la resistencia 3) y la potencia de cada resistencia.



## 5.2 CIRCUITOS EN PARALELO

El voltaje es el mismo en todo el circuito. La intensidad se reparte cuando el cable se divide. La intensidad se reparte cuando llega a las resistencias de forma que  $I = I_1 + I_2 + I_3$



**Ejemplo:** Calcula la intensidad que circula por la resistencia 1 ( $I_1$ ), por la resistencia 2 ( $I_2$ ) y la intensidad total ( $I = I_1 + I_2$ )

1º) Calculamos  $I_1$

$$I = \frac{V}{R_1} = \frac{24\text{ V}}{12\ \Omega} = 2\text{ A}$$

2º) Calculamos  $I_2$

$$I = \frac{V}{R_2} = \frac{24\text{ V}}{6\ \Omega} = 4\text{ A}$$

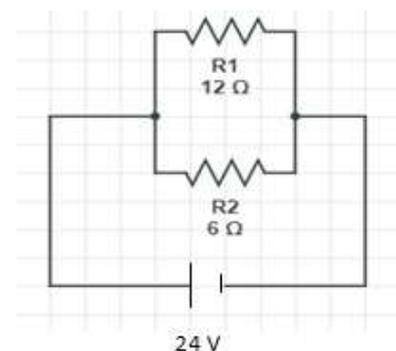
3º) Calculamos  $I$  total

$$I = I_1 + I_2 = 2\text{ A} + 4\text{ A} = 6\text{ A}$$

4º) Calculamos la potencia de cada resistencia

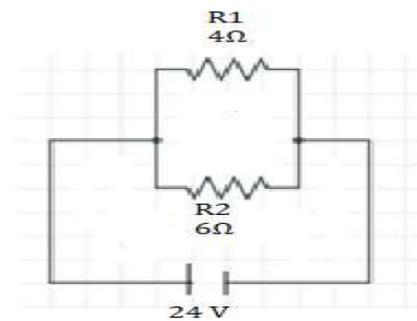
$$P_1 = V \cdot I_1 = 24\text{ V} \cdot 2\text{ A} = 48\text{ W}$$

$$P_2 = V \cdot I_2 = 24\text{ V} \cdot 4\text{ A} = 96\text{ W}$$



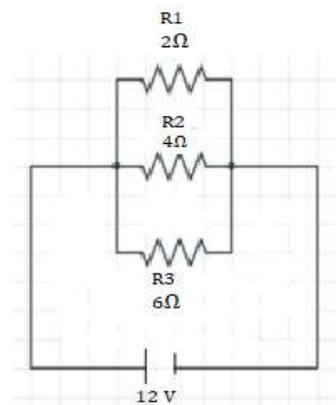
**Ejercicio 16:**

Calcula la intensidad que circula por la resistencia 1 ( $I_1$ ), por la resistencia 2 ( $I_2$ ), la intensidad total ( $I = I_1 + I_2$ ) y la potencia de cada resistencia.



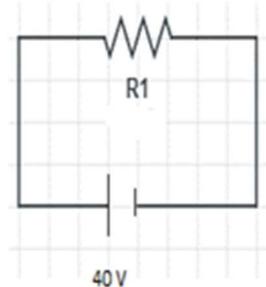
**Ejercicio 17:**

Calcula la intensidad que circula por la resistencia 1 ( $I_1$ ), por la resistencia 2 ( $I_2$ ), la intensidad total ( $I = I_1 + I_2 + I_3$ ) y la potencia de cada resistencia.

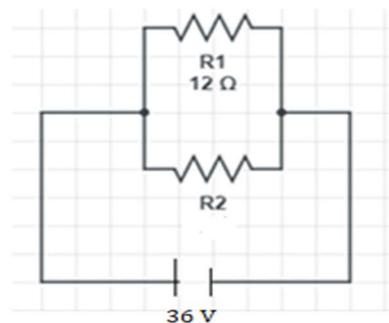


**Ejercicio 18:**

En el siguiente circuito calcula el valor de la resistencia  $R_1$  sabiendo que la potencia es de 80 W

