

# LA ELECTRICIDAD

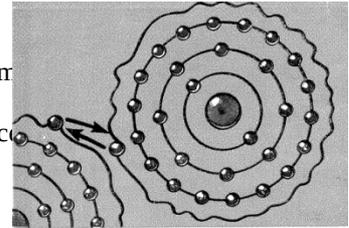
La electricidad es una forma de energía que está presente en casi todas las actividades humanas de una sociedad desarrollada.

Una de sus mayores ventajas es la versatilidad, es decir, la facilidad con que se puede transformar en otras formas de energía, como son: energía lumínica, mecánica, calorífica, etc. Por ejemplo: Un motor eléctrico transforma energía eléctrica en energía mecánica en su eje, con el que podemos mover cualquier máquina para realizar un trabajo.

## CONCEPTOS BÁSICOS

### MATERIALES CONDUCTORES Y AISLANTES.

El átomo de cobre "Cu" tiene 29 electrones que no giran todos a la misma distancia del núcleo. El último electrón del átomo de cobre es un solitario que gira lejos del núcleo, por tanto, la fuerza de atracción que el núcleo ejerce sobre él es pequeña. Esta situación le concede el privilegio de poder escaparse y moverse fácilmente por el material, pasando de un átomo de cobre a otro. Por ello, recibe el nombre de **electrón libre**.

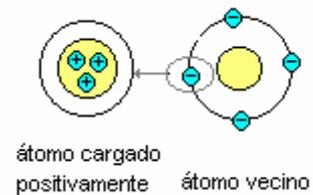


Los electrones libres de una pequeña partícula de cobre son millones y millones, puesto que esta partícula contiene millones y millones de átomos. En un hilo de cobre son, pues, innumerables y se les puede comparar a los granos de arena de una playa o a gotitas de agua en una red de tuberías. **Las sustancias**, como el cobre, **que disponen de una enorme cantidad de "electrones libres"** que pueden moverse a través del material **reciben el nombre de conductores**.

**En otras sustancias** (un trozo de madera, un cordel, plásticos, etc.) **todos los electrones están prisioneros** en sus átomos y ninguno puede abandonarlos y moverse libremente por el material, en este caso, reciben el nombre de materiales **aislantes**.

### ¿CÓMO SE PRODUCE LA ELECTRICIDAD?

Un átomo cargado positivamente, es decir, con carencia de electrones, tiende a captar los electrones, puesto que éstos están cargados negativamente y ambos se atraerán.



Esta tendencia o atracción produce un movimiento de electrones, y esto es lo que llamamos **electricidad**.

## MAGNITUDES Y UNIDADES

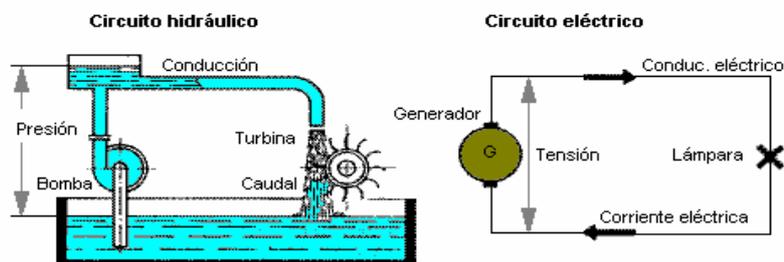
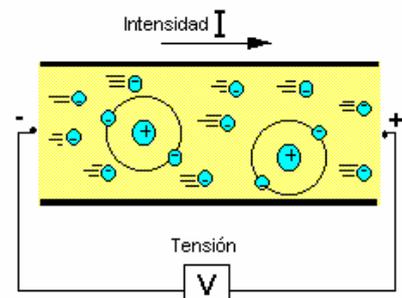
### CORRIENTE ELÉCTRICA.

Si todos los electrones se mueven ordenadamente y en la misma dirección, llamaremos a este flujo de electrones, **Corriente eléctrica**.

La corriente eléctrica que circula por un conductor en la unidad de tiempo se denomina **Intensidad Eléctrica** o **Amperaje**.

Una comparación muy útil para entender como se produce la electricidad es el llamado **Simil Hidráulico**.

Al igual como una bomba origina presión de agua, que obliga a circular un caudal de agua por una tubería, un **generador eléctrico**, también origina una presión, que llamaremos **tensión eléctrica**, que pone en movimiento los electrones en los conductores, originando una **corriente o intensidad eléctrica**.



Una pila es una “**generador de electrones**”, por ello cuando se conectan los extremos de un hilo de cobre a los bornes de una pila se produce un movimiento de electrones a través del hilo. Esta circulación es la corriente eléctrica:

La **corriente eléctrica** está constituida por la **circulación de electrones**.

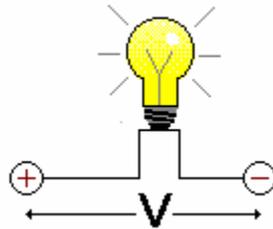
Al igual que se pueden medir los litros por segundo que pasan por una tubería, se puede medir la cantidad de electrones que recorren un circuito eléctrico.

Se denomina **intensidad de la corriente eléctrica al número de electrones que pasan cada segundo por un conductor**. Su unidad de medida es el **amperio**, 1A corresponde al paso de un poco más de seis trillones de electrones por segundo.

## DIFERENCIA DE POTENCIAL

Si dos puntos de un circuito tienen diferente cantidad de electrones, se dice que tienen diferente carga eléctrica, diferente cantidad de electricidad o **Diferencia de Potencial (ddp)**. Cuando dos puntos tienen cargas eléctricas distintas y mientras exista esa diferencia, diremos que existe una tensión o voltaje entre ellos.

Por tanto, la ddp, la tensión y el voltaje son lo mismo.



A mayor diferencia de carga, mayor tensión.

El voltio (V) es la unidad que cuantifica la tensión.

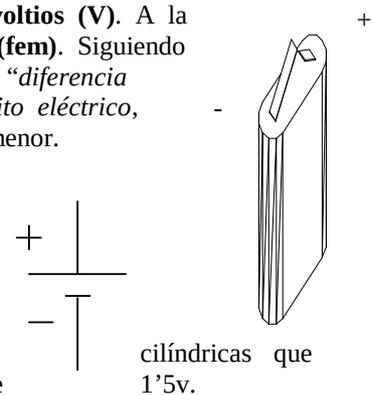
## VOLTAJE O TENSIÓN ELÉCTRICA. PILAS.

