

CIRCUITOS ELÉCTRICOS

2.1. Circuito eléctrico

Un circuito eléctrico es un camino cerrado para la circulación de corriente. Está formado por un conjunto de elementos eléctricos unidos entre sí a través de los cuales circula la corriente eléctrica.

Los elementos que forman un circuito son los siguientes:

| Elemento | Función |
|-----------------------------|---|
| Fuentes de Tensión (1) | Producen la diferencia de potencial o tensión que impulsa a los electrones que forman la corriente. Pilas, baterías, etc. |
| Receptores (2) | Transforman la energía eléctrica en otra forma de energía, como los motores o las lámparas. |
| Conductores (3) | Unen las partes del circuito y transportan la corriente eléctrica. Se usan cables de cobre. |
| Elementos de control (4) | Permiten o impiden el paso de la corriente. Interruptores, pulsadores, etc. |
| Elementos de protección (5) | Protegen de los efectos de la electricidad a las personas y las instalaciones. Fusibles, termomagnéticas, etc. |

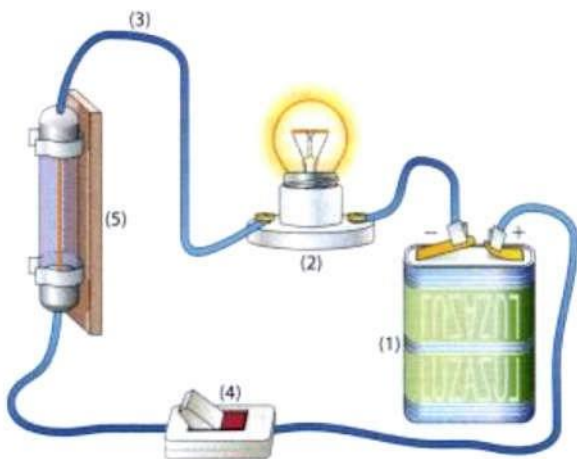


Fig. 2.1. Partes de un circuito eléctrico

2.2. Esquemas eléctricos

Un esquema o plano eléctrico es una representación gráfica de un circuito utilizando símbolos normalizados. Permite que cualquier persona reconozca e interprete los elementos que forman el circuito y las conexiones entre ellos.

Los símbolos empleados en los esquemas están establecidos por normas nacionales e internacionales. En Argentina, está vigente la Norma IRAM 2010, parte de la cual se reproduce en la página siguiente con los símbolos más comunes.

El circuito se representa esquemáticamente de la siguiente

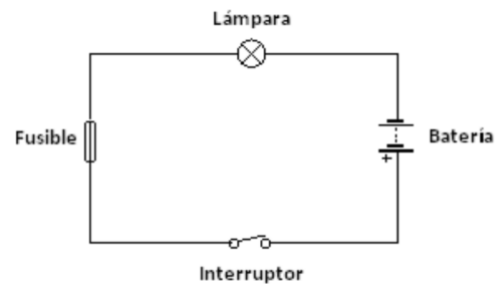


Fig. 2.2. Esquema eléctrico

En un esquema, cada componente tiene una designación, formada por una letra y un número que se va incrementando con cada uno de ellos. Por ejemplo, la letra X se usa para designar las lámparas. En un esquema con varias lámparas, se designan como X1, X2, etc.

Tipos de esquemas

Esquemas unifilares

Son aquellos en los que los conjuntos de conductores se representan con una sola línea indicando en ella con

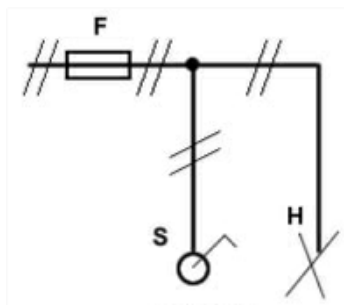


Fig. 2.3. Esquema unifilar

un número o trazos la cantidad de conductores. Se usan comúnmente para representar en forma general sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, no poseen detalles ni lógicas de funcionamiento ni ubicación de los elementos.

Esquemas multifilares

En este tipo de esquemas, cada conductor está representado por una línea. Estas se cruzan entre sí y nunca se unen, lo cual, no solamente dificulta su dibujo, sino, también, su interpretación.