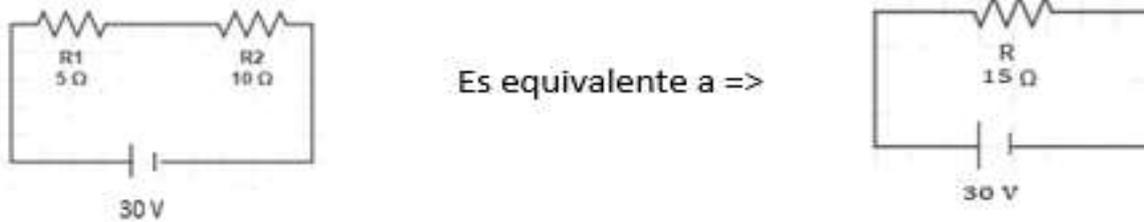


**Ejercicio 19:** En el siguiente circuito calcula el valor de la resistencia para que la intensidad total sea de 5 A



## 6. CIRCUITOS MIXTOS

### 6.1 CÁLCULO DE RESISTENCIAS EQUIVALENTES:

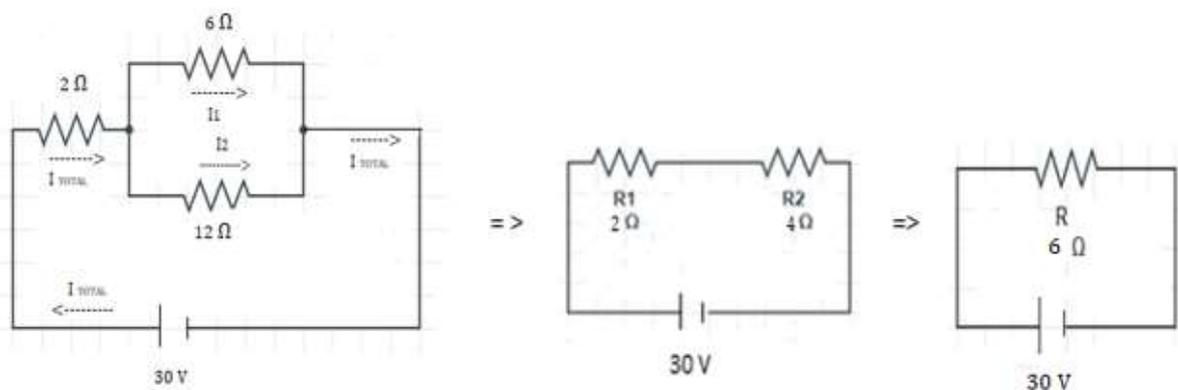


- **Resistencia equivalente en serie** => simplemente se suman las resistencias
- **Resistencia equivalente en paralelo** => se suman las inversas de las resistencias



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{1+2}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{4} \Rightarrow R = 4 \Omega$$

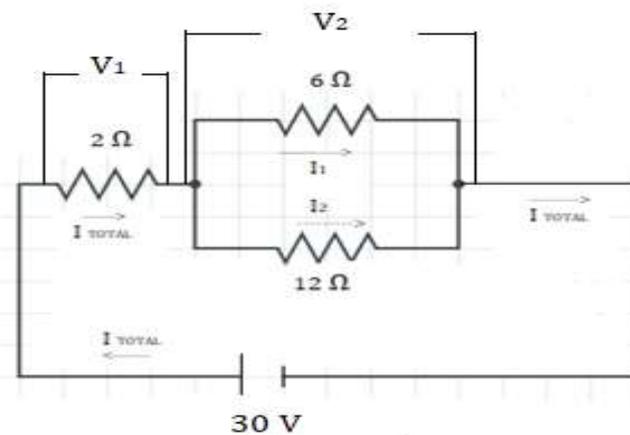
- **Resistencias mixtas** => 2 en paralelo con una en serie



$$\text{Parte de paralelo} \Rightarrow \frac{1}{R_2} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{1+2}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{R_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow R_2 = 4 \Omega.$$

$$\text{Ahora la sumamos con la de serie} \Rightarrow R = 2 \Omega + 4 \Omega = 6 \Omega$$

**Ejemplo:** Calcula  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $I_{total}$ ,  $I_1$ ,  $I_2$



## 6.2 ANÁLISIS DEL CIRCUITO

Por la resistencia de  $2\Omega$  pasa la Intensidad total. Después, esta intensidad se divide en  $I_1$  que es la que pasará por la resistencia de  $6\Omega$ , e  $I_2$  que es la que pasará por la de  $12\Omega$

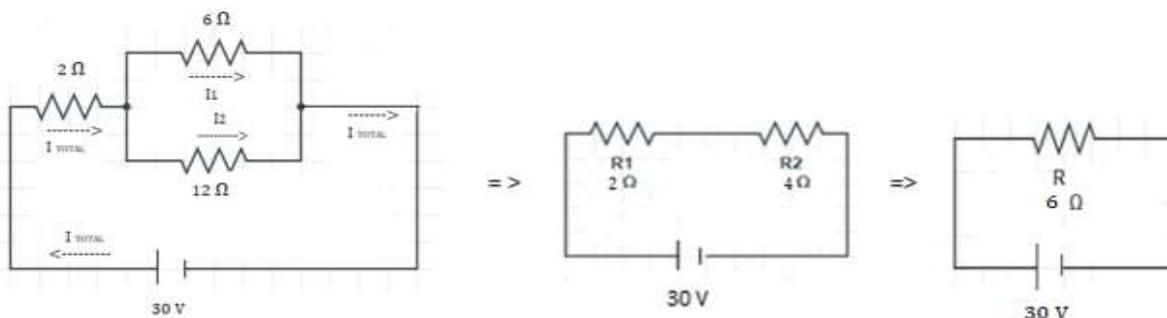
$$I_{TOTAL} = I_1 + I_2$$

Los 30 V de la pila se repartirán en  $V_1$  para la resistencia de  $2\Omega$  y  $V_2$  para las resistencias de 6 y  $12\Omega$

$$V = V_1 + V_2 \Rightarrow 30 = V_1 + V_2$$

Cálculos a realizar:

**1º** Calcular la intensidad total del circuito: calculamos la resistencia equivalente y aplicamos la Ley de Ohm



$$I = \frac{V}{R} = \frac{30V}{6\Omega} = 5A \text{ (la resistencia equivalente está calculada anteriormente)}$$

