

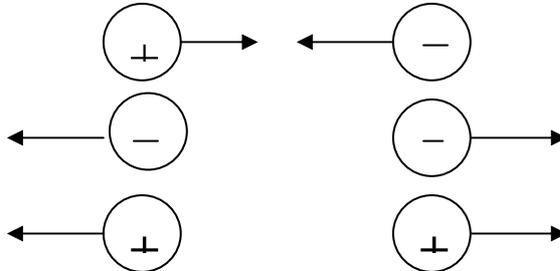


ELECTRICIDAD. CIRCUITOS ELÉCTRICOS. CORRIENTE CONTÍNUA Y CORRIENTE ALTERNA

1.- Origen de los fenómenos eléctricos.

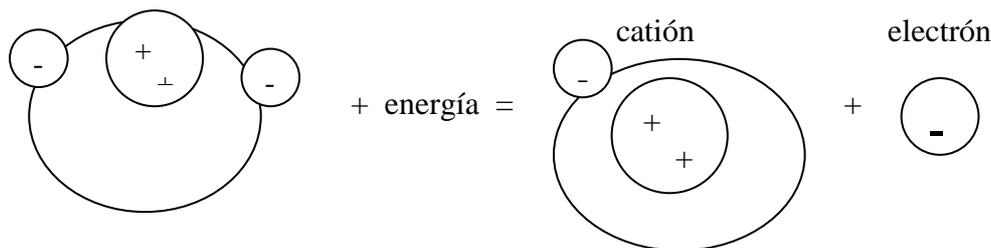
Los átomos están formados por un núcleo central donde se encuentran los protones (+) y los neutrones (sin carga) y una órbitas alrededor de éste donde se sitúan los electrones (-) que giran.

Cargas del mismo signo se repelen y cargas de distinto signo se atraen:



Como la materia es neutra, debe haber el mismo número de protones que de electrones en un átomo pero como los protones están muy ligados al núcleo es muy difícil que lo abandonen. Sin embargo, los electrones necesitan solo un pequeño “empujón” aporte de energía para escapar del átomo.

Al escapar un electrón, conseguimos una carga negativa (el electrón e^-) y una carga positiva (el resto del átomo)



De aquí se desprende una consecuencia. La carga negativa existe por sí misma, mientras que la carga positiva es el resultado de la ausencia de la negativa.

2.- Concepto de cantidad de carga.

Cantidad de carga de un cuerpo es el número de e^- que tiene en exceso o en defecto. Pero la carga del e^- es muy pequeña, por eso se usa una unidad mayor que definió el francés Charles de Coulomb.

$$1 \text{ Culombio} = 6,3 \cdot 10^{18} e^-$$

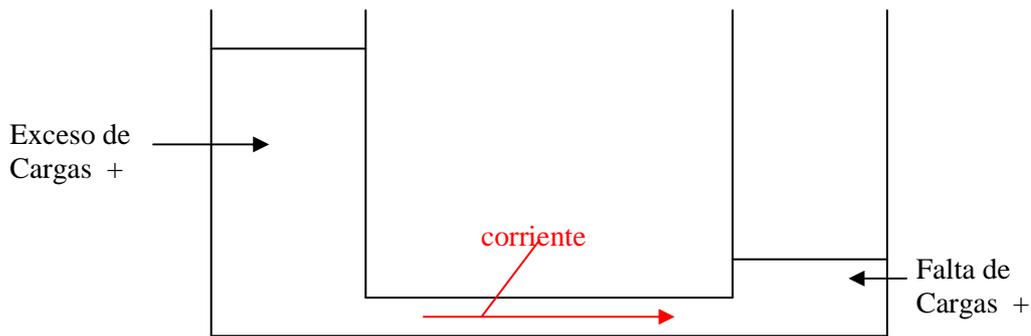
3.- Concepto de corriente eléctrica.

Cuando se ponen en contacto dos cuerpos cargados con signos opuestos, uno con exceso y otro con defecto de e^- , hay un flujo de electrones destinado a volver a los dos cuerpos al estado neutro.

Aunque lo que se mueven los electrones, se considera a efectos de cálculo que hay un flujo de cargas + del cuerpo que tiene exceso de cargas + al que tiene falta de cargas +.



El símil hidráulico es el siguiente:



El paso de agua finalizará cuando se igualen los dos depósitos. Al chorro de agua (chorro de cargas positivas) se le llama corriente eléctrica.

3.1.- Efectos de la corriente eléctrica.

Cuando un cuerpo es atravesado por la corriente eléctrica se producen 3 efectos:

- Efecto calorífico : al atravesar la corriente eléctrica un cuerpo, éste se calienta. Es el efecto Joule.
- Efecto químico : la corriente eléctrica es capaz de descomponer ciertas sustancias. (electrólisis).
- Efecto magnético : siempre que hay corriente eléctrica se produce un campo eléctrico que sirve para mover elementos mecánicos. Es el principio de funcionamiento de los motores.

3.2.- Intensidad de la corriente eléctrica.

Es la cantidad de carga Q (se mide en Culombios) que atraviesan la sección de un conductor en la unidad de tiempo.

$$I = Q / t$$

I : Amperios ; Q : Culombios ; t : segundos ;

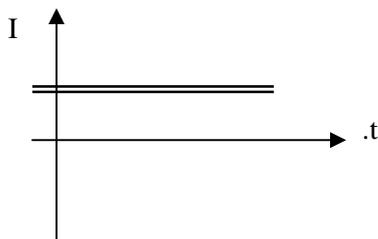
$$1 \text{ A} = 1 \text{ C} / 1 \text{ s}$$

3.3 Corriente continua y corriente alterna.

a) Corriente continua.

Abreviadamente puede escribirse como CC o DC (del inglés Direct Current). La corriente continua es el desplazamiento de las cargas por el circuito circulando siempre en el mismo sentido y con la misma intensidad (misma cantidad de cargas por unidad de tiempo). Es la que generan las pilas, las baterías y las dinamos. En el ámbito doméstico su uso se restringe a algunos aparatos electrónicos. Durante este curso sólo resolveremos problemas en circuitos alimentados por corriente continua..

Si representamos gráficamente en unos ejes ordenados el valor de la corriente en función del tiempo transcurrido, el resultado será:

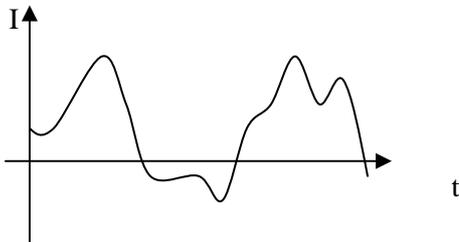




b) Corriente alterna.

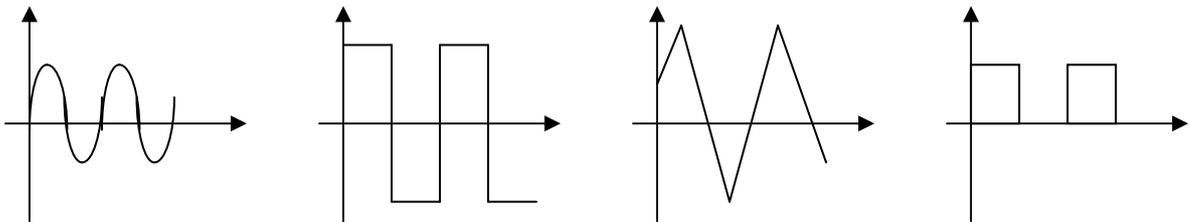
La corriente alterna es el desplazamiento de electrones a lo largo de un circuito cambiando de sentido y de intensidad. Es más empleada porque resulta más fácil de producir y de transportar. Es la que se utiliza en nuestras casas por ejemplo. La generan en las centrales eléctricas unas máquinas denominadas alternadores. Abreviadamente puede escribirse como CA o AC (Altern Current).

Gráficamente se puede representar:



Cuando comunmente se habla del corriente alterna, nos referimos a corriente alterna periódica, es decir, que es cíclica (se repite la forma de onda con el tiempo de manera regular).

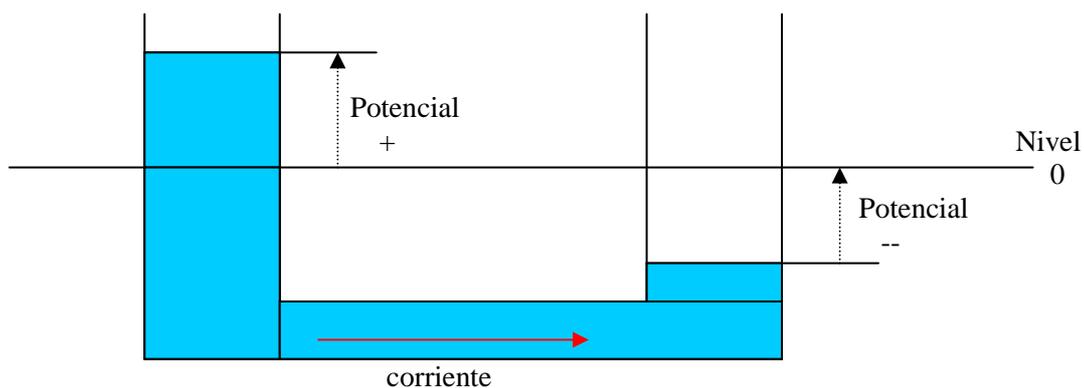
Las corrientes alternas periódicas más importantes son las siguientes:



4.- Concepto de potencial eléctrico.