Los litros de agua que recorren cada segundo un circuito hidráulico dependen de la presión ejercida por la bomba. De manera semejante, **la intensidad de la corriente** en un circuito eléctrico **depende de la “presión” ejercida por la pila**. Si la “presión” es grande los electrones circularán rápidamente y la intensidad de la corriente aumentará. En electricidad a la “presión” se le denomina voltaje o tensión eléctrica.

Se le llama **tensión o voltaje en una pila o generador de electricidad, a la diferencia de potencial entre los dos bornes o polos de la pila** y se mide en **voltios (V)**. A la tensión que existe en un generador se le llama **Fuerza Electromotriz (fem)**. Siguiendo con el símil hidráulico, podríamos definir la **diferencia de potencial** como la “*diferencia de presión*” de empuje de los electrones entre dos puntos de un circuito eléctrico, moviéndose éstos, como es lógico, desde el punto de mayor “presión” al de menor.

En los esquemas eléctricos cada uno de sus elementos se representa mediante un símbolo. En la figura podemos ver el **símbolo de una pila**. El trazo largo corresponde al **polo positivo** y el trazo corto corresponde al **polo negativo**. En un circuito eléctrico los electrones se desplazan del polo negativo al polo positivo.

La pila de la figura anterior es una pila de petaca de 4'5v. Las pilas solemos usar en los aparatos electrónicos portátiles tienen un voltaje de



cilíndricas que 1'5v.

Como todos sabemos, con el uso las pilas van perdiendo sus propiedades hasta que se “descargan”. Para deshacernos de ellas debemos recurrir a un contenedor adecuado o a la tienda donde las compramos, ya que algunas llevan productos contaminantes y no debemos tirarlas con la basura normal.

Existen, también, **pilas recargables o baterías** que podemos volver a utilizar, una vez que las hemos recargado con un cargador adecuado.

## RESISTENCIA.

La **resistencia eléctrica** es la **oposición que un material ofrece al paso de los electrones; es decir, al paso de la corriente eléctrica**.

El valor de la resistencia se expresa en **ohmios (Ω)**. Cuanto más elevado es este valor mayores dificultades encuentra la corriente para recorrer el material.

El símbolo de una resistencia es éste:



o este otro:



## POTENCIA.

Se define la **potencia** como la **energía consumida o producida** por un elemento eléctrico, se mide en **vatios (w)**. Esta energía se calcula muy fácilmente, ya que es el **producto** de la diferencia de potencial, en los extremos de dicho elemento, por la intensidad que pasa por éste.

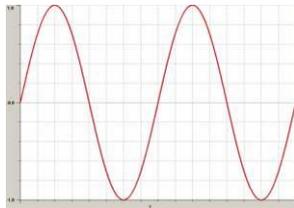
## LA CORRIENTE ELÉCTRICA. CARACTERÍSTICAS.

### TIPOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA.

Hay 2 tipos de corriente eléctrica; la **corriente continua CC** y la **corriente alterna CA**.

La **corriente continua** va siempre en el mismo sentido y mantiene constante el valor de la diferencia de potencial e intensidad.

La **corriente alterna** se diferencia de la continua en que cambia su sentido de circulación periódicamente y, por tanto, su polaridad. Esto ocurre tantas veces como frecuencia en hercios (**Hz**) tenga esa corriente, o lo que es lo mismo, Ciclos por segundo.



Corriente alterna



Corriente continua

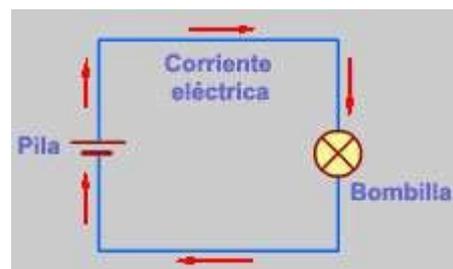
La corriente alterna es el tipo de corriente más empleado en la industria y es también la que consumimos en nuestros hogares. La corriente alterna de uso doméstico e industrial cambia su polaridad o sentido de circulación 50 ó 60 veces por segundo, según el país de que se trate. Esto se conoce como **frecuencia de la corriente alterna**. En los países de Europa la corriente alterna posee 50 ciclos por segundo o hercios (Hz) de frecuencia, mientras que los en los países de América la frecuencia es de 60 ciclos o hercios.

## SENTIDO CONVENCIONAL DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Al principio del estudio de la electricidad se atribuyó, sin razón alguna que lo justificase, que el sentido de circulación era desde el polo positivo al polo negativo.

Experimentos posteriores demuestran que el sentido de la corriente eléctrica se produce como consecuencia de la existencia de un flujo de electrones libres que pasa del polo negativo al polo positivo.

Por tanto, el **sentido real de la corriente eléctrica es desde el negativo hasta el positivo**.



**Nosotros en todos nuestros cálculos y dibujos de esquemas tomaremos siempre el sentido convencional de la corriente eléctrica, es decir, del polo positivo al negativo.**

## ELEMENTOS DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO

En general, **circuito eléctrico** básico está compuesto por un **generador** (pila o “bomba de electrones”), unos **hilos conductores** de cobre, un **interruptor** (elemento de control) y algún **elemento resistivo** o **receptor** (bombilla, resistencia de calefacción, motor, electrodoméstico, etc.) que se encargará de transformar la energía eléctrica suministrada por la pila en otro tipo de energía (luminosa, calorífica, mecánica, etc.).