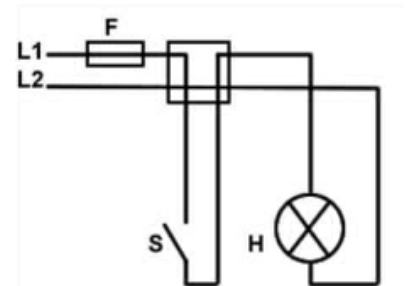


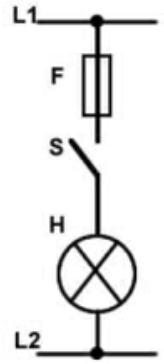
Fig. 2.4. Esquema multifilar




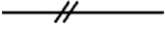
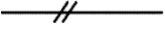
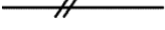
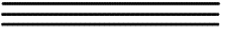


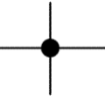
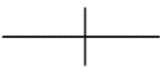



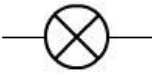











Esquemas funcionales

manera:

En estos esquemas se prioriza poner en evidencia la relación entre los componentes del circuito y su funcionamiento. Es de observación más rápida comparada con los otros tipos de esquemas.

Fig.2.5.Esquemafuncional



| Símbolo | | Descripción |
|---|---|---|
|  | | Corriente continua |
|  | | Corriente alterna, símbolo general |
| Representación unifilar | Representación multifilar | |
|  | | Conductor, símbolo general |
|  |  | Dos conductores |
|  |  | Tres conductores |
| Símbolo preferido | Símbolo alternativo | Descripción |
|  | | Conexión fijada de conductores |
|  | | Derivación |
|  | | Derivación doble |
|  | | Cruce de dos conductores sin conexión eléctrica. |
|  |  | Resistencia, Resistor |
|  | | Capacitor, Condensador |
|  | | Lámpara |
|  | | Puesta a tierra |
|  |  | Interruptor |
|  | | Cortacircuitos fusibles, símbolo general. |
|  | | Órgano de mando de un relé (símbolo general) (bobina) |
|  | | Motor síncrono trifásico con rotor en cortocircuito. |
|  |  | Transformador monofásico de dos arrollamientos. |
|  | | Elemento de pila o acumulador. |
|  |  | Batería de acumuladores o de pilas. |

2.3. Circuito serie

Un circuito serie es aquel en que los componentes eléctricos (baterías, resistencias, lámparas, etc) se conectan uno a continuación del otro, de manera que existe un único camino cerrado para la corriente.

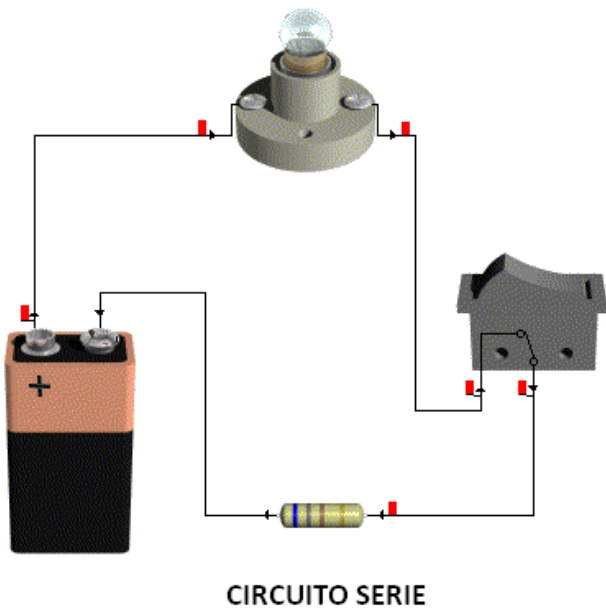


Fig.2.6.Circuito serie

En la imagen anterior, la pila, la lámpara, la resistencia y la llave están conectadas en serie.

En este circuito, si la llave está cerrada, la tensión de la pila provocará la circulación de una corriente. Los electrones que forman la corriente salen de un borne de la pila y pasan por cada uno de los elementos del circuito hasta llegar al otro borne. Si midiéramos la corriente con un amperímetro en distintos puntos veríamos que en cualquiera de ellos tiene el mismo valor.

En un circuito serie la corriente es la misma por todos sus componentes

Veamos ahora que pasa con la tensión. Sabemos que la tensión es la fuerza que impulsa a los electrones que forman la corriente. En un circuito serie esta fuerza va perdiendo su efecto a lo largo del circuito, produciendo lo que se conoce como **caída de tensión** en cada uno de ellos. Como resultado, la tensión total que se aplica al circuito se va repartiendo entre los distintos componentes del mismo, de acuerdo a la resistencia de cada uno.