**2º** Como ya tenemos la intensidad total podemos calcular  $V_1$  (la de la resistencia de  $2\Omega$ )

$$V_1 = I \cdot R \Rightarrow V_1 = 5 \cdot 2 = 10V$$

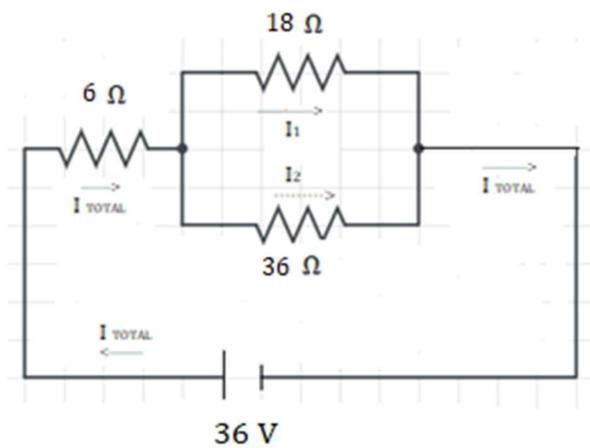
**3º** Como el voltaje de la pila es de 30 V, y en la resistencia de  $2\Omega$  se quedan 10 V, las otras resistencias tendrán  $30V - 10V = 20V$ . Con ese dato sacamos  $I_1$  e  $I_2$

$$I_1 = \frac{V_2}{R} = \frac{20V}{6\Omega} = 3,33A$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R} = \frac{20V}{12\Omega} = 1,67A$$

Vemos que  $I_1 + I_2 = I_{total} \Rightarrow 3,33A + 1,67A = 5A$

**Ejercicio 20:** Calcula  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $I_{total}$ ,  $I_1$ ,  $I_2$



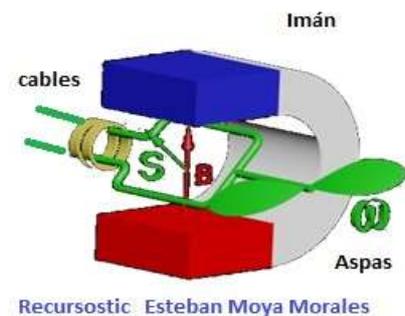
## 7. PRODUCCIÓN DE CORRIENTE ELÉCTRICA:

### 7.1 TIPOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA:

- Corriente continua:
  - La corriente siempre va en la misma dirección.
  - Es necesaria para el funcionamiento de aparatos electrónicos.
  - Las pilas o las baterías suministran este tipo de corriente.
- Corriente alterna:
  - La corriente cambia de dirección constantemente.
  - Este tipo de corriente es idóneo para el transporte (pierde menos energía que la continua al ser transportada) y para usarla con transformadores (permite subir y bajar fácilmente el voltaje)

### 7.2 TRANSFORMACIÓN DE LAS DISTINTAS ENERGÍAS EN ENERGÍA ELÉCTRICA: EL ALTERNADOR

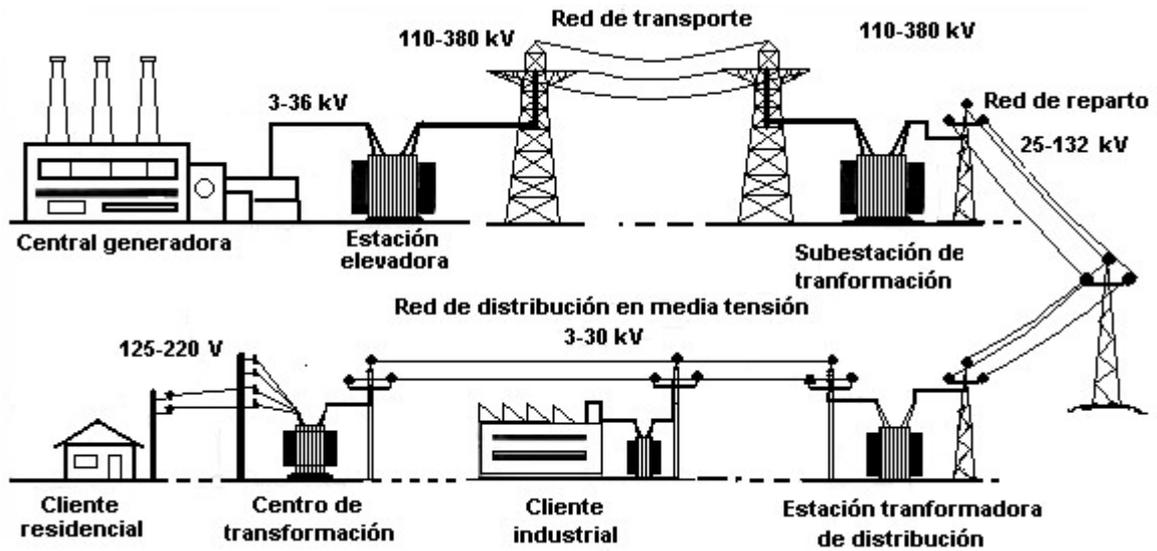
Cuando hacemos girar un alternador éste produce corriente eléctrica. Cuando una espira gira dentro de un campo magnético (imán) se produce corriente eléctrica. Por lo tanto, si hacemos girar la espira, se produce corriente.



#### ¿Cómo se puede hacer girar un alternador?

- Que la propia fuente de energía haga girar las aspas del alternador. Este es el caso de la energía eólica (el viento hace girar las aspas que van conectadas a un alternador) o hidráulica (el agua cae a gran velocidad haciendo girar unas aspas)
- Energías que dan calor. En este caso se aprovecha el calor para obtener vapor de agua a gran presión. Este vapor se hace circular por unas tuberías donde están colocadas unas aspas (turbinas) que provocan el giro del alternador. Es el caso de las energías térmica, nuclear...