En las figuras adjuntas podemos ver el **esquema de un circuito** formado por una pila, un interruptor y una bombilla. Si el interruptor está abierto, el camino para los electrones está cortado y no circula corriente. Si cerramos el interruptor circulará una determinada corriente eléctrica cuya intensidad dependerá del voltaje de la pila y de la resistencia de la bombilla

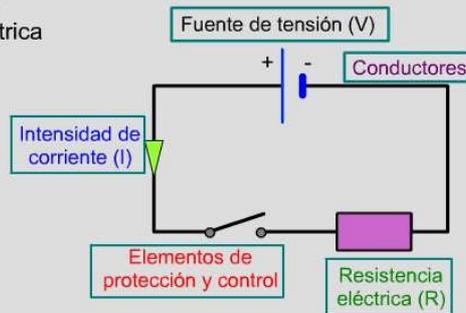


Los **elementos** de que consta un **circuito eléctrico** son:

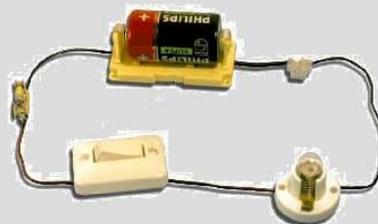
ELEMENTO	FUNCIÓN
Generadores	Producen la diferencia de potencial o tensión que impulsa el flujo de electrones a través del circuito: pilas, baterías, fuentes de alimentación, alternadores... La tensión en un generador se llama <b>Fuerza Electromotriz (FEM)</b> .
Receptores	Transforman la energía eléctrica en otro tipo de energía. Las lámparas, los motores y las resistencias son distinto tipo de receptores. En un receptor se produce siempre una <b>caída de tensión</b>
Conductores	Se encargan de unir todos los elementos del circuito y permitir el paso de la corriente eléctrica. Suelen ser cables de cobre o aluminio.
Elementos de control	Permiten o impiden el paso de la corriente eléctrica o regulan el modo de funcionamiento del circuito, son: pulsadores, interruptores, conmutadores...
Elementos de protección	Protegen de los efectos de la electricidad tanto a las personas como a las instalaciones, son: interruptores automáticos magnetotérmicos, interruptores diferenciales...

### Elementos de un circuito eléctrico

- Elementos del circuito
- Intensidad de corriente
- Tensión eléctrica
- Resistencia eléctrica



Circuito Teórico.

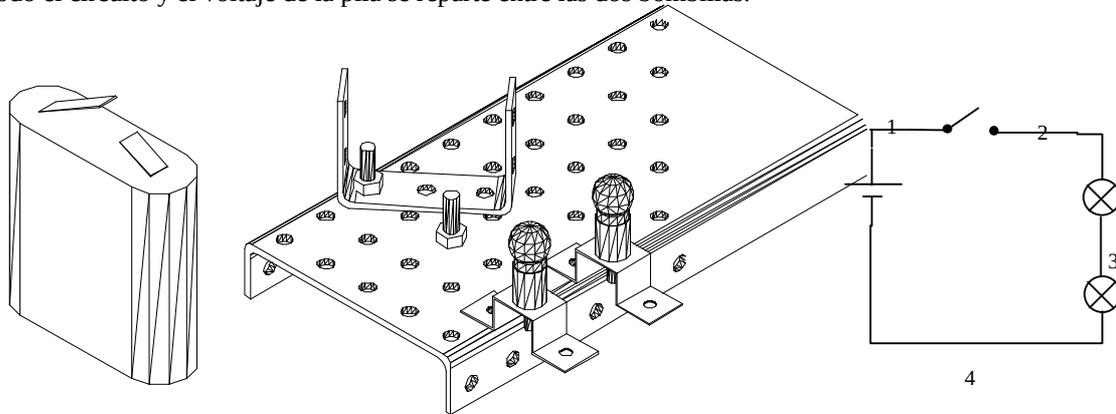


Circuito Real.

## CONEXIÓN SERIE - PARALELO

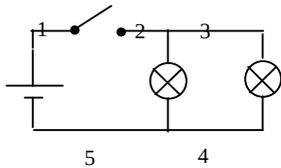
### MONTAJE DE DOS BOMBILLAS EN SERIE

Las bombillas **se conectan una a continuación de la otra**, la intensidad de la corriente es la misma en todo el circuito y el voltaje de la pila se reparte entre las dos bombillas.



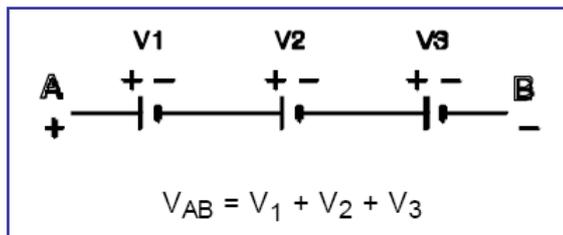
### MONTAJE DE DOS BOMBILLAS EN PARALELO

Las bombillas se conectan **“frente a frente”**, de manera que el voltaje de la pila se suministra íntegramente a cada bombilla, aunque la corriente que tiene que suministrar es mayor (el doble que si hay una sola bombilla).



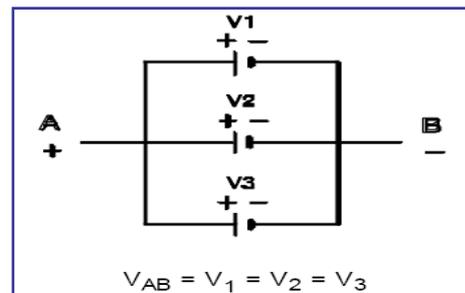
### ASOCIACIÓN DE PILAS EN SERIE.

Conectando varias pilas en serie obtenemos una batería cuya tensión será la suma de las tensiones de cada una de las pilas.



### ASOCIACIÓN DE PILAS EN PARALELO.

Conectando dos o más pilas (de la misma tensión) en paralelo, se obtiene una batería cuya tensión es la misma que la de cada una de las pilas, pero la corriente que puede suministrar el conjunto es la suma de las corrientes que cada pila individualmente es capaz de dar.



## LEY DE OHM

Las tres magnitudes eléctricas básicas son: voltaje, intensidad de la corriente y resistencia

Magnitud	Circuito eléctrico	Unidades	Símil hidráulico
<b>VOLTAJE</b>	“Presión” ejercida por la pila sobre los electrones	<b>Voltios, v</b>	Presión ejercida por una bomba hidráulica
<b>INTENSIDAD</b>	Cantidad de electrones que recorre el circuito cada segundo	<b>Amperios, A</b>	Litros de agua por segundo en un circuito hidráulico
<b>RESISTENCIA</b>	Mayor o menor oposición que un material ofrece al paso de los electrones	<b>Ohmios, Ω</b>	Gravilla u otros obstáculos en las tuberías

Entre estas tres magnitudes existe una relación conocida con el nombre de **ley de Ohm**:

**La intensidad de la corriente** en un circuito eléctrico **es igual al voltaje** suministrado por la pila **dividido por la resistencia** existente en el circuito.