En un circuito serie la tensión se reparte entre todos sus componentes

Aplicaciones del circuito serie

Una aplicación típica de un circuito serie son las luces intermitentes de un arbolito de navidad. Cada lámpara soporta unos pocos voltios, pero al estar conectadas en serie, los 220V de la línea se reparten entre todas ellas. La contra es que si se quema una, se apagan todas ya que se interrumpe el circuito y por lo tanto el paso de la corriente.

2.4. Circuito paralelo

El circuito paralelo es aquel en que los terminales de los componentes se conectan entre sí, uno al lado del otro, en una derivación.

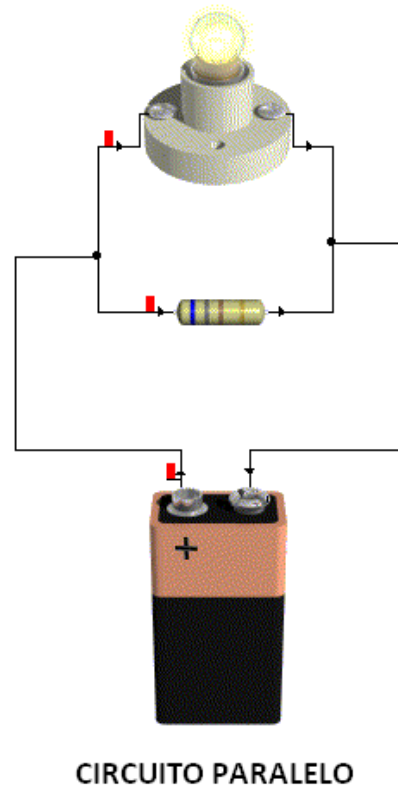


Fig.2.7.Circuitoparalelo

En este tipo de circuitos, la corriente que sale de un borne de la pila se separa en distintos caminos, uno por cada componente conectado en paralelo, para volver a unirse luego e ingresar al otro borne.

En un circuito paralelo la corriente se reparte en cada uno de sus componentes

En el caso de la tensión, podemos ver que los mismos bornes de la pila que se conectan a la lámpara también se conectan a la resistencia, por lo que la tensión en ambos componentes es la misma y es igual a la entregada por la pila.

En un circuito paralelo la tensión es la misma en todos los componentes

Aplicaciones del circuito paralelo

En las instalaciones eléctricas domiciliarias es muy común utilizar circuitos en paralelo. Por ejemplo, si queremos tener dos tomas (enchufes), los mismos deben conectarse en paralelo. De esta forma la tensión será la misma (220V) en ambos.

2.5. Circuito Mixto

Un circuito mixto es una combinación de circuitos serie y paralelo.

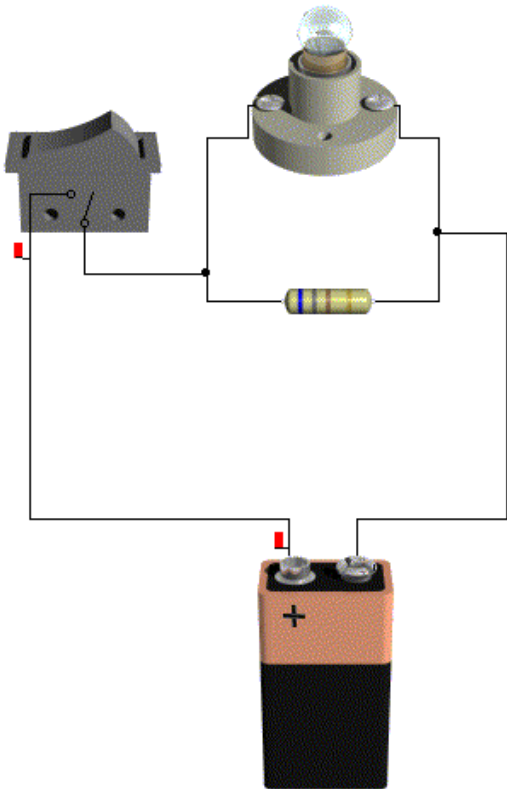


Fig.2.8.Circuitomixto

El circuito de la figura anterior es un circuito mixto: la lámpara está en paralelo con la resistencia y ambas están en serie con la llave.

En la realidad es muy difícil encontrar circuitos tan simples que sean circuitos en serie o en paralelo puros. En la práctica los circuitos se combinan de muy diversas maneras dando lugar a circuitos mixtos.