**7.3 TRANSPORTE:** Se utiliza corriente alterna ya que permite el uso de transformadores para poder modificar el voltaje de la corriente eléctrica. Para el transporte se eleva mucho el voltaje ya que así hay menos pérdidas de energía, posteriormente se vuelve a disminuir el voltaje para su uso



industrial y doméstico.

**Ejercicio 21:**

	verdadero	falso
Los transformadores pasan de corriente alterna a continua		
Los transformadores sólo se pueden usar con corriente alterna		
Los alternadores generan energía eléctrica a partir de otras energías		
Los alternadores tienen que tener un campo magnético (imán)		
Las pilas y baterías proporcionan corriente alterna		
Para el transporte de la electricidad se utiliza un voltaje bajo		
Para el transporte de la electricidad se utiliza corriente continua		
La energía eólica hace girar el alternador directamente		
La energía obtenida de quemar carbón hace girar el alternador directamente		
A nuestras casas llega corriente continua		

## 8. FUENTES DE ENERGÍA:

### 8.1 CLASIFICACIÓN SEGÚN EL ORIGEN:

#### - Renovables:

- Aquellas que no se agotan: eólica (debida al viento), hidráulica (debida al agua almacenada en embalses), solar (paneles solares), mareomotriz (por la acción de la gravedad de la Luna), geotérmica (aprovechando el calor del interior de la Tierra)
- Aquellas que son renovables si el ritmo de uso permite que se pueda regenerar la fuente de energía (por ejemplo, la madera: si consumimos la madera de forma controlada, damos tiempo a que nuevos árboles puedan volver a crecer)

#### - No renovables:

- Aquellas que el combustible al utilizarlo desaparece y no se regenera (por ejemplo, el Uranio utilizado en las centrales nucleares)
- Aquellas donde el ritmo de uso es muy superior al de regeneración (carbón, petróleo, gas natural....)

### 8.2 CONTAMINACIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA:

- **La reacción de combustión:** se producen siempre que quemamos un combustible (carbón, gasolina, diésel, queroseno, gas natural, GLP, etc....).



- En la reacción siempre se produce **CO<sub>2</sub>**. Uno de los principales responsables del aumento del efecto invernadero
- Formación **de óxidos de nitrógeno:** se da especialmente en vehículos diésel. EL nitrógeno presente en el aire puede reaccionar con el oxígeno cuando las temperaturas son altas formando óxidos de nitrógeno. Estos óxidos de nitrógeno pueden generar lluvia ácida (ácido nítrico) o formar otros compuestos tóxicos (ozono, PAN, ...). La legislación obliga a incorporar diversos sistemas que disminuyan la cantidad de óxidos de nitrógeno generados.
- Formación de **óxidos de azufre:** en los combustibles puede haber diversas cantidades de azufre que al quemarse con el oxígeno forma los óxidos de azufre. Estos óxidos generan lluvia ácida (ácido sulfúrico). La legislación obliga a eliminar el azufre de los combustibles antes de ser quemados.
- **Partículas sin quemar:** (humo negro). Se da cuando la combustión no es buena y parte del combustible no se quema totalmente. La legislación obliga a incorporar dispositivos (como el filtro antipartículas) que retienen estas partículas para posteriormente quemarlas completamente.

Combustible	Óxidos de nitrógeno	Partículas	CO <sub>2</sub>
Diesel	8/10 (se puede eliminar)	8/10 (se puede eliminar)	4/10 (no se puede eliminar)
Gasolina	4/10 (se puede eliminar)	4/10 (se puede eliminar)	8/10 no se puede eliminar)
GLP	2/10 (se puede eliminar)	2/10 (se puede eliminar)	6/10 no se puede eliminar)
Carbón	Alto (también ox azufre)	Muy alto	alto

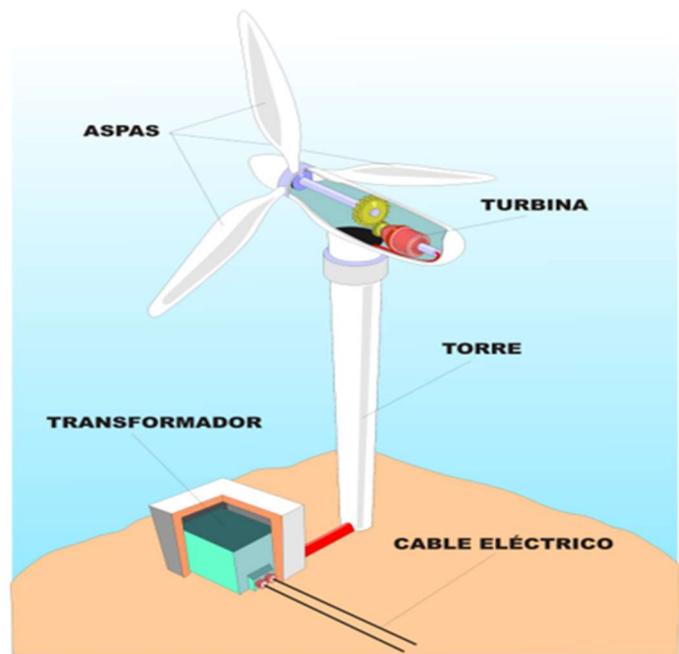
- **Contaminación nuclear:** en una central nuclear se producen residuos radiactivos muy contaminantes. Estos residuos se almacenan y se encierran de forma que no se emite nada al medio ambiente. El riesgo está en la gestión de esos residuos que pueden ser contaminantes durante cientos de años. Aunque es poco probable, otro de los riesgos es un accidente en el que las sustancias radioactivas salgan al exterior, dejando la zona con una contaminación que durará mucho tiempo (Chernobyl, Fukushima)
- **Modificación del entorno:** muchas fuentes de energía modifican el entorno creando un impacto medioambiental para muchas de las especies que viven en esos lugares (eólica, embalses, paneles solares...)