Se llama potencial al “nivel” eléctrico de un cuerpo. Siguiendo con la analogía hidráulica, sería la altura que alcanza el agua en el depósito. Para medirlo habrá que tomar un nivel de referencia.

Si fijamos el nivel 0 en el potencial de los cuerpos neutros habrá potenciales positivos y negativos según el cuerpo esté cargado positiva o negativamente.



El potencial se mide en **Voltios (V)**

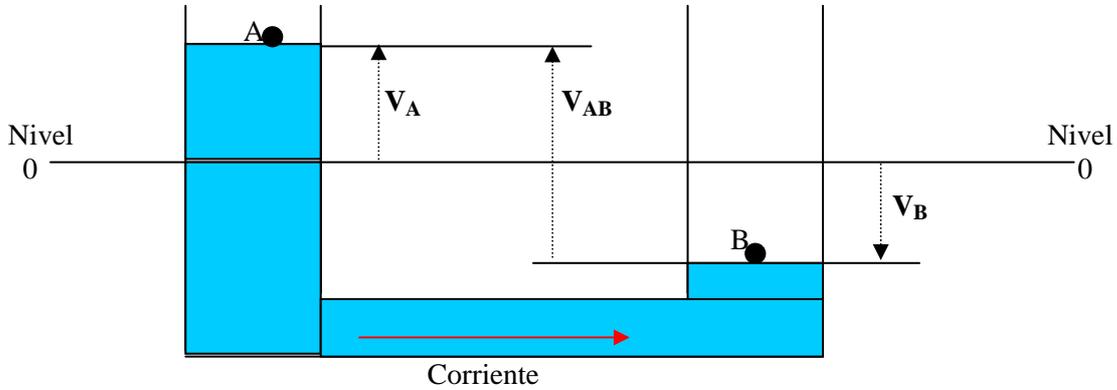
Lo que se mide son diferencia de potencial (ddp) entre cuerpos y se miden con el **voltímetro**.

Para que haya corriente eléctrica tiene que haber diferencia de potencial (diferencia de alturas entre los depósitos).



4.1.- Caída de tensión, diferencia de potencial (ddp) o voltaje.

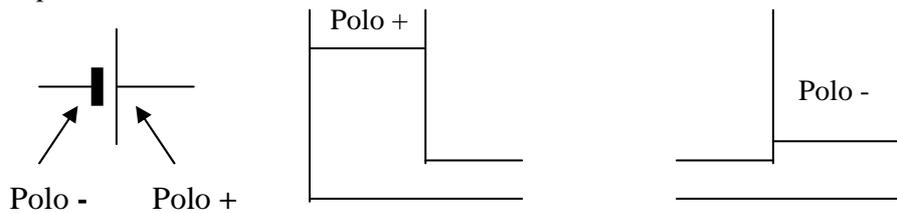
Cuando nos referimos a la diferencia de potencial entre dos puntos A y B lo notaremos como V_{AB} , esto significa $V_A - V_B$ siendo V_A el potencial en el punto A y V_B el potencial en el punto B.



4.2.- Pilas o baterías.

Son los elementos que crean la diferencia de potencial en el circuito. La corriente resultante de la aplicación de una pila en un circuito es siempre corriente continua.

Se representan así:



A la tensión que proporciona una pila se le suele representar por la letra **E** o por las letras V_{pila}

5.- Concepto de resistencia eléctrica.

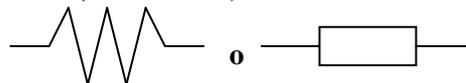
Es una característica de cada material y es la mayor o menor oposición que presenta un material a dejarse atravesar por la corriente eléctrica.

Se representa por la letra **R** y se mide en Ω (ohmios).

La resistencia de un material depende de: **el material, la longitud y la sección** (superficie transversal).

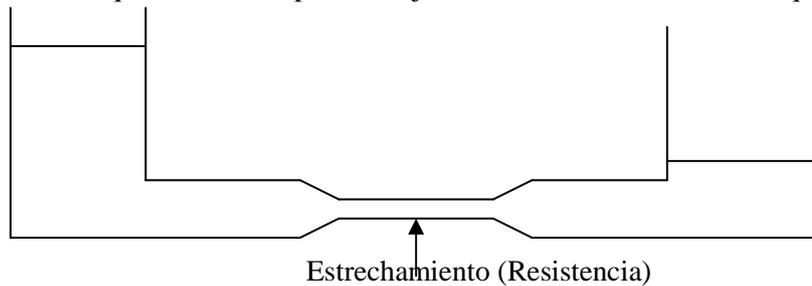
| | |
|------------------------|---|
| $R = \rho \cdot l / S$ | <p>ρ : Resistividad (depende del material) y se mide en $\Omega.m$, $\Omega.cm$, $\Omega.mm$.</p> <p>l : longitud (se mide en m, cm o mm).</p> <p>S : sección (se mide en m², cm² o mm²).</p> |
|------------------------|---|

Las resistencias se representan así:





Volviendo a la analogía hidráulica es como si hubiera un estrechamiento (oposición al paso de la corriente) en las tuberías que unen los depósitos dejando circular menos corriente que si hubiese un tubo diáfano.



5.1.- Conductores, aislantes y semiconductores

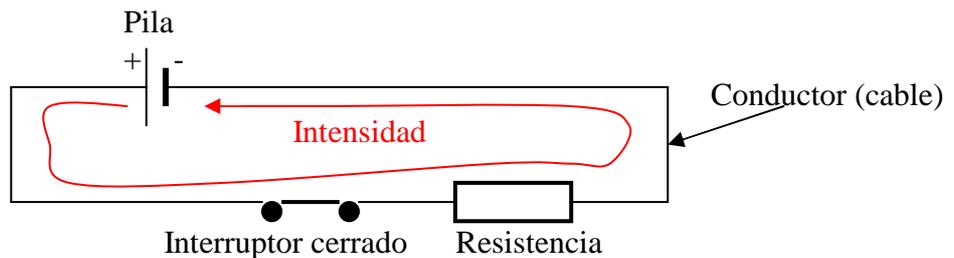
- a) Conductores : Materiales que permiten que la corriente eléctrica pase muy fácilmente a través de ellos. Es como si el tubo que comunica los depósitos fuese muy ancho. Todos los metales son muy buenos conductores.
- b) Aislantes : Materiales que impiden o dificultan el paso de la corriente eléctrica. Por ejemplo se encuentran en este grupo el plástico, la madera o el cristal.
- c) Semiconductores : Materiales que dependiendo de la diferencia de potencial se comportan como aislantes o como conductores. Pertenecen a este grupo elementos como el silicio o el germanio.

6.- Circuito eléctrico.

Es el trayecto que recorre la corriente eléctrica. Para que esto se produzca debe haber una diferencia de potencial. **Debe ser un circuito CERRADO.**

Consta de los siguientes elementos:

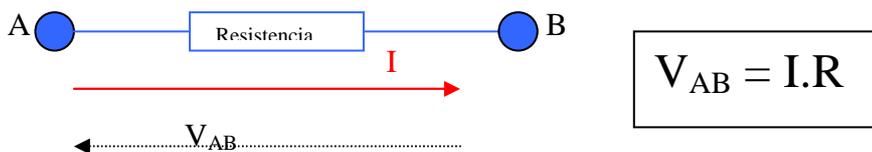
- a) **Pilas o baterías**: elemento que proporciona la diferencia de potencial (ddp) necesaria.
- b) **Receptores**: elementos que usan la corriente eléctrica. Son elementos resistivos (bombillas, resistencias, timbres, motores, etc.,).
- c) **Conductores** : cables que comunican las pilas con los receptores.
- d) **Elementos de maniobra** : interruptores, pulsadores, etc que permiten cortar a voluntad el paso de la corriente eléctrica.



7.- Ley de Ohm.

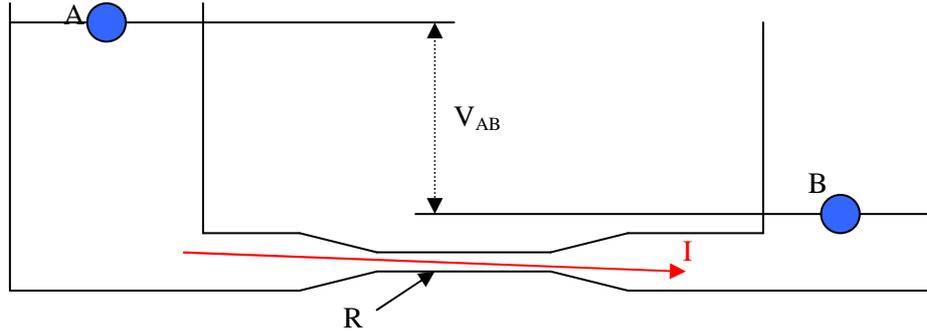
Es la ley fundamental de los circuitos eléctricos. Se expresa como

“La diferencia de potencial entre 2 puntos de un circuito es igual al producto de la intensidad que circula entre dichos puntos por la resistencia que existe entre ellos”.





analogía hidráulica



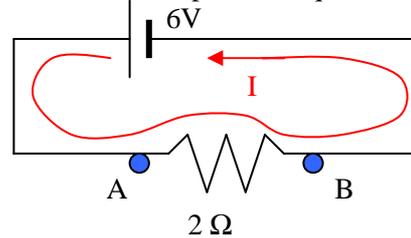
Ejemplo:

Queremos calcular la I que atraviesa la resistencia. Como el punto A está unido al polo + de la pila con un conductor (que no ofrece oposición al paso de la corriente), tiene el mismo potencial que el polo +, y como el punto B está unido al polo -, están al mismo potencial que éste. La ddp entre A y B será la misma que la de la pila 6V.