Es decir:

$$\text{Intensidad} = \frac{\text{Voltaje}}{\text{Resistencia}} \quad I = \frac{V}{R}$$

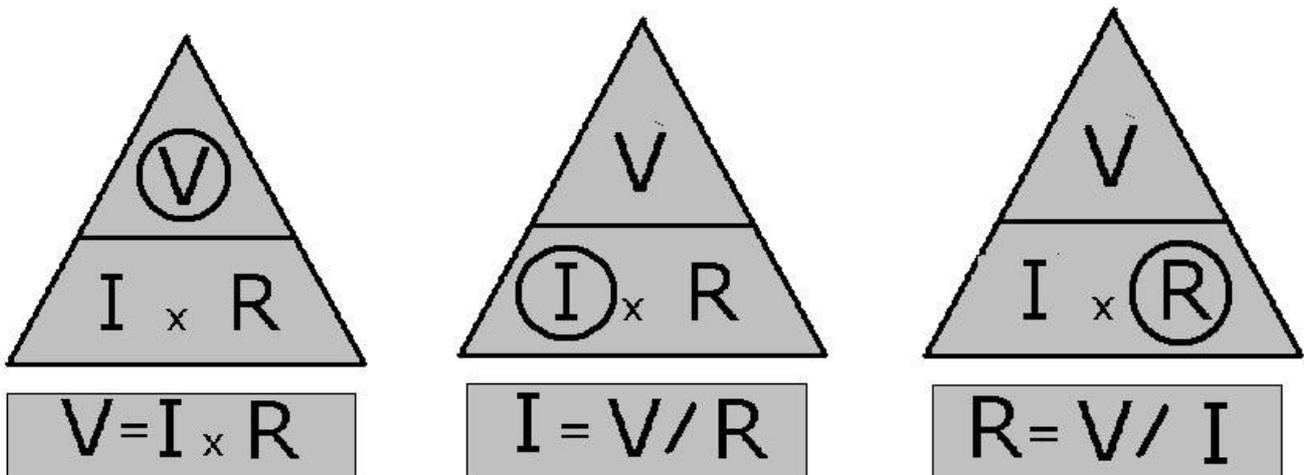
**La intensidad de la corriente es directamente proporcional al voltaje**, es decir, si una pila suministra un voltaje mayor, la intensidad de la corriente aumentará.

**La intensidad de la corriente es inversamente proporcional a la resistencia**, es decir, si aumentamos la resistencia presente en un circuito mayor es la oposición al paso de los electrones, por tanto, la intensidad de la corriente eléctrica será menor.

Para recordar con facilidad la ley de Ohm se suele usar **el triángulo de la ley de Ohm**.

El funcionamiento del triángulo anterior es muy sencillo, sólo con tapan la magnitud que deseamos calcular, queda en función de las otras dos.

Por ejemplo se deseamos calcular la intensidad, al tapan la letra I observamos que es igual a V dividido por R y así con las demás.



## POTENCIA ELÉCTRICA.

En los circuitos eléctricos se produce una transformación de energía eléctrica en otra forma de energía: luminosa en una bombilla, calorífica en una resistencia calefactora, mecánica en un motor, etc.

La **potencia eléctrica (P)** es la cantidad de energía que consume un aparato en un segundo y se mide en **vatios (w)**. Cuanto mayor sea la potencia de un dispositivo más energía consumirá durante el tiempo que esté conectado, aunque, lógicamente, también será mayor la cantidad de luz suministrada, el calor producido o la rapidez y fuerza del movimiento de un motor.

Entre la potencia de un aparato, el voltaje al que está sometido y la intensidad de la corriente que lo atraviesa existe la siguiente relación:

$$\boxed{\text{Potencia} = \text{Voltaje} * \text{Intensidad} \quad P = V * I}$$

## CÁLCULO DE CIRCUITOS.

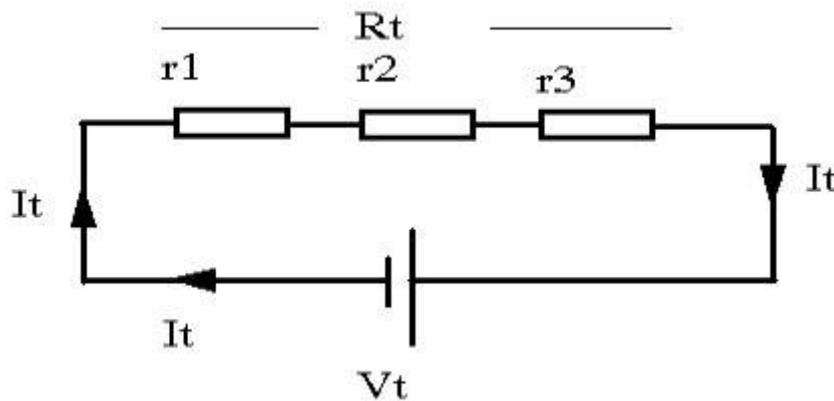
### RESISTENCIAS EN SERIE

Se dice que dos o más resistencias están conectadas en serie cuando el final de la primera se conecta al principio de la segunda y el final de la segunda con el principio de la tercera. Es decir final con principio, final con principio, como muestra la figura siguiente.

La resistencia total del conjunto es la suma de las resistencias parciales, es decir:

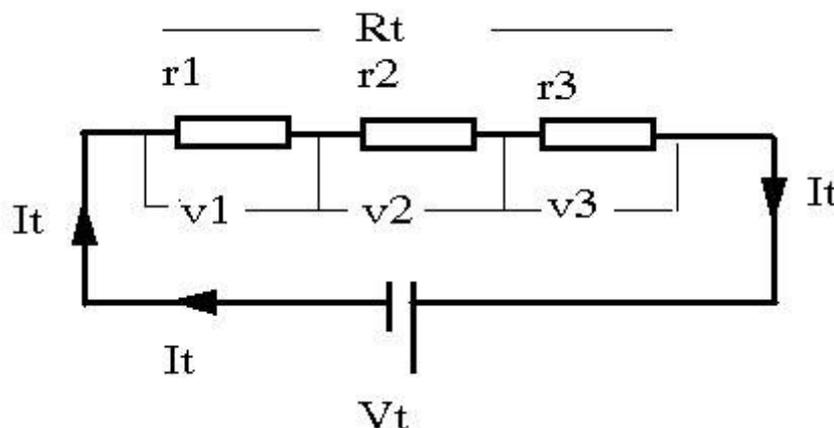
$$R_t = r_1 + r_2 + r_3$$

La intensidad del conjunto es siempre la misma en un circuito en donde todos los receptores están conectados en serie. En cualquier punto del circuito podremos medir la misma intensidad. Es decir, la intensidad que recorre la resistencia 1, la 2 y la 3 es la misma,  $I_t$ .