### 8.3 TIPOS DE FUENTES DE ENERGÍA

#### LA ENERGÍA EÓLICA:

La energía del viento hace girar las aspas que van conectadas a una turbina que mueve un alternador generando corriente eléctrica. Su origen es el Sol (calienta más el aire cercano a la superficie que comienza a ascender)

- Es renovable
- No emite CO<sub>2</sub>
- Modifica el paisaje

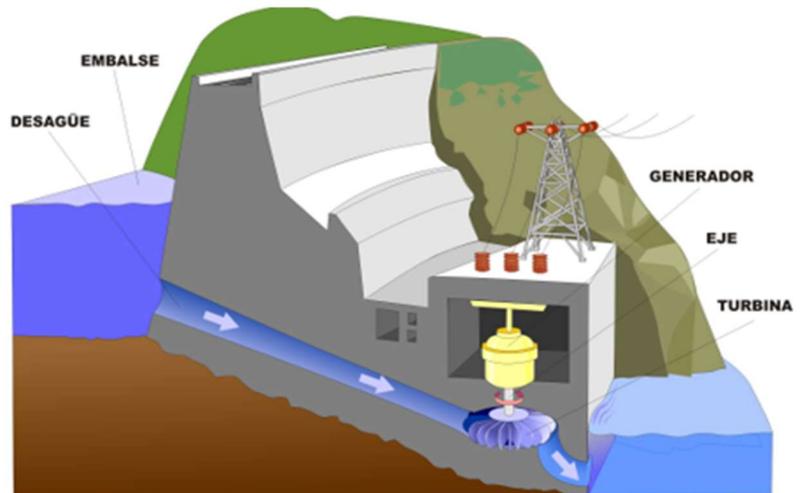


Autor José Alberto Bermúdez <http://recursostic/educacion.es>

## LA ENERGÍA HIDRÁULICA:

La energía potencial que tiene el agua (por estar a una altura) se va transformando en energía cinética (velocidad). El agua al caer con velocidad mueve las turbinas que están conectadas al alternador por lo que genera corriente eléctrica. Su origen es el Sol (evapora el agua del mar que posteriormente puede precipitar en zonas altas)

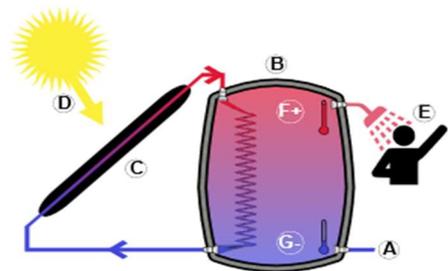
- Es renovable
- No emite CO<sub>2</sub>
- Modifica el paisaje



Autor José Alberto Bermúdez <http://recursostic/educación.es>

## ENERGÍA SOLAR

- **Solar térmica:** se utilizan para calentar agua que circula por su interior. No producen directamente electricidad.



<https://commons.wikimedia.org>

- **Solar fotovoltaica:** son paneles que transforman directamente la radiación solar en corriente eléctrica.

- Es renovable
- No emite CO<sub>2</sub>
- Modifica el paisaje



## ENERGÍA MAREOMOTRIZ:

La fuerza gravitatoria de la Luna origina las mareas que provocan un aumento temporal del nivel del mar. Ese aumento de altura (gana energía potencial) se puede aprovechar para obtener energía (si la orografía costera lo permite)

- Es renovable
- No emite CO<sub>2</sub>
- Modifica el paisaje

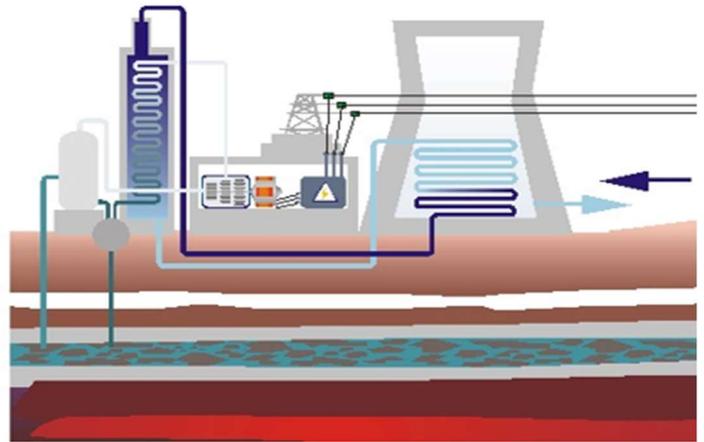


<https://commons.wikimedia.org>

### ENERGÍA GEOTÉRMICA:

Aprovecha el calor del interior de la Tierra para calentar agua. Se puede utilizar a nivel doméstico e industrial, aunque necesitamos que la zona sea propicia. Islandia puede disponer de este recurso ampliamente (al estar ubicado en una zona volcánica, la temperatura es muy elevada cerca de la superficie).