2.6. Leyes de Kirchoff

Las leyes de Kirchoff se basan en el principio de conservación de las cargas eléctricas, es decir, la idea que las cargas no se crean ni se destruyen a lo largo de un circuito.

Generalmente se las conoce como "Ley de Kirchoff de las tensiones" y Ley de Kirchoff de las corrientes".

Ley de Kirchoff de las tensiones

Esta ley dice que, en un circuito en serie, **la suma de las caídas de tensión en cada uno de los elementos del circuito es siempre igual al valor de la fuente de tensión.**

En otras palabras, lo que dice es que la tensión aplicada al circuito se reparte entre los elementos conectados en serie, no pudiendo "desaparecer" tensión ni "aparecer" más de la aplicada.

Por ejemplo, veamos el siguiente circuito. La fuente aplica una tensión de 10V a tres resistencias en serie. Según el valor de cada resistencia aparecerá una caída de tensión en cada una de ellas, pero la suma de las tres caídas de tensión debe ser igual a 10V.

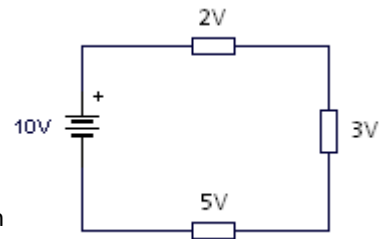


Fig.2.9.Ley de Kirchoff de las tensiones

Ley de Kirchoff de las corrientes

Esta ley dice que, cuando la corriente se separa en una derivación, la cantidad de corriente que sale es igual a la corriente que entra.

En otras palabras, esta ley dice la corriente no se puede "crear" ni "destruir". Si a una derivación llega una corriente de 10Amperes y se divide en otras dos corrientes, la suma de esas dos debe dar también 10Amperes. Esto es lo que se puede ver en la figura.

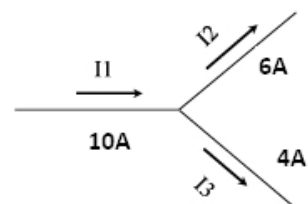


Fig.2.10.Ley de Kirchoff de las corrientes

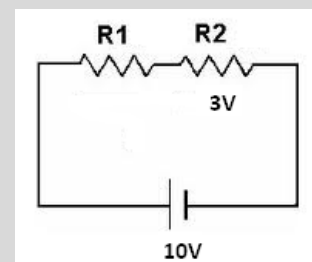
Ejemplo

Si la tensión aplicada por la fuente es de 10V y la caída de tensión en R_2 es de 3V.

¿Cuál será la caída de tensión en R_1 ?

Solución:

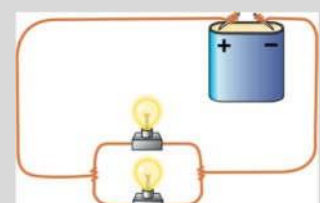
$$10V - 3V = 7V$$



Ejemplo

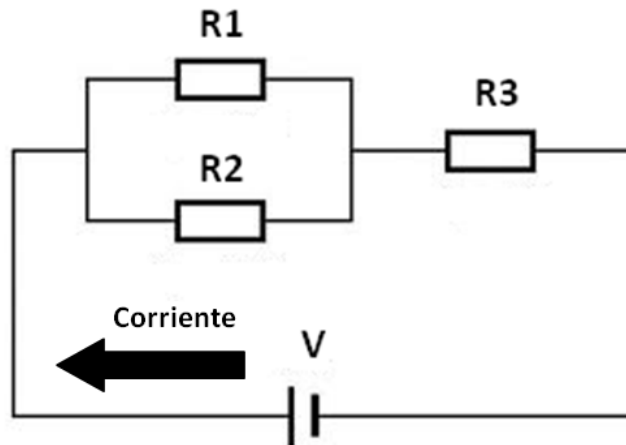
Si por cada lámpara circulan 0,5A. ¿Cuánta corriente sale de la pila?