Las tensiones parciales en un conjunto de resistencias conectadas en serie están determinadas por la siguiente fórmula

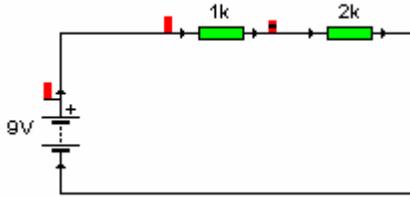
$$V_1 = I_t \cdot r_1; \quad V_2 = I_t \cdot r_2; \quad V_3 = I_t \cdot r_3$$



La suma de las tensiones parciales es igual a la tensión aplicada o tensión total, es decir:

$$V_t = V_1 + V_2 + V_3; \quad V_t = (I_t \cdot r_1) + (I_t \cdot r_2) + (I_t \cdot r_3)$$

## CÁLCULO DE CIRCUITO SERIE



Lo primero que debo hacer es la tabla con todos los valores que voy a calcular y coloco los valores que conozco.

	R	V	I	P
1	1000 Ω			
2	2000 Ω			
T		9 v		

Como es un circuito en serie la resistencia total se calcula sumando las dos resistencias.

$R_t = R_1 + R_2 = 1000 \Omega + 2000 \Omega = 3000\Omega$  Coloco el valor en la tabla

	R	V	I	P
1	1000 Ω			
2	2000 Ω			
T	<b>3000Ω</b>	9 v		

Como conozco la tensión total (Vt) y la resistencia total (Rt), puedo calcular la intensidad total (It), como es un circuito serie y **solo hay un camino** la intensidad total es la misma que la de las resistencias 1 y 2.

$I_t = V_t / R_t = 9v / 3000\Omega = 0.003A = 3mA$ , coloco el resultado en la tabla.

	R	V	I	P
1	1000 Ω		<b>0.003A</b>	
2	2000 Ω		<b>0.003A</b>	
T	<b>3000Ω</b>	9 v	<b>0.003A</b>	

Como conocemos las resistencias y la intensidad de corriente que circula por cada una de ellas, podemos calcular la caída de tensión en cada una de ellas.

$V_{R1} = R_1 * I_{R1} = 1000\Omega * 0.003A = 3 v$

$V_{R2} = R_2 * I_{R2} = 2000\Omega * 0.003A = 6 v$

La potencia se calcula con la caída de tensión y la intensidad de corriente.

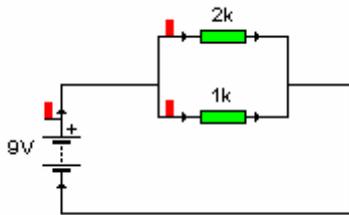
$P_{R1} = V_{R1} * I_{R1} = 3v * 0.003A = 0.009W$

$P_{R2} = V_{R2} * I_{R2} = 6v * 0.003A = 0.018W$

Coloco los resultados en la tabla y ya he terminado.

	R	V	I	P
1	1000 Ω	3v	<b>0.003A</b>	<b>0.009W</b>
2	2000 Ω	6v	<b>0.003A</b>	<b>0.018W</b>
T	<b>3000Ω</b>	9 v	<b>0.003A</b>	<b>0.027W</b>

**CALCULO DE CIRCUITO PARALELO.**



Como en el ejercicio anterior lo primero que hago es dibujar mi tabla y coloco los datos que conozco.

	R	V	I	P
1	2000 Ω			
2	1000 Ω			
T		9 v		

Al ser un circuito en paralelo y no tener ninguna resistencia delante o detrás, **la caída de tensión en las dos resistencias es la misma e igual a la de la pila.** Ahora debemos calcular la resistencia equivalente o total.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2000} + \frac{1}{1000} = \frac{1+2}{2000} = \frac{3}{2000}$$

$$R_p = \frac{2000}{3} = 666\Omega$$

Coloco los resultados en la tabla.

	R	V	I	P
1	2000 Ω	<b>9 v</b>		
2	1000 Ω	<b>9 v</b>		
T	<b>666 Ω</b>	9 v		

Ahora calculo la intensidad total y de cada resistencia con los datos de resistencia y caída de tensión.

$I_{R1} = V_{R1}/R_{R1} = 9v/2000\Omega = \mathbf{0.0045A}$

$I_{R2} = V_{R2}/R_{R2} = 9v/1000\Omega = \mathbf{0.009A}$

$I_t = V_t/R_t = 9v/666.7\Omega = \mathbf{0.0135A}$

Con los datos de intensidad y voltaje puedo calcular la potencia de cada resistencia y la total

$$P_{R1} = V_{R1} * I_{R1} = 9v * 0.0045A = \mathbf{0.0405W}$$

$$P_{R2} = V_{R2} * I_{R2} = 9v * 0.009A = \mathbf{0.081W}$$

$$P_t = P_{R1} + P_{R2} = 0.0405W + 0.081W = \mathbf{0.1215W}$$

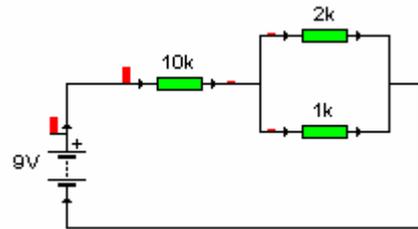
Coloco los resultados en la tabla y ya he terminado.

	R	V	I	P
1	2000 Ω	9 v	0.0045 A	0.0405W
2	1000 Ω	9 v	0.009 A	0.081W
T	666 Ω	9 v	0.0135 A	0.1215W

### CALCULO DE CIRCUITO MIXTO

NO TE ASUSTES!!!!!!!!!!!!!!