- Es renovable
- No emite CO<sub>2</sub>
- Sólo disponible en zonas propicias

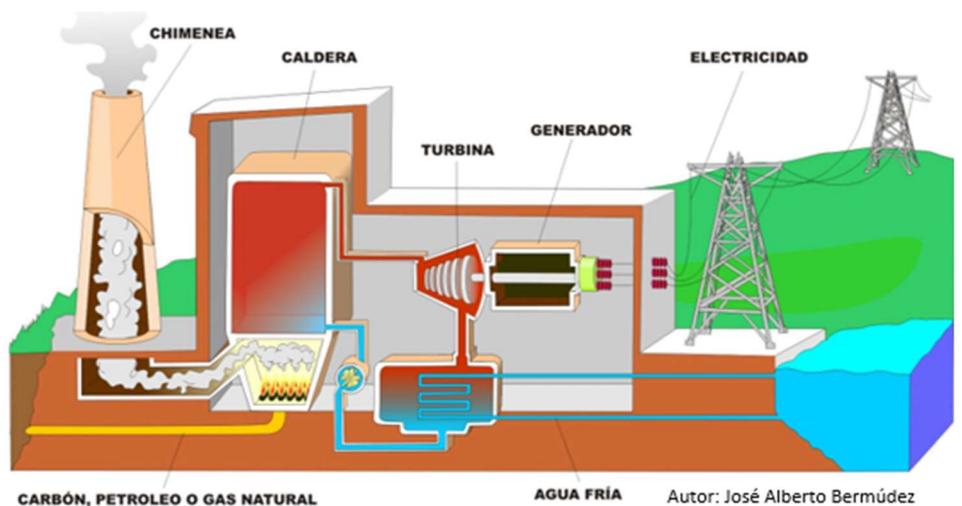


Autor Félix Vallés Calvo <http://recursostic/educacion.es>

### ENERGÍA TÉRMICA:

Aprovechan el calor generado por la combustión de diversos combustibles.

- No es renovable
- Emite CO<sub>2</sub>
- Otros contaminantes
- Aumento del efecto invernadero
- Provoca lluvia ácida

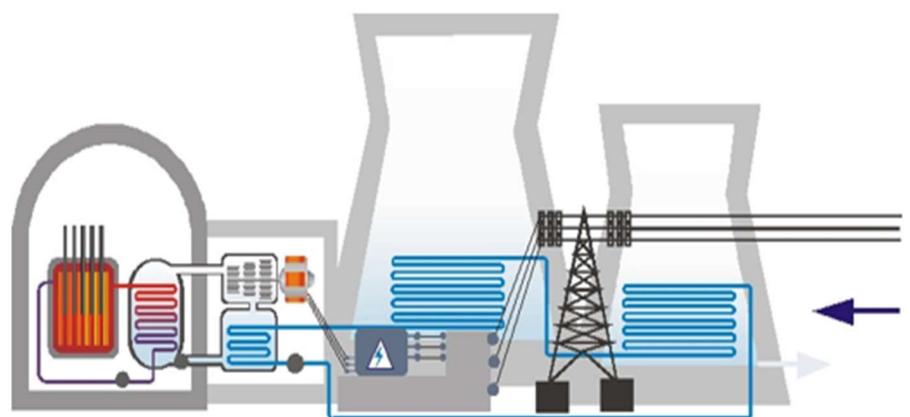


Autor: José Alberto Bermúdez  
<https://recursostic/educacion.es>

### ENERGÍA NUCLEAR DE FISIÓN:

Consiste en fisiónar átomos de Uranio con lo que se desprende grandes cantidades de energía

- No es renovable
- No emite CO<sub>2</sub>
- Residuos muy contaminantes
- Riesgo de accidentes nucleares



Autor: Félix Vallés Calvo <https://recursostic/educacion.es>

## BIOMASA

Las plantas son capaces de utilizar la energía de Sol y transformarla en energía química (fotosíntesis). Esta energía queda almacenada (madera, aceites....) y puede ser utilizada al quemarla mediante la combustión. A veces se puede utilizar directamente como al quemar madera o restos de poda y rastrojos o bien transformarla en otros compuestos como el biogás, bioetanol, biodiesel etc...

- Es renovable
- Emite CO<sub>2</sub> (pero es lo que volverán a coger las plantas para volver a crecer)

### EJERCICIO 22: Indica si cada una de las energías es renovable y si emite CO<sub>2</sub>

	EMITE CO <sub>2</sub>			¿ES RENOVABLE?	
	SI	NO		SI	NO
ENERGÍA NUCLEAR					
ENERGÍA TÉRMICA					
ENERGÍA GEOTÉRMICA					
ENERGÍA EÓLICA					
ENERGÍA SOLAR					
ENERGÍA HIDRÁULICA					
ENERGÍA DE BIOMASA					
ENERGÍA MAREOMOTRIZ					

### EJERCICIO 23: Marca con un X el combustible que corresponda con la frase

	DIESEL	GASOLINA	GLP (propano y butano)
Es el que emite menos CO <sub>2</sub>			
Es el que emite más CO <sub>2</sub>			
El que menos óxidos de nitrógeno genera			
El que más óxidos de nitrógeno genera			
El que más partículas sin quemar genera			