Aplicamos la ley de Ohm.

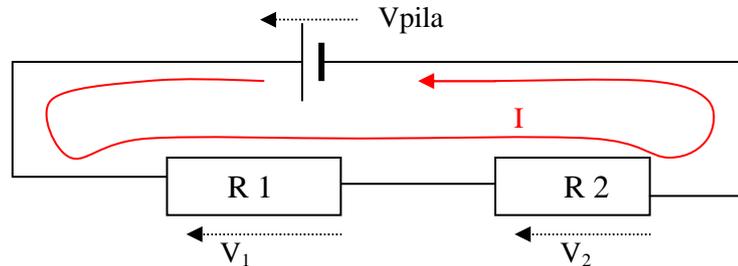
$$V_{AB} = I \cdot R$$

$$6V = I \cdot 2\Omega \Rightarrow I = 6V / 2\Omega = 3A$$

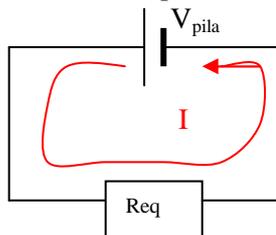


8.- Resistencias en serie.

Se dice que 2 o más resistencias están en serie cuando están atravesadas por la misma intensidad.



Para poder resolver el circuito por la ley de Ohm necesitamos una sola resistencia



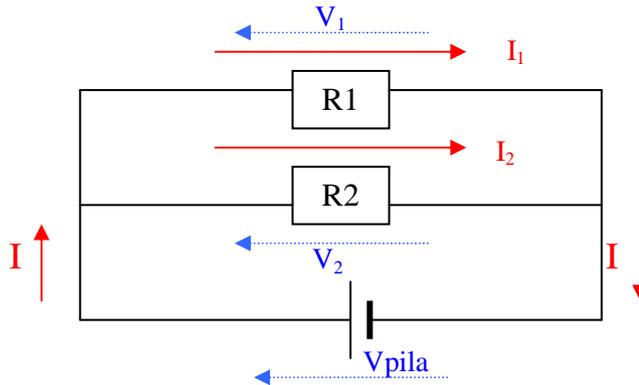
| | | | |
|-------------------|------------------------|-----------------|--|
| $Req = R_1 + R_2$ | $I = V_{pila} / Req$ | $I = I_1 = I_2$ | $V_1 = I \cdot R_1$ $V_2 = I \cdot R_2$ |
| | $V_{pila} = V_1 + V_2$ | | |

Demostración: $V_1 = I \cdot R_1$ y $V_2 = I \cdot R_2$
 $V_{pila} = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 = I (R_1 + R_2) = I (Req)$



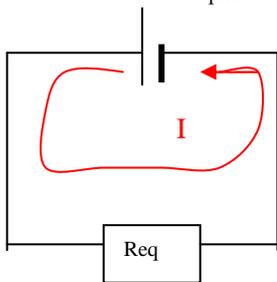
9.- Resistencias en paralelo.

Se dice que 2 o más resistencias están en paralelo cuando están sometidas a la misma ddp.



Para poder resolver el circuito por la ley de Ohm necesitamos una sola resistencia.

| | | | | |
|--|-------------------------------|-----------------|------------------------|--|
| $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ | $I = \frac{V_{pila}}{R_{eq}}$ | $I = I_1 + I_2$ | $V_{pila} = V_1 = V_2$ | $V_1 = I_1 \cdot R_1$ $V_2 = I_2 \cdot R_2$ |
|--|-------------------------------|-----------------|------------------------|--|



Demostración: $I_1 = V_1 / R_1$ y $I_2 = V_2 / R_2 \Rightarrow I = I_1 + I_2$

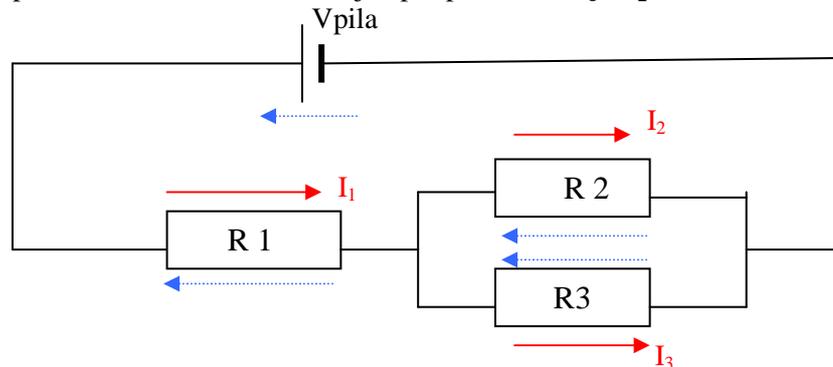
$$I = I_1 + I_2 = [V_1 / R_1] + [V_2 / R_2] = \frac{V_{pila} \cdot R_1}{R_1 \cdot R_2} + \frac{V_{pila} \cdot R_2}{R_1 \cdot R_2} =$$

$$\frac{V_{pila} \cdot (R_1 + R_2)}{R_1 \cdot R_2} = \frac{V_{pila}}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

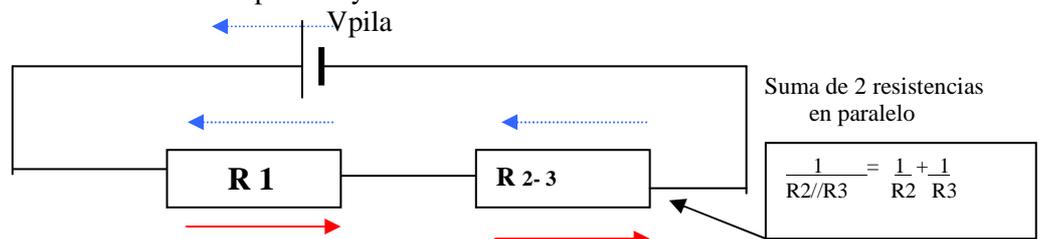
Cuidado aquí porque, el siguiente paso es solo descomponer las resistencias y nos olvidamos de Vpila

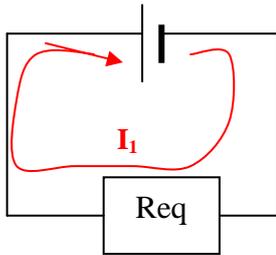
10.-Circuitos mixtos serie-paralelo

Para su explicación recurriremos a un ejemplo práctico. **Ejemplo 1**



Para poder resolver el circuito por la ley de Ohm necesitamos una sola resistencia





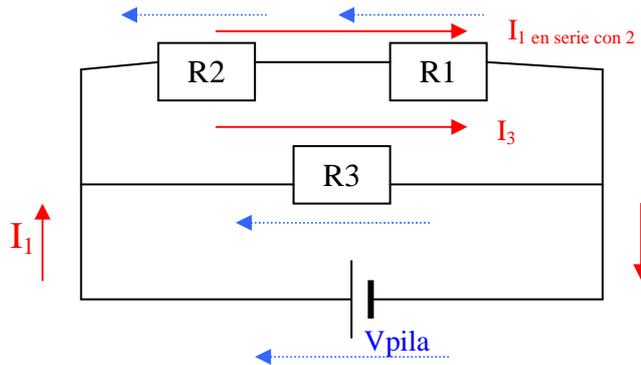
Demostración: $I_1 = V_{pila} / R_{eq}$

$V_1 = I_1 \cdot R_1 \quad V_2 = I_2 \cdot R_2 \quad V_3 = I_3 \cdot R_3$

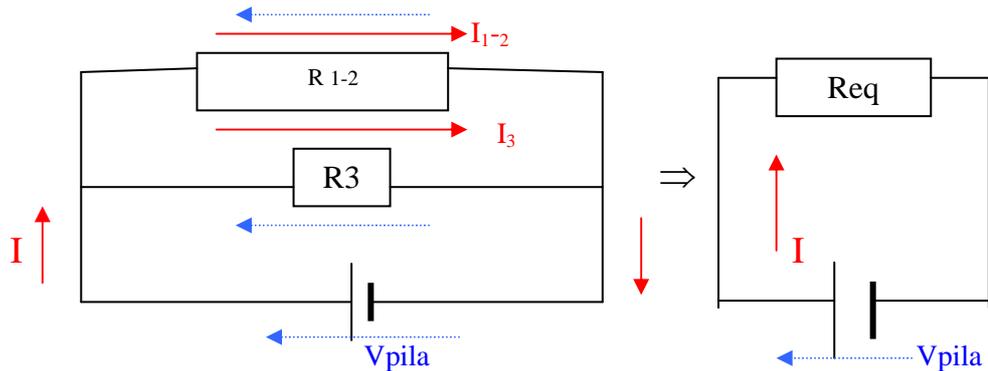
$V_{2/3} = I_1 \cdot (R_2 + R_3) = V_2 = V_3 = V_{pila} - V_1$

$R_{eq} = R_1 + (R_2 + R_3)$

Ejemplo 2



Para poder resolver el circuito por la ley de Ohm necesitamos una sola resistencia.