Es igual que los otros, primero dibujo mi tabla y coloco los resultados que conozco.



	R	V	I	P
1	10000 Ω			
2	2000 Ω			
3	1000 Ω			
T		9 v		

El siguiente paso es calcular la resistencia equivalente a las dos que están en paralelo (como lo hicimos antes) y sumarle la que está en serie para obtener la resistencia total.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2000} + \frac{1}{1000} = \frac{1+2}{2000} = \frac{3}{2000}$$

$$R_p = \frac{2000}{3} = 666\Omega$$

Posteriormente, el circuito se transforma en un circuito con dos resistencias en serie, la resistencia de 10K y la resistencia equivalente de las que teníamos en paralelo.

$$R_T = R_1 + R_p = 10000 \Omega + 666.7 \Omega = 10666.7 \Omega \text{ coloco el resultado en la tabla.}$$

	R	V	I	P
1	10000 Ω			
2	2000 Ω			

<b>3</b>	1000 Ω			
<b>Rp</b>	<b>666.7 Ω</b>			
<b>T</b>	<b>10666.7 Ω</b>	9 v		

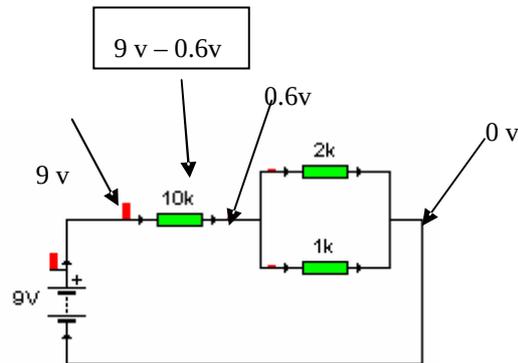
Ahora conozco la resistencia total y el voltaje total, por lo que puedo calcular la **intensidad total que coincide con la intensidad que circula por la resistencia 1 y la resistencia en paralelo calculada** pues sólo hay un camino en esa resistencia (están conectadas en serie)

$I_t = I_1 = V_t/R_t = 9v/10666.7\Omega = 0.0008A$  Coloco el resultado en la tabla

	<b>R</b>	<b>V</b>	<b>I</b>	<b>P</b>
<b>1</b>	10000 Ω		<b>0.0008A</b>	
<b>2</b>	2000 Ω			
<b>3</b>	1000 Ω			
<b>Rp</b>	<b>666.7 Ω</b>		<b>0.0008A</b>	
<b>T</b>	<b>10666.7 Ω</b>	9 v	<b>0.0008A</b>	

Como conozco el valor de la resistencia 1 y su intensidad puedo calcular el valor de la caída de tensión en la resistencia 1.

$V_{R1} = R_1 * I_{R1} = 10000\Omega * 0.0008A = 8 v$



Si en la primera resistencia caen 8 voltios y en total hay 9 voltios (pila), puedo decir que en las dos resistencias en paralelo, que tienen la misma caída de tensión, esta es de 1 v.

	<b>R</b>	<b>V</b>	<b>I</b>	<b>P</b>
<b>1</b>	10000 Ω	<b>8.4 v</b>	<b>0.00084A</b>	
<b>2</b>	2000 Ω	<b>0.6 v</b>	<b>0.00028 A</b>	
<b>3</b>	1000 Ω	<b>0.6 v</b>	<b>0.00056 A</b>	
<b>Rp</b>	<b>666.7 Ω</b>	0.6 v	<b>0.00084A</b>	
<b>T</b>	<b>10666.7 Ω</b>	9 v	<b>0.00084A</b>	

Ahora con los datos de resistencia y caída de tensión puedo calcular la intensidad que circula por cada una de las resistencias en paralelo.

$I_{R2} = V_{R2}/R_{R2} = 0.6v/2000\Omega = 0.0003A$

$$I_{R3} = V_{R3}/R_{R3} = 0.6\text{v}/1000\Omega = \mathbf{0.0006A}$$

La potencia ya se puede calcular con la caída de tensión y la intensidad

$$P_{R1} = V_{R1} * I_{R1} = 8.4\text{v} * 0.00084\text{A} = \mathbf{0.00672W}$$

$$P_{R2} = V_{R2} * I_{R2} = 0.6\text{v} * 0.00028\text{A} = \mathbf{0.0002W}$$

$$P_{R3} = V_{R3} * I_{R3} = 0.6\text{v} * 0.00056\text{A} = \mathbf{0.0003W}$$

$$P_p = V_{Rp} * I_{Rp} = 0.6\text{v} * 0.0008\text{A} = \mathbf{0.0005W}$$

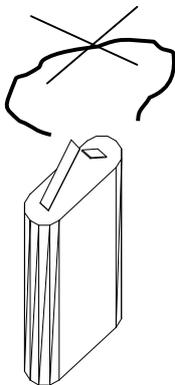
$$P_t = P_{R1} + P_{R2} + P_{R3} = 0.0064\text{W} + 0.0005\text{W} + 0.001\text{W} = \mathbf{0.0079W}; \text{ o}$$

$$P_t = V_T * I_T = 9\text{v} * 0.00084\text{A} = \mathbf{0.0079W}$$

Relleno mi tabla y termino el ejercicio.

	R	V	I	P
1	10000 $\Omega$	8.4 v	0.00084A	0.0064W
2	2000 $\Omega$	0.6 v	0.00028 A	0.0002W
3	1000 $\Omega$	0.6 v	0.00056 A	0.0003W
Rp	666.7 $\Omega$	0.6 v	0.00084A	0.0005 W
T	10666.7 $\Omega$	9 v	0.00084A	0.0079W

## EL CORTOCIRCUITO



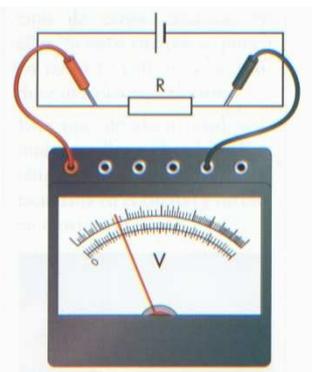
Anteriormente, para explicar lo que era la corriente eléctrica hemos comentado que al conectar los extremos de una pila con un hilo de cobre se producía una circulación de electrones. Ahora bien, esta práctica es totalmente desaconsejable, ya que, al tratarse de un hilo conductor que prácticamente no tiene resistencia, los electrones no encuentran ningún obstáculo que limite su paso y la corriente eléctrica sería muy elevada, agotando la pila rápidamente, se produce un cortocircuito.