Solución: $0,5A + 0,5A = 1A$

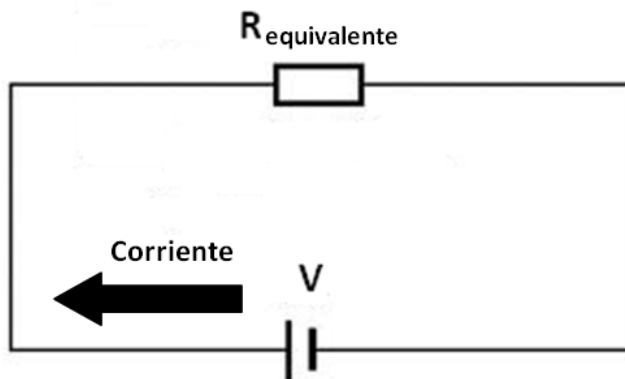


2.7. Conexión de resistencias en serie y paralelo

En los circuitos eléctricos es muy común conectar resistencias (resistores) en serie, paralelo o una combinación de ambos formando una conexión mixta. No importa cuán complicada sea esta conexión ni cuántas resistencias se empleen, siempre se puede hallar el valor de su **resistencia equivalente**, que sería el valor de una sola resistencia que hace circular el mismo valor de corriente eléctrica.



Varias resistencias...

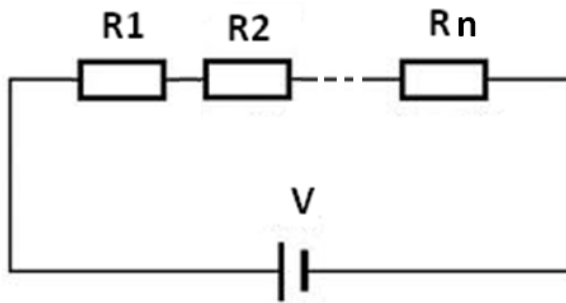


..equivalen a una sola

Fig.2.11. Concepto de resistencia equivalente

Resistencias en serie

El valor de la resistencia equivalente de dos o más resistencias conectadas en serie es igual a la suma de los valores de cada una de ellas.



$$R_{\text{equivalente}} = R1 + R2 + \dots + Rn$$

Fig.2.12.Agrupamiento de resistencias en serie

ACTIVIDAD:

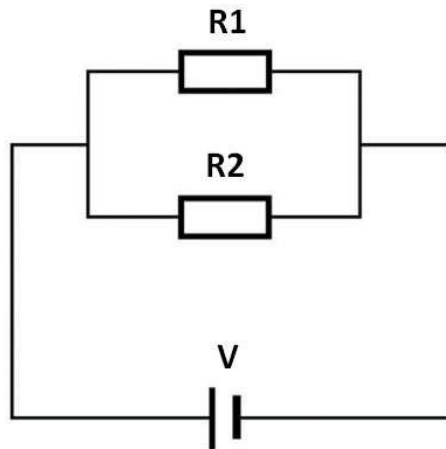
1) Copiar los conceptos en la carpeta

2) Realizar una maqueta con circuitos en serie paralelo y mixto, con el apoyo del material bibliográfico, grabar un video mostrando la maqueta explicando los mismos y enviar al docente por medio del aula virtual, correo electrónico o WhatsApp.

TIEMPO DE ENTREGA: DOS SEMANAS A PARTIR DE LA FECHA.

Resistencias en paralelo

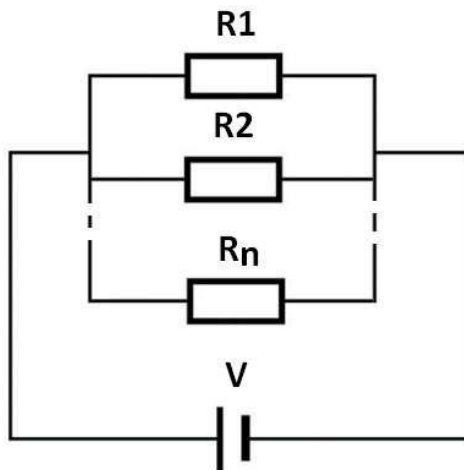
Cuando dos resistencias se conectan en paralelo, la resistencia equivalente se puede encontrar utilizando una fórmula sencilla:



$$R_{\text{equivalente}} = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2}$$

Fig.2.13. Agrupamiento de dos resistencias en paralelo

Cuando la cantidad de resistencias es mayor, la fórmula es diferente:



$$R_{\text{equivalente}} = \frac{1}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \dots + \frac{1}{Rn}}$$

Fig.2.14. Más de dos resistencias en paralelo

Ejemplo

Calcular la resistencia equivalente de dos resistencias de 4Ω y 5Ω conectadas en paralelo.

Solución:

Como son dos resistencias podemos usar la fórmula simplificada:

$$R_{\text{eq}} = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2} = \frac{5 \Omega \cdot 4 \Omega}{5 \Omega + 4 \Omega} = \frac{20 \Omega}{9 \Omega} = 2,2 \Omega$$