Demostración: $I = V_{pila} / R_{eq}$

$V_{pila} = V_{1-2} = V_3 \quad V_1 = I_{1-2} \cdot R_1 \quad V_2 = I_{1-2} \cdot R_2 \quad V_3 = I_3 \cdot R_3$

$V_{1-2} = I_{1-2} \cdot (R_1 + R_2) \quad R_{eq} = (R_1 + R_2) // R_3$

11.- Potencia eléctrica. Efecto Joule.

11.1.- Potencia eléctrica.

La energía es la capacidad de producir trabajo. La energía eléctrica es : $E = V \cdot I \cdot t$ (julios)

La potencia es la energía por la unidad de tiempo. $P = V \cdot I$ (Wattios)



11.2.- Potencia disipada por una resistencia.

$$\begin{array}{l}
 P = V \cdot I \\
 V = I \cdot R
 \end{array}
 \left| \begin{array}{l}
 \text{Llegamos a 3 expresiones equivalentes} \\
 P = V \cdot I \\
 P = I^2 \cdot R \\
 P = V^2 / R
 \end{array} \right.
 \begin{array}{l}
 \text{la resistencia disipa potencia en} \\
 \text{forma de calor. Efecto Joule}
 \end{array}$$

11.3.- Conservación de la energía.

En un circuito la potencia disipada por las resistencias es igual a la generada por las pilas

$$\Sigma P \text{ pilas} = \Sigma P \text{ resistencias}$$

12.- Elementos de maniobra

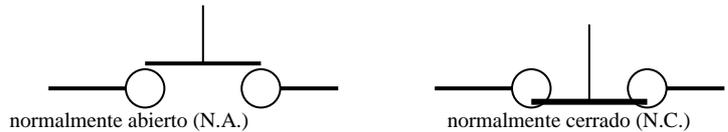
Son aquellos elementos que se encargan de manejar (abrir o cerrar a voluntad) un circuito.

- Interruptores: Se representan así :



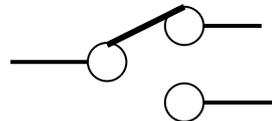
Una vez adoptada su última posición permanece fija.

- Pulsadores : Se representa así :

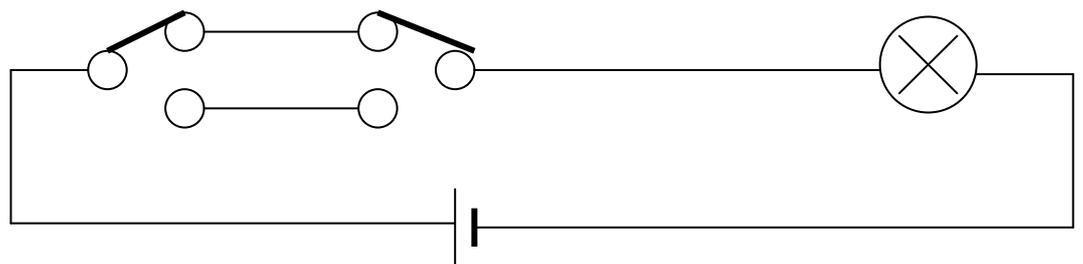


Sólo cambia de posición mientras está siendo activado.

- Conmutador simple : se representa así :



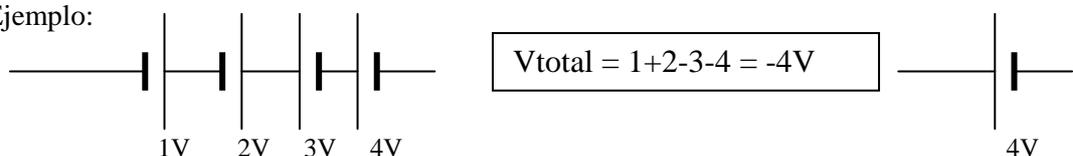
Sirve para seleccionar un recorrido de la intensidad o para activar un elemento desde 2 posiciones distintas. Para ser efectivo es necesario disponer de dos.



13.- Pilas en serie y en paralelo.

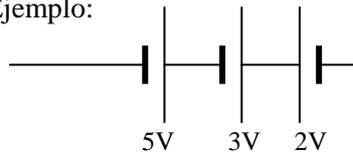
Pilas en serie : se suman las tensiones cuando tienen la misma orientación y se restan cuando tienen la contraria:

Ejemplo:

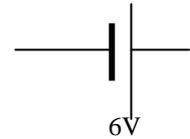




Ejemplo:

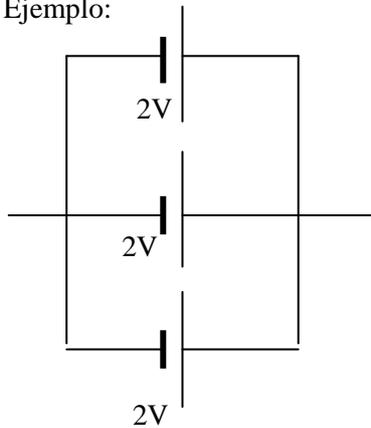


$$V_{\text{total}} = 5 + 3 + 2 = 6V$$

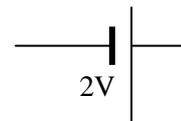


Pilas en paralelo : deben ser IGUALES y la tensión total es la misma que la de una de ellas.

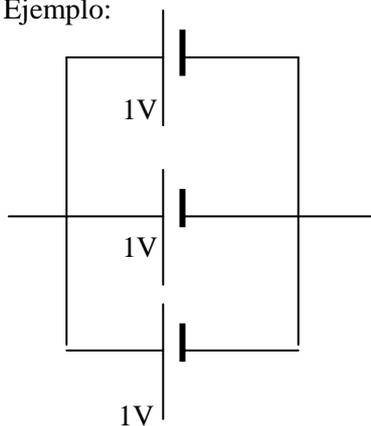
Ejemplo:



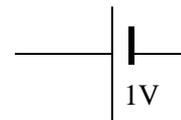
$$V_{\text{total}} = 2V$$



Ejemplo:



$$V_{\text{total}} = 1V$$



14.- Electrónica.

La electrónica es la ciencia que estudia, transforma y aplica las variaciones de las magnitudes eléctricas para recibir, tratar, transmitir la información de una señal eléctrica. En su tratamiento se utilizan componentes específicos.

Los ámbitos más generales de aplicación de la electrónica son el industrial y el de las comunicaciones.

a) La electrónica industrial: Es una parte muy extensa de la electrónica y comprende todos los procesos industriales, desde la instrumentación hasta la robótica. Está relacionada con el resto de profesiones de la electrónica. Electromedicina o láser son dos ámbitos de electrónica industrial aplicada muy importantes respecto a su evolución en los últimos años.

b) La electrónica de comunicaciones: Se trata del campo de la electrónica que ha evolucionado más rápidamente y que más ha influido en las técnicas de comunicación e información. Comprende básicamente las telecomunicaciones y la informática. Como ejemplos más característicos podemos citar la radiotelegrafía, radiotelefonía, radar, radiotelescopios, electroacústica o televisión.

c) Electrónica de consumo: El mercado de consumo nos ofrece gran variedad de productos electrónicos, que podemos agrupar en tres apartados:

-Aparatos audiovisuales autónomos (ordenadores, aparatos reproductores y grabadores de vídeo, reproductores y grabadores de sonido)



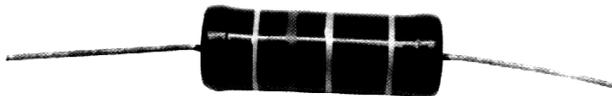
- Medios de difusión (radio y televisión)
- Medios de telecomunicación (teléfono, videoteléfono, comunicación por vía informática).

15.-Componentes electrónicos

a)Resistencias

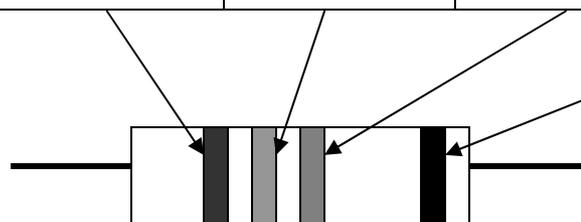
Sus principales características son:

- **Valor nominal:** Es el valor óhmico resistivo marcado por el fabricante. Podemos decir que es su valor ideal. El valor real o práctico puede o no coincidir con el nominal
- **Tolerancia:** Indica la variación que podemos encontrar entre el valor real del componente y el nominal. Es un indicador que nos marca el margen en el que está comprendido el valor real para considerar que el componente está en buen estado de utilización. Viene dado en %
- **Potencia disipable:** Indica el valor máximo de potencia que puede disipar el componente sin correr riesgo de deterioro o destrucción. No suele indicarlo el fabricante



a.1. El código de colores

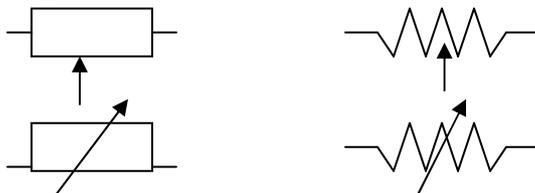
| Banda de color | Primera cifra | Segunda cifra | Multiplicador | Tolerancia |
|----------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| Plateado | - | - | 0.01 | 10% |
| Dorado | - | - | 0.1 | 5% |
| Negro | 0 | 0 | 1 | - |
| Marrón | 1 | 1 | 10 | 1% |
| Rojo | 2 | 2 | 100 | 2% |
| Naranja | 3 | 3 | 1000 | - |
| Amarillo | 4 | 4 | 10000 | - |
| Verde | 5 | 5 | 100000 | - |
| Azul | 6 | 6 | 1000000 | - |
| Violeta | 7 | 7 | - | - |
| Gris | 8 | 8 | - | - |
| Blanco | 9 | 9 | - | - |
| Ninguna | - | - | - | 20% |



b) Potenciómetros

Son resistencias variables, en las que el valor ohmico puede variarse a voluntad.