### EJERCICIO 24: Indica si las siguientes frases son verdaderas o falsas. Justifica las respuestas falsas.

	Verdadero	Falso	JUSTIFICACIÓN
En las energías no renovables el combustible nunca se regenera			
El origen de la energía eólica es el SOL			
El origen de la energía mareomotriz es el SOL			
El carbón es una energía renovable			
La energía solar fotovoltaica calienta agua			
La energía nuclear emite sustancias tóxicas al aire			
La energía nuclear genera residuos tóxicos que se almacenan			

## 9. EFECTOS DE LA CORRIENTE

La aplicación de la corriente eléctrica en gran número de dispositivos electrónicos se basa en los efectos que produce como consecuencia de la transformación de la energía eléctrica en otros tipos de energía.

### Efecto calorífico

La energía eléctrica se transforma en calor, debido a la resistencia que encuentran las cargas a desplazarse por el conductor.

Según la ley de JOULE:  $E=I^2Rt$ . La unidad en el SI es el Julio (J). E=energía; R=resistencia, I= intensidad; t= tiempo.

Este efecto es beneficioso cuando el objetivo es conseguir calor; pero a veces este calor es indeseable porque produce sobrecalentamientos como ocurre en los equipos electrónicos, que incorporan ventiladores para contrarrestar este efecto.

### Efecto luminoso

Cuando el efecto calorífico es muy intenso puede llegar a poner incandescente el conductor y de este modo emite luz.

Esto se consigue elevando mucho la resistencia del aparato como en las bombillas que la corriente circula por filamentos largos y muy finos.

### Efecto magnético

Una corriente produce siempre un campo magnético.

La principal aplicación de este efecto es la fabricación de electroimanes para teléfonos, timbres, grúas, etc.

### Efecto químico

Las cargas que forman la corriente eléctrica pueden interaccionar con determinadas sustancias y producir cambios químicos. El proceso es inverso al de una pila en la que una reacción química produce electrones.

Se aprovecha este efecto para recubrir objetos de metal deteriorados con otros metales (galvanoplastia) o para obtener elementos a partir de compuestos (electrólisis).

## 10. BATERÍAS:

### - ¿Qué potencia tiene un móvil?

Lógicamente depende del uso que le estemos dando.

- La pantalla entre 1 y 1,5 w
- El procesador (depende mucho del modelo) entre 1 y 5 w (a máximo rendimiento)
- Wifi, bluetooth o 4 G (aproximadamente 1 w)

En reposo requiere poca potencia

En uso normal unos 2 W => unas 5 horas (11,1 w·h/2w)

Al máximo unos 5 W => unas 2 horas (11,1 w·h/5w)

- **¿Qué voltaje utilizan?** El voltaje suele estar comprendido entre 3,7 V y 3,85 V

### - ¿Qué energía puede suministrar?

Se suele utilizar la magnitud mA·h (intensidad que puede proporcionar en una hora)

Si tiene 3000 mA·h podrá suministrar 3000 mA en una hora o 300 mA en 10 horas

### - ¿Qué energía puede almacenar una batería?

Como hemos visto anteriormente la energía en electrodomésticos se suele dar en kw·h, en el caso de los móviles como usan menos energía se utiliza el w·h

Se calcula multiplicando =>  $E = 3000 \text{ mA}\cdot\text{h} \cdot 3,7 \text{ V} = 11100 \text{ mw}\cdot\text{h} = 11,1 \text{ w}\cdot\text{h}$  almacena una batería

### - ¿Cuánto durará la batería?

Si suponemos un uso normal (unos 2 W) => unas 5 horas de uso (11,1 w·h/2w)

Si suponemos un uso al máximo (unos 5 W) => unas 2 horas de uso (11,1 w·h/5w)

### - ¿Cuánto costará cargar un móvil?

El precio del kw·h es de unos 0,12 euros.

Si la batería almacena 11,1 w·h (que equivale a 0,0111 kw·h)

Precio = 0,0111 kw·h · 0,12 euros/kw·h = 0,0013 euros

Si cargamos el móvil 1 vez al día en 1 año habremos gastado =>

0,0013 euros · 365 días = 0,48 euros

## 11. LA FACTURA DE LA LUZ

### 11.1 EL TÉRMINO DE POTENCIA CONTRATADA

#### ¿Qué es el término de potencia?

Nos permite tener conectados a la vez diversos receptores (bombillas, electrodomésticos.....). Por ejemplo, si tenemos contratada una potencia de 4,6 Kw podremos poner a la vez diversos receptores siempre que su potencia no supere los 4,6 Kw.

#### ¿Qué aparatos necesitan más potencia?

- Los aparatos que generen calor suelen tener potencias elevadas (hornos, radiadores eléctricos...)
- Motores que necesiten mover cargas elevadas (como en la lavadora)

#### ¿Están siempre a máxima potencia?

- La potencia depende del uso. Por ejemplo, un horno gastará mucho hasta alcanzar la temperatura seleccionada, una vez alcanzada el termostato se encarga de apagar y encender el horno para mantener la temperatura. (por eso es muy muy importante el aislamiento que tenga). En el caso de un frigorífico el aislamiento que tenga también será muy importante.