En definitiva, **un cortocircuito se produce cuando dos puntos, entre los que hay un determinado voltaje, se conectan con un elemento conductor** que prácticamente no tiene resistencia.

Los cortocircuitos son muy peligrosos, por ello, en nuestras viviendas hay elementos de protección que, en caso de producirse, abrirían el circuito interrumpiendo el suministro de corriente. De no ser así, debido a la elevada corriente, los cables se podrían quemar y producirse un incendio.

## MEDIDA DE MAGNITUDES ELÉCTRICAS.

### MEDIDA DE TENSIÓN:



La Tensión se mide con el **voltímetro** que es un aparato con una escala graduada y dos cables. Uno de los cables es rojo y el otro negro. Si estamos midiendo **corriente continua CC existe polaridad**, entonces, el cable rojo se conecta al polo positivo de la Tensión que deseamos medir y el negro al negativo.

Si medimos **corriente alterna CA, no existe polaridad**, entonces, es indiferente donde pongamos los cables.

**El voltímetro se coloca siempre en PARALELO con el elemento cuya Tensión vamos a medir.**

En el caso de la figura **el voltímetro está en paralelo con la resistencia**, de la cual queremos medir su tensión.

**Para medir tensiones se debe tener en cuenta:**

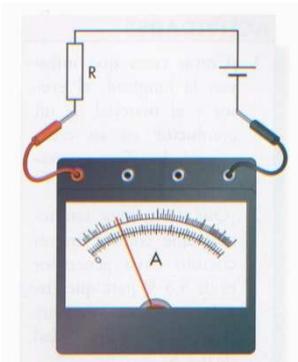
- 1º. Si la corriente que vamos a medir es continua o alterna. Cada una requiere un voltímetro diferente.
- 2º. Asegurarnos de que la Tensión a medir no es mayor de la que puede medir el aparato. Después, comenzar a medir con la escala de mayor capacidad de lectura para evitar que el aparato trabaje forzado.
- 3º. Conectar siempre las puntas de los cables de medida en paralelo con el elemento cuya Tensión deseamos medir.

## MEDIDA DE INTENSIDAD:

La Intensidad se mide con el **amperímetro** que es un aparato con una escala graduada y dos cables. Uno de los cables es rojo y el otro negro. Si estamos midiendo **corriente continua CC existe polaridad**, entonces, el cable rojo se conecta al polo positivo de la corriente que deseamos medir y el negro al negativo.

Si medimos **corriente alterna CA, no existe polaridad**, entonces, es indiferente donde pongamos los cables.

**El amperímetro se coloca siempre en SERIE con el elemento cuya Intensidad vamos a medir.**



En el caso de la figura **el amperímetro está en serie con la resistencia**, ya que queremos medir la intensidad que circula por ella. Para ello es necesario abrir el circuito, y hacer que el amperímetro sea uno de los conductores que faltan, para que la intensidad pase por él.

**Para medir intensidades se debe tener en cuenta:**

- 1º. Si la corriente que vamos a medir es continua o alterna. Cada una requiere un amperímetro diferente.
- 2º. Asegurarnos de que la Intensidad a medir no es mayor de la que puede medir el aparato. Después, comenzar a medir con la escala de mayor capacidad de lectura para evitar que el aparato trabaje forzado.

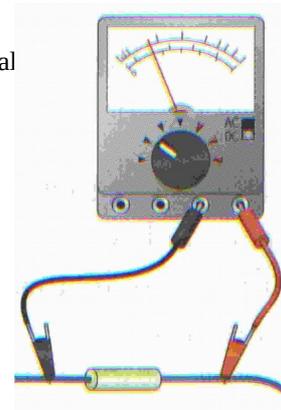
3º. Conectar siempre las puntas de los cables de medida en serie con el elemento cuya Intensidad deseamos medir. No colocar nunca las puntas del amperímetro directamente a los bornes de un enchufe o a una pila u otro tipo de generador, ya que existe peligro de cortocircuito.

## MEDIDA DE RESISTENCIA:

La Resistencia se mide con el **ohmímetro** que es un aparato con una escala graduada, cuyo valor de lectura se puede variar, y dos cables.

El ohmímetro se coloca en paralelo con el elemento cuya resistencia vamos a medir.

Para medir la resistencia de un elemento nos aseguraremos de que **dicho elemento esté DESCONECTADO del circuito**, de lo contrario obtendremos una medida errónea y **podremos dañar el aparato**.



## MEDIDAS CON EL POLÍMETRO:

La Tensión, la Intensidad y la Resistencia se pueden medir con un polímetro que puede ser usado para todas ellas según cómo se conecta. Para usarlo hay que seleccionar en el aparato la función que deseamos que cumpla y tener en cuenta las precauciones que hemos señalado para realizar cada una de las medidas.

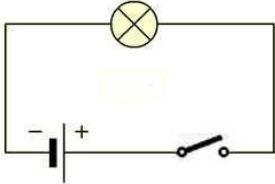


9. Dibuja los símbolos de los siguientes operadores eléctricos

Cable	Cruce de cable	Pulsador	Interruptor
Pila	Batería	Bombilla	Resistencia
Conmutador	Zumbador	Diodo	Condensador
Motor	Amperímetro	Voltímetro	Óhmetro

10.- Sabrías explicar que sucede cuando una bombilla se funde.

11. Dibuja los circuitos formados por:

Encendido de una bombilla mediante un pulsador	Encendido de una bombilla y motor con un interruptor
Funcionamiento de una zumbador mediante un interruptor y un motor mediante un pulsador. Todo será controlado mediante un interruptor general	Encendido de dos bombillas en paralelo mediante un conmutador
Encendido de dos bombillas en paralelo mediante dos conmutadores	Coloca en el circuito un amperímetro, un voltímetro y un óhmetro.  

12.- ¿Qué corriente circula por una bombilla alimentada mediante una batería de 12v si su resistencia es de  $9\Omega$ ? ¿Y si se alimenta mediante una pila de 4'5v?