Se representan como:

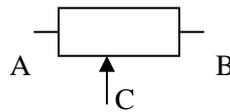
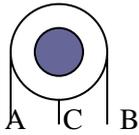


Están constituidos por un hilo de material resistivo. Los extremos del material resistivo se unen a dos terminales externos. La parte fundamental es el denominado cursor que consiste en un terminal móvil unido a un tercer terminal externo. El cursor se puede desplazar de un extremo al otro siempre en contacto con el material resistivo.

Su posición se fija a voluntad ya que se mueve solidariamente con un dispositivo mecánico móvil situado en el exterior.



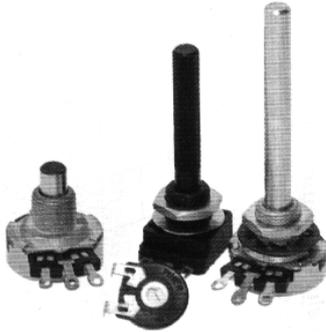
Constructivamente son de dos tipos, lineales o circulares



$$R_{AC} + R_{CB} = R_{AB}$$

Su funcionamiento es el siguiente, supongamos que el potenciómetro tiene un valor de 100 KΩ. Esto quiere decir que la resistencia entre los terminales fijos A y B será aproximadamente de ese valor. Si situamos el cursor en una posición determinada la resistencia entre los terminales A y C será de X KΩ. La resistencia entre B y C será de Y KΩ.

En cualquier posición se deberá cumplir $X + Y = 100 \text{ K}\Omega$



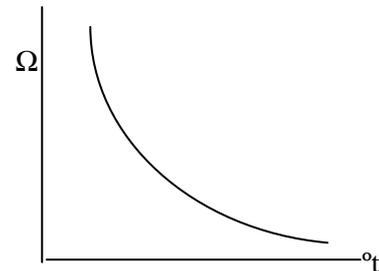
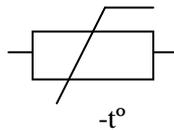
c) Termistores

Son elementos resistivos cuyo valor óhmico depende de la temperatura. Hay dos tipos distintos:

□ NTC (Negative temperature coefficient)

Disminuyen su resistencia al aumentar la temperatura y aumentan su resistencia al disminuir la temperatura.

Se representan como:

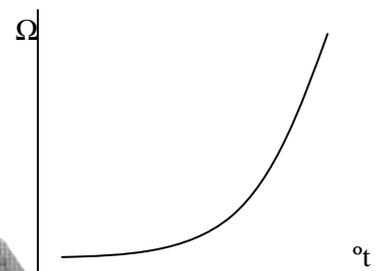
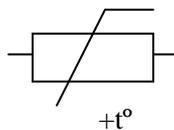


Su curva resistencia-temperatura es como la siguiente

□ PTC (Positive temperature coefficient)

Aumentan su resistencia al aumentar la temperatura y disminuyen su resistencia al disminuir la temperatura. Hay que hacer la salvedad de que ese comportamiento sólo es válido dentro de un margen de temperaturas

Se representan como:



Su curva resistencia-temperatura es como la siguiente



Resistencias NTC (Negative Temperature Coefficient).

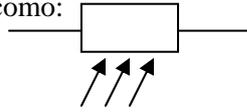


Resistencia PTC (Positive Temperature Coefficient).

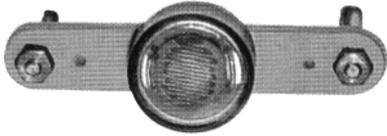
d) Fotorresistencias

Se les conoce como LDR (Light dependent resistor)

Se representan como:



Disminuyen la resistencia al aumentar la intensidad luminosa



e) Condensadores

Después de las resistencias eléctricas, los condensadores son los componentes más empleados en los circuitos electrónicos. Son componentes capaces de almacenar temporalmente cargas eléctricas. Su constitución interna se fundamenta en dos placas llamadas armaduras o electrodos, elementos separados entre sí por un material aislante, conocido como dieléctrico.

Existe una relación directa entre la tensión de la pila y la carga que almacena el condensador de la forma:

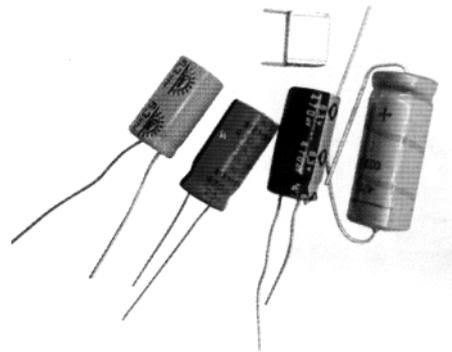
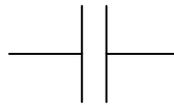
$$Q=C.V$$

Q=carga (Culombios)

V= ddp (Voltios)

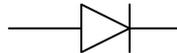
C= capacidad (Faradios)

El condensador se representa como:

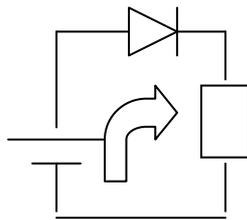


f) Diodos

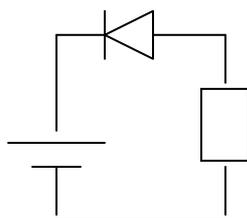
Se representan como

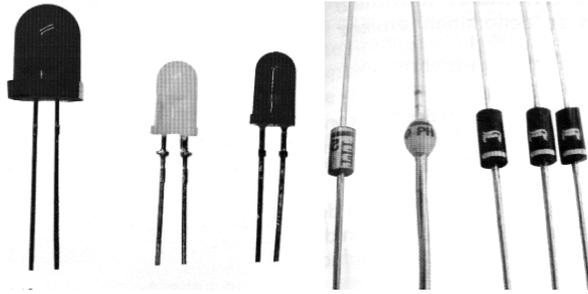


- Un circuito en **polarización directa** sería del tipo descrito a continuación
SE PERMITE EL PASO DE LA CORRIENTE SIN OPOSICIÓN



- Un circuito en **polarización inversa** sería del tipo descrito a continuación
NO SE PERMITE EL PASO DE LA CORRIENTE.



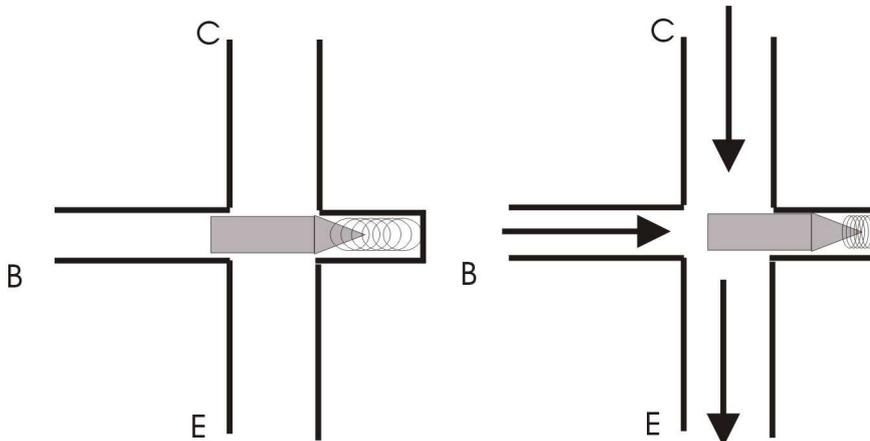


g). El transistor

El transistor es un componente de control y regulación de la corriente eléctrica, es decir, permite o se opone al paso de la corriente y puede regular su intensidad.

Es el componente más importante de la electrónica, los microchips están formados por transistor en cantidades que oscilan desde unos pocos a varios millones.

El transistor se comporta como una válvula que permite o no el paso de agua a la manera del siguiente esquema.