**¿Cuánto pagamos?** Este término lo tenemos que pagar independientemente de si usamos o no la electricidad. Su precio (aunque puede variar) es de aproximadamente 0,11 euros/kw al día. A ese precio habría que añadir el impuesto sobre la electricidad (5,1 % aprox) y posteriormente el IVA (21 %) por lo que el total es de aproximadamente un 27%.

Contratado 4,6 kw		Contratado 5,75 kw	
SIN IMPUESTOS	CON IMPUESTOS	SIN IMPUESTOS	CON IMPUESTOS
$4,6 * 0,11 = 0,506$ euros/día	0,64 euros/día	$5,75 * 0,11 = 0,63$ euros/día	0,80 euros/día
$0,506 * 30 = 15,18$ euros/mes (30 días)	19,27 euros/mes	$0,63 * 30 = 18,975$ euros/mes	24,10 euros/mes
$0,506 * 365 = 184,69$ euros/año	234,55 euros/año	$0,63 * 365 = 230,86$ euros/año	293,2 euros/año

En la siguiente tabla tenemos ejemplos de potencias de algunos electrodomésticos (es una referencia ya que puede variar según las características del aparato eléctrico)

**Ejemplo:** Si tenemos contratado una potencia de 4,6 kw ¿Podríamos conectar a la vez el microondas, el horno y el lavavajillas?

No, ya que si sumamos sus potencias sobrepasa los 4,6 kw ( $1 + 2 + 2 = 5$  kw;  $5$  kw  $>$  4,6 kw).

Electrodoméstico	Potencia (kW)
Microondas	1
Televisión	0,5
Frigorífico	0,5
Lavadora	1,5
Horno	2
Vitrocerámica	1,5
Lavavajillas	2
Tostadora	0,5
Calefacción eléctrica	2

## 11.2 CONSUMO DE ENERGÍA

### ¿Qué es?

Este término nos indica realmente cuánto hemos consumido de energía eléctrica. Viene expresado en kw·h

**Ejemplo:** ¿Qué energía consume un horno de 2 kw que ha funcionado durante 3 h?

Habrá consumido una energía de  $2\text{kw}\cdot 3\text{h} = 6$  kw·h

### ¿Cuánto cuesta?

El precio puede variar bastante en función del tipo de contrato que tengamos y las horas a las que se ha usado. Los precios suelen estar comprendidos entre 0,07 y 0,19 euros/kw·h

**Ejemplo:** En el ejemplo anterior ¿cuánto habrá costado el tener 3 horas funcionando el horno?

$6$  kw·h  $\cdot$  0,12 euros/kw·h = 0,72 euros, si añadimos los impuestos  $0,72\cdot 1,27 = 0,92$  euros

## 11.3 PEAJE ACCESO DE ENERGÍA:

El precio es de aproximadamente 0,044 euros por cada kwh

**Ejemplo:** si en un mes hemos gastado 200 kw·h ¿cuánto pagaremos por el peaje de acceso a la energía?

$200$  kw·h  $\cdot$  0,044 euros/kwh = 8,8 euros

Si añadimos el impuesto  $8,8$  euros  $\cdot$  1,27 = 11,18 euros

**Ejercicio 25:** Una familia tiene contratada una potencia de 4,6 kw y la energía consumida es de 190 kw·h.

Potencia contratada	Precio por Kw/día	Pagamos sin impuestos (30 días)	Pagamos con impuestos (27%) (30 días)
Energía consumida	Precio kw·h	Pagamos sin impuestos	Pagamos con impuestos (27%)
Energía Peaje de acceso	Precio kw·h	Pagamos sin impuestos	Pagamos con impuestos (27%)
Total			

**EJERCICIO 26:** Indica si las siguientes frases son verdaderas o falsas. Justifica las respuestas falsas.

	Verdadero	Falso	JUSTIFICACIÓN
Si tienes contratado 4,6 kw puedes poner a la vez un horno 2000 w, un secador 1200 w y una vitrocerámica de 1500 w			
El secador de 1200 W ha funcionado durante 5 h por lo que ha gastado una energía de 6 kw·h			
Una vivienda ha estado deshabitada un mes por lo que no paga el término de potencia contratada			
Una vivienda ha estado deshabitada un mes por lo que no paga el término de energía consumida			
Si tienes contratado 5,75 kw puedes poner a la vez un horno 2000 w, un secador 1200 w y una vitrocerámica de 1500 w y una televisión de 500 w			

## 12. MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO

Para hacer frente a la demanda creciente de energía, el ahorro energético es una de las soluciones para poder mantener un desarrollo duradero, protegiendo el entorno.

Ya sea a nivel industrial o a nivel doméstico, cada uno debemos poner los medios y las técnicas necesarias para ahorrar energía.

**Algunas medidas que pueden ayudar a ahorrar energía son:**

- Comprar los modelos de aparatos electrodomésticos del tamaño adecuado y de clase energética A o A<sup>++</sup>
- No dejar los aparatos en la posición stand-by y apagarlos completamente si no se están usando.
- Usar los electrodomésticos a carga completa y en programas economizadores.
- Sustituir las lámparas convencionales por lámparas de bajo consumo.
- Apagar las luces cuando no sean necesarias.
- Apagar la televisión, ordenadores etc., cuando no los estemos utilizando.
- Aislar las viviendas y utilizar las energías renovables (placas solares, geotérmica, biomasa) para el agua caliente y la calefacción.
- Transmitir estas normas a la sociedad.