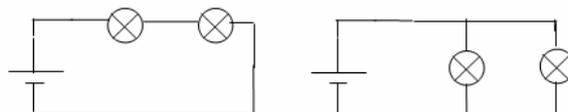
13.- Si se conecta una resistencia de  $3000\ \Omega$  a una pila de petaca (4'5 v) ¿Cual será la intensidad que pasaría por ella?

14.- A menudo, se utilizan múltiplos y divisores de las unidades eléctricas básicas. Teniendo en cuenta que  $1k\Omega$  (kiloohmio) son  $1000\ \Omega$  y que  $1mA$  (miliamperio) son  $0'001\ A$ . Expresar en estas unidades  $3000\ \Omega$  y  $0'0015\ A$ .

15.- Calcular la resistencia de una bombilla sabiendo que al conectarla a una pila de 6 v circula una corriente de  $0'35\ A$ .

16.- Se dispone de varias pilas de 1'5 v, 3 v, 4'5 v, 6 v 9 v, y 12 v. Se ha alimentado con una de ellas una bombilla cuya resistencia es de  $30\Omega$  y se ha obtenido como resultado una intensidad de  $0'2\ A$ . ¿Cuál es la tensión o voltaje de la pila utilizada?

17.- En los circuitos de las figuras se han conectado dos bombillas **en serie** (una tras otra) a la misma pila, en el primer esquema, y dos bombillas **en paralelo** en el segundo. Contestar las siguientes preguntas y explicar las respuestas:



- Dibujar, sobre el circuito, el camino que sigue la corriente eléctrica desde que sale del polo + de la pila hasta regresar al polo –
- ¿La oposición, resistencia total, al paso de los electrones es mayor o menor que si hay una sola bombilla?

- c) ¿La intensidad de la corriente que suministra la pila será mayor o menor que si hay una sola bombilla?
  
- d) ¿La intensidad de la corriente será igual en las dos bombillas o será mayor en la primera que en la segunda?
  
- e) ¿Lucirán igual, más o menos que si hubiese una sola?

19.- Explica en que consiste un cortocircuito.

20.-Indica la potencia de las bombillas de tu habitación.

21. Identifica la potencia de tres electrodomésticos de tu casa.

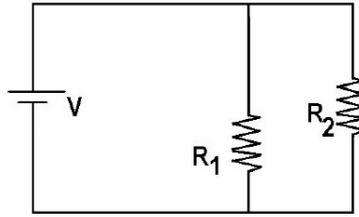
22. Un calentador de agua consume una intensidad de 800mA y se conecta a un voltaje de 600V. Calcular su potencia.

23. Una plancha de 1,8 Kw está conectada a una red con un voltaje de 220 v. Calcular la intensidad que consume y la resistencia de la plancha.

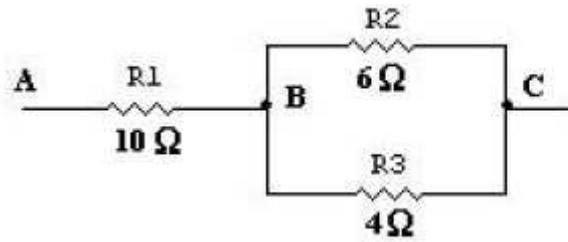
24. Un mp3 dispone de una pila de 1,5 v y su resistencia es de  $100 \Omega$ . Calcular la potencia e intensidad que consume.

25. – La potencia de una cocina eléctrica es de 3,5 Kw. Se quiere saber si será suficiente con una base de enchufe de 10A para conectarla a una red de 230v. Justifícalo.

28.- Determina las intensidades, voltajes y potencias de cada una de las resistencias del circuito. Los valores son:  $R_1 = R_2 = 20 \Omega$  y  $V = 20V$ .



29.- Calcula las intensidades, potencias y voltajes de cada una de las resistencias del siguiente circuito mixto, si en los extremos A y C, conectamos una pila de 24v.

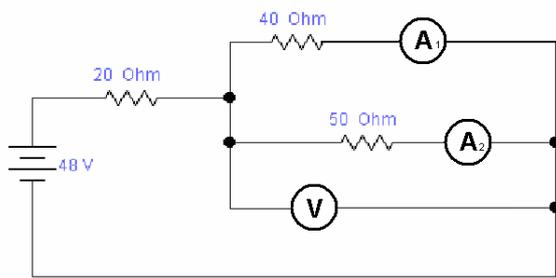


30. - Dibuja, correctamente, un circuito con tres ramas en paralelo, cada una de la ramas llevará dos resistencias en serie, de  $50\Omega$  y  $20\Omega$ , respectivamente.

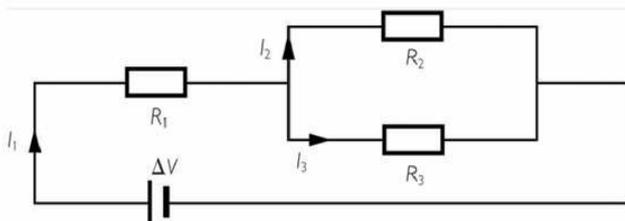
Todo alimentado con un generador de corriente continua de 48v.

- a) Dibuja, con el sentido correcto, las intensidades que pasan por cada resistencia.
- b) Calcula las intensidades que pasan por cada resistencia.
- c) Calcula el valor de la resistencia total equivalente.
- d) Calcula el valor de las caídas de tensión en cada una de las resistencias.

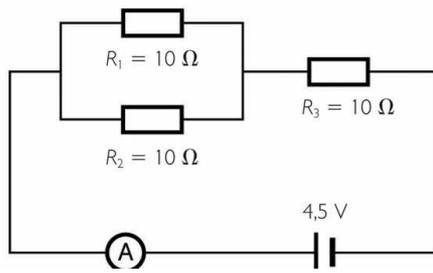
31 – ¿Qué medidas marcan los instrumentos del siguiente circuito?



32. Resuelve el siguiente circuito sabiendo que:  $R_1 = 1 \Omega$   $R_2 = 1 \Omega$   $R_3 = 7 \Omega$  y el voltaje de la pila es  $V = 3 \text{ V}$



32. Resuelve el siguiente circuito: calcula la intensidad que circula por cada rama.



33. Halla la resistencia equivalente del circuito