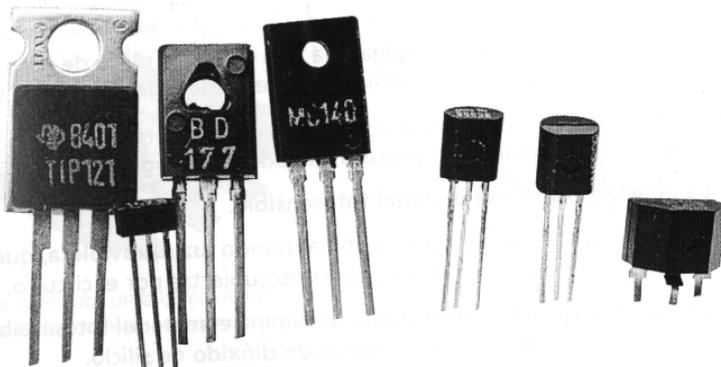


Cuando no hay un chorro de agua que entre por B y vence la fuerza del muelle, la válvula no permite la comunicación entre C y E, de manera que se comporta como si hubiese un interruptor abierto.

Sin embargo cuando el chorro que entra por B vence la fuerza del muelle, la válvula se desplaza permitiendo la comunicación y el paso del agua de C a E. Además según la “fuerza” que lleve el chorro, la válvula se abrirá más o menos permitiéndonos regular la comunicación entre C y E.

Eléctricamente ocurre lo mismo, y podemos regular con precisión la intensidad que atraviesa el dispositivo con una pequeña corriente que entra por B.

Es decir, si la intensidad $I_B=0$, la intensidad $I_E=I_C=0$.





h) Circuitos integrados

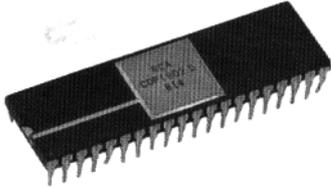
Son pequeñas piezas o chips de silicio sobre los que se encuentran miniaturizados cientos, miles o millones de componentes (transistores, diodos y resistencias) .

Son de dos tipos:

1.- Circuitos integrados analógicos: Realizan funciones de amplificación de señales eléctricas, regulación de la corriente, etc. Se emplean en radio, televisión, vídeo, etc.

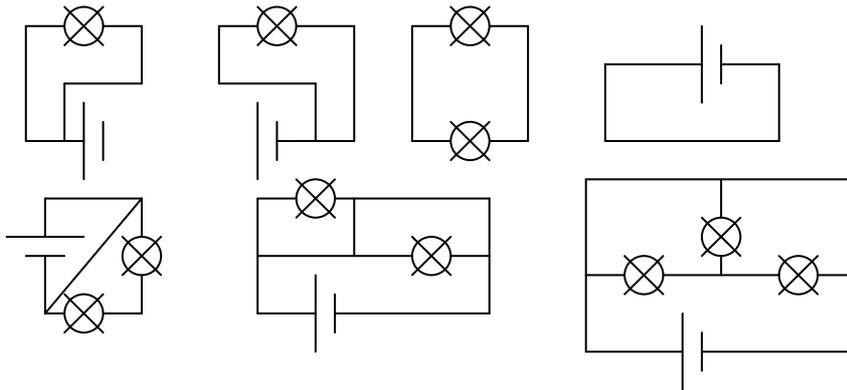
2.-Circuitos integrados digitales: Efectúan operaciones aritméticas (por ejemplo sumas) y lógicas (por ejemplo negaciones). Son los que componen los ordenadores. Los

Los circuitos integrados digitales más complejos son los microprocesadores con millones de componentes. El microprocesador es el “cerebro” del ordenador.

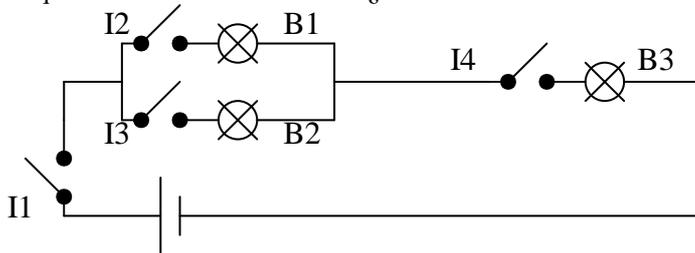




- Halla la intensidad que circula por un cable si le atraviesan $12,6 \cdot 10^{18} e^-$ cada 2 segundos.
- Halla la intensidad que circula por un cable si lo atraviesan $25,2 \cdot 10^{18} e^-$ cada 0,5 segundos.
- Halla la resistencia de un trozo de cobre con una ρ de $1,673 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$, que tiene de largo 1m y una sección de $0,5 \text{ m}^2$.
- Halla la resistencia de un trozo de hierro que tiene como ρ $1,59 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$, una longitud de 540m y una sección de $19,65 \text{ mm}^2$.
- En los siguientes circuitos eléctricos corrige los errores o añade los elementos que faltan para que funcionen.



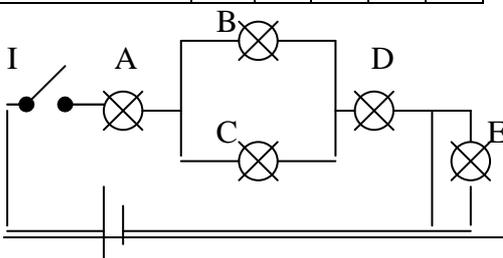
- Indica en el siguiente cuadro como tienen que estar los interruptores del circuito (abiertos o cerrados) para que se iluminen las bombillas. ¿Cuándo se ilumina B3?



| Bombillas \ Interruptores | B1 | B2 | B1 y B2 |
|---------------------------|----|----|---------|
| I1 | | | |
| I2 | | | |
| I3 | | | |
| I4 | | | |

- Las bombillas del siguiente circuito son todas iguales y se conectan como se indica. Rellena el cuadro poniendo una X para indicar, al actuar sobre I:

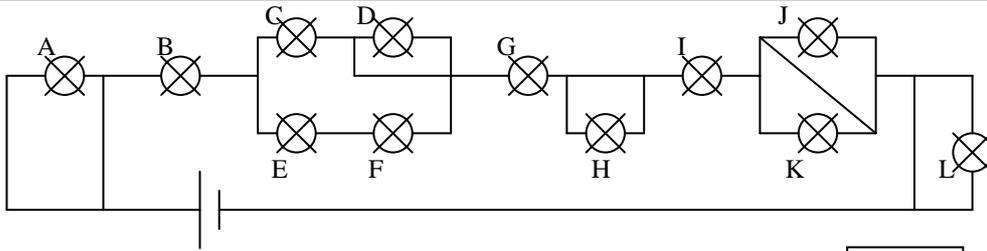
| Bombillas | A | B | C | D | E |
|-------------|---|---|---|---|---|
| Lucen más | | | | | |
| Lucen menos | | | | | |
| No lucen | | | | | |



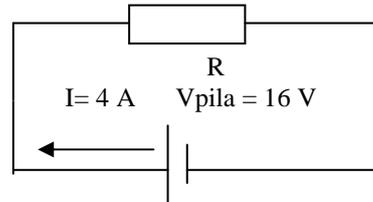


8. Indica en el siguiente circuito que bombillas lucen marcándolo con una X.

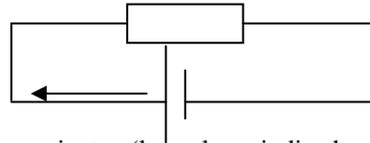
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bombillas | | | | | | | | | | | | |



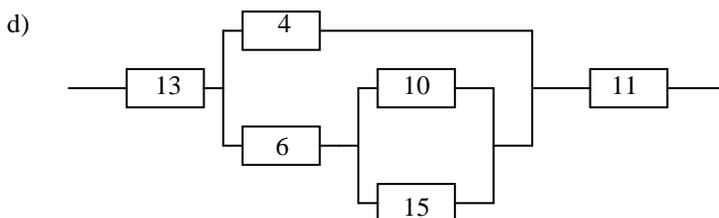
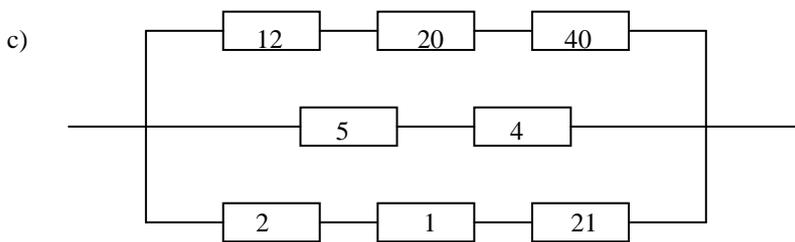
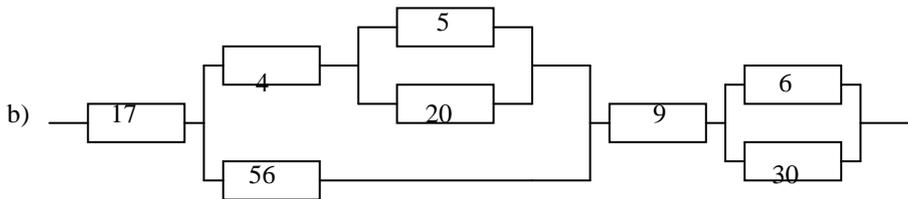
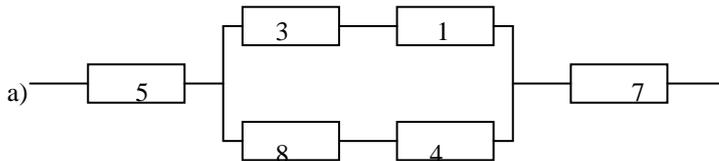
9. Halla la resistencia R del siguiente circuito:

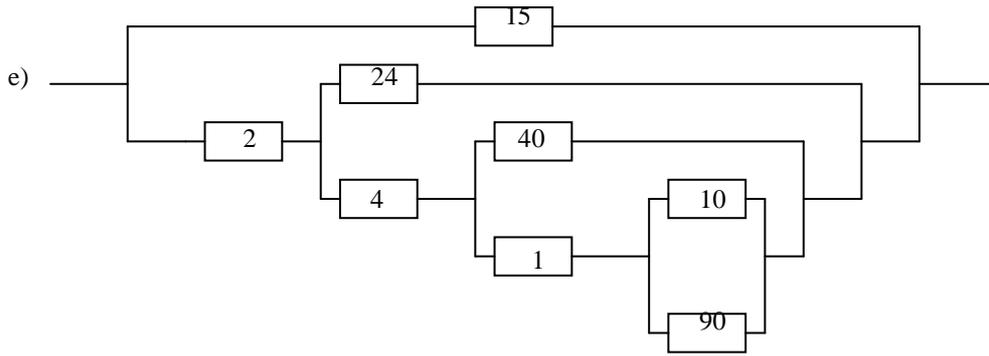


10. Se tiene el siguiente circuito donde se sabe que la resistencia es un trozo de metal con una $\rho = 25 \Omega \cdot m$, que tiene una longitud de 2m y una sección de $2m^2$. Por los cables circulan $12,6 \cdot 10^{18} e^-$ cada 2 segundos. Halla la tensión que suministra la pila.

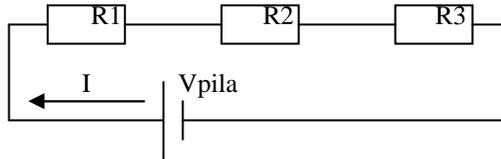


11. Halla la resistencia equivalente de los siguientes conjuntos (los valores indicados son Ω):





12. Dado el siguiente circuito:



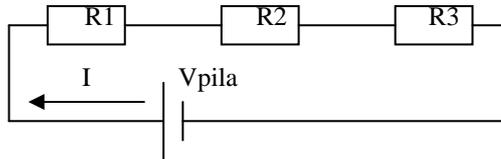
| |
|-----------------|
| Datos |
| $R1=5 \Omega$ |
| $R2=10 \Omega$ |
| $R3=7 \Omega$ |
| $V_{pila}=110V$ |

Halla:

- a) R_{eq}
- b) I
- c) $V1, V2$ y $V3$
- d) $P1, P2, P3, P_{pila}$

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

13. Dado el siguiente circuito:



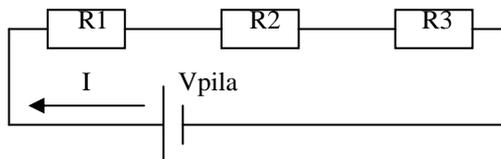
| |
|----------------|
| Datos |
| $V1=10V$ |
| $V2=20V$ |
| $R3=2 \Omega$ |
| $V_{pila}=40V$ |

Halla:

- a) $V3$
- b) I
- c) $R2, R1$
- d) $P1, P2, P3, P_{pila}$

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

14. Dado el siguiente circuito:



| |
|---------------|
| Datos |
| $P1=16W$ |
| $V2=6V$ |
| $I=2A$ |
| $R3=5 \Omega$ |

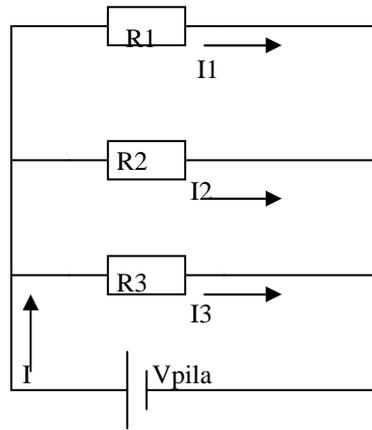
Halla:

- a) $R1, R2$
- b) $V1, V3, V_{pila}$
- c) $P2, P3, P_{pila}$

| |
|--|
| |
| |
| |
| |



15. Dado el siguiente circuito:



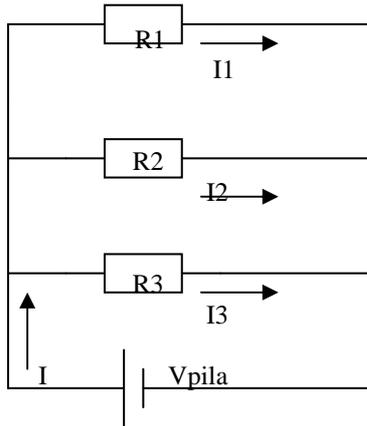
| |
|---------------------------|
| Datos |
| $R1 = 4 \Omega$ |
| $R2 = 12 \Omega$ |
| $R3 = 6 \Omega$ |
| $V_{pila} = 12 \text{ V}$ |

Halla:

- a) R_{eq}
- b) I
- c) $I1, I2, I3$
- d) $P1, P2, P3, P_{pila}$

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

16. Dado el siguiente circuito:



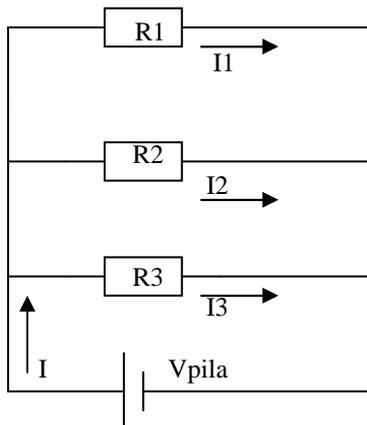
| |
|------------------------|
| Datos |
| $I1 = 4 \text{ A}$ |
| $I2 = 6 \text{ A}$ |
| $I = 12 \text{ A}$ |
| $V_{r3} = 2 \text{ V}$ |

Halla:

- a) $I3$
- b) $R3$
- c) $R1, R2$
- d) $P1, P2, P3, P_{pila}$

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

17. Dado el siguiente circuito:



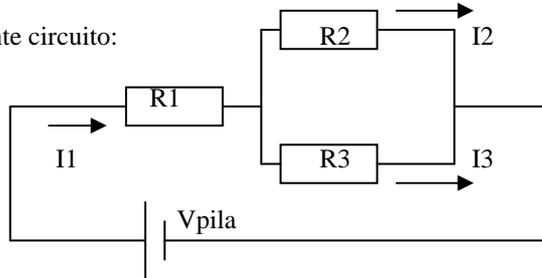


| |
|----------------------------|
| Datos |
| $P1 = 16 \text{ W}$ |
| $P2 = 32 \text{ W}$ |
| $P_{pila} = 112 \text{ W}$ |
| $I1 = 2 \text{ A}$ |
| $R2 = 2 \Omega$ |
| $R3 = 1 \Omega$ |

- Halla:
- a) $R1$
 - b) $P3$
 - c) $I2, I3$
 - d) I
 - e) V_{pila}

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |

18. Dado el siguiente circuito:

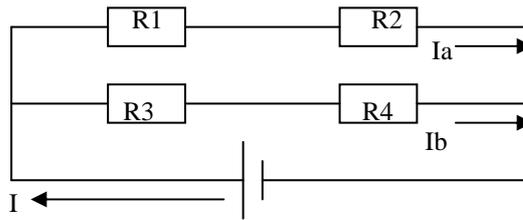


| |
|---------------------------|
| Datos |
| $R1 = 4 \Omega$ |
| $R2 = 5 \Omega$ |
| $R3 = 20 \Omega$ |
| $V_{pila} = 40 \text{ V}$ |

- Halla:
- a) R_{eq}
 - b) $I1$
 - c) V_{r1}
 - d) $I2, I3, V2, V3$

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

19. Dado el siguiente circuito:

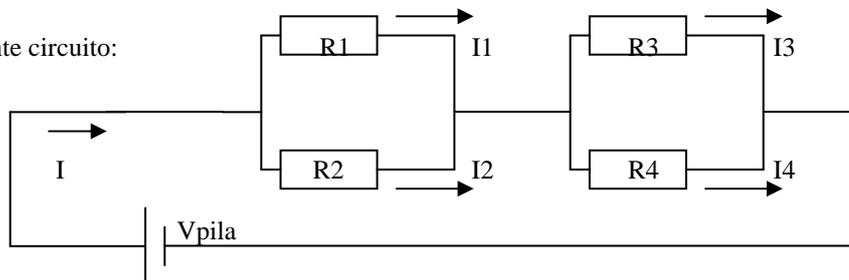


| |
|---------------------------|
| Datos |
| $R1 = 6 \Omega$ |
| $R2 = 2 \Omega$ |
| $R3 = 20 \Omega$ |
| $R4 = 4 \Omega$ |
| $V_{pila} = 36 \text{ V}$ |

- Halla:
- a) R_{eq}
 - b) I
 - c) Ia, Ib
 - d) $V1, V2, V3, V4$
 - e) $P1, P2, P3, P4, P_{pila}$

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |

20. Dado el siguiente circuito:



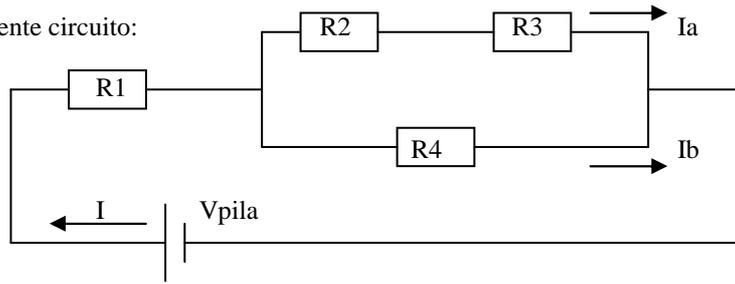
| |
|---------------------------|
| Datos |
| $R1 = 3 \Omega$ |
| $R2 = 6 \Omega$ |
| $R3 = 6 \Omega$ |
| $R4 = 12 \Omega$ |
| $V_{pila} = 18 \text{ V}$ |

- Halla:
- a) R_{eq}
 - b) I
 - c) $V1, V2, V3, V4$
 - d) $I1, I2, I3, I4$

| |
|--|
| |
| |
| |
| |



21. Dado el siguiente circuito:

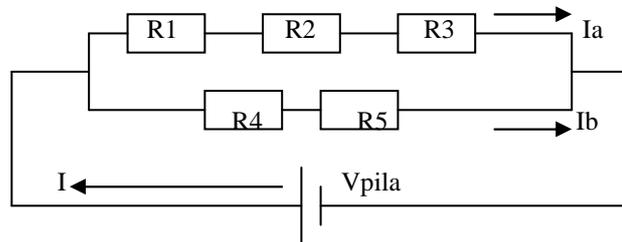


| |
|-------------|
| Datos |
| R1= 2 Ω |
| R2= 1 Ω |
| R3= 5 Ω |
| R4= 3 Ω |
| Vpila= 12 V |

- Halla:
- a) Req
 - b) I
 - c) Ia, Ib
 - d) V1, V2, V3, V4

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

22. Dado el siguiente circuito:



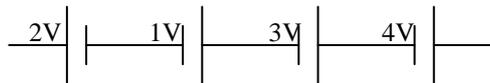
| |
|-------------|
| Datos |
| R1= 2 Ω |
| R2= 3 Ω |
| R3= 5 Ω |
| R4 = 12 Ω |
| R4= 3 Ω |
| Vpila= 30 V |

- Halla:
- a) Req
 - b) I
 - c) Ia, Ib
 - d) V1, V2, V3, V4
 - e) P1, P2, P3, P4, P5, Ppila

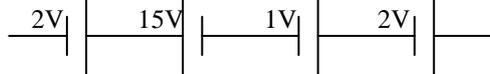
| |
|--|
| |
| |
| |
| |

23. Halla la V equivalente de los siguientes conjuntos de pilas

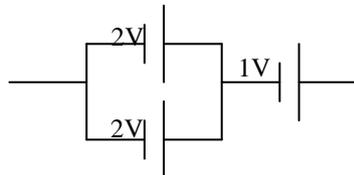
a)



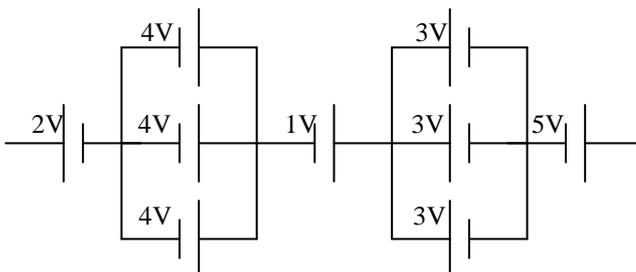
b)



c)



d)



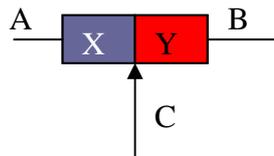


24. Indica el valor de las resistencias que tienen los siguientes colores. Utiliza la tabla de los apuntes

| Primera cifra | Segunda cifra | Multiplicador | Tolerancia | Resultado |
|---------------|---------------|---------------|------------|-----------|
| verde | azul | rojo | dorado | |
| | | | | |
| negro | rojo | verde | rojo | |
| | | | | |
| gris | amarillo | plateado | marrón | |
| | | | | |
| rojo | rojo | rojo | dorado | |
| | | | | |
| blanco | azul | azul | plateado | |
| | | | | |
| naranja | verde | negro | dorado | |
| | | | | |
| azul | gris | negro | rojo | |
| | | | | |
| amarillo | verde | azul | marrón | |
| | | | | |
| marrón | marrón | marrón | ninguna | |
| | | | | |

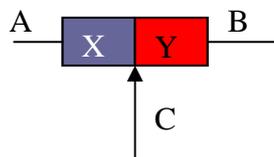
25. Se tiene un potenciómetro lineal como el de la figura que mide 5 cm y es de 0 a 100 Ω . Halla el valor de resistencia del fragmento X y del fragmento Y, cuando el cursor C está a:

- A 1 cm de A
- A 2 cm de A
- En B
- En A
- A 2,5 cm de A
- A 3 cm de B

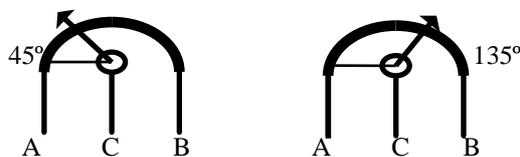


26. Se tiene un potenciómetro lineal como el de la figura que mide 8 cm y es de 0 a 400 Ω . Halla el valor de resistencia del fragmento X y del fragmento Y, cuando el cursor C está a:

- A 1 cm de B
- A 2 cm de A
- En B
- En A
- A 2,5 cm de B
- A 3 cm de B



27. Dado el siguiente potenciómetro de 0 a 100 Ω , hallar la resistencia entre el terminal fijo A y el común C, y el terminal fijo B y el común C en las posiciones dibujadas en la figura.





28.El mismo problema si los ángulos de posicionamiento son de 60°, 120°, 180°, 30° y 0°.

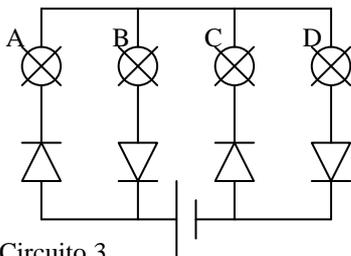
29. Rellena las casillas vacías en la siguiente tabla. Q se refiere a la carga almacenada en el condensador en Culombios, V a la tensión aplicada en Voltios y C a la capacidad en Faradios.

| Q | C | V |
|-------|------|-----|
| 5 | | 25 |
| 0.001 | 2 | |
| | 0.1 | 30 |
| 0.1 | 0.5 | |
| 0.01 | | 2 |
| | 0.01 | 100 |
| 1 | 5 | |

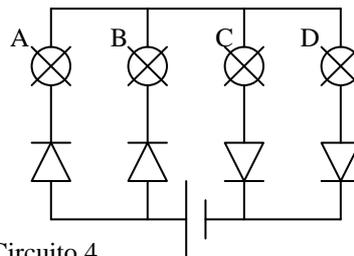
30. Analiza los siguientes circuitos e indica en el cuadro las bombillas que están encendidas:

| Lampara | A | B | C | D |
|------------|---|---|---|---|
| Circuito 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |

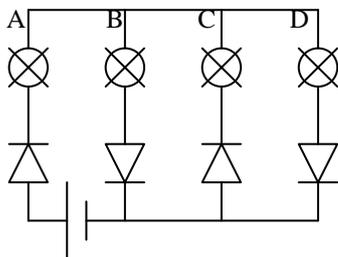
Circuito 1



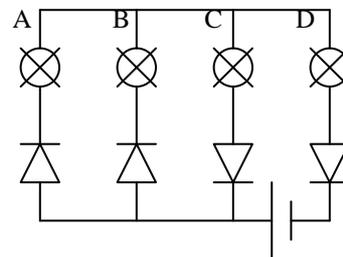
Circuito 2



Circuito 3



Circuito 4

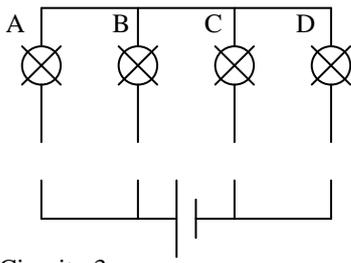


31. Coloca los diodos correctamente en los espacios en blanco para que se iluminen las bombillas indicadas en el cuadro.

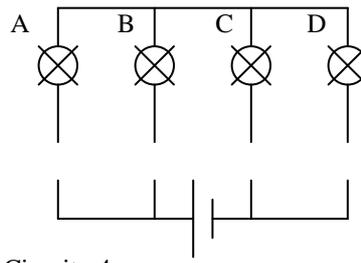
| Lampara | A | B | C | D |
|------------|---|---|---|---|
| Circuito 1 | | X | X | |
| 2 | X | | X | |
| 3 | X | | | X |
| 4 | | X | | X |



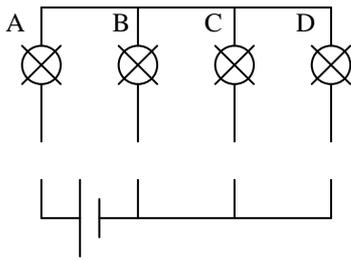
Circuito 1



Circuito 2



Circuito 3



Circuito 4

