**IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE.**

- Denominación del Programa de Formación: TECNOLOGO EN CONSTRUCCION EN EDIFICACIONES.
- Código del Programa de Formación: 223104
- Nombre del Proyecto:
- Fase del Proyecto: **Fase 4 - EJECUCIÓN**
- Actividad de Proyecto: **AP4. MONTAR INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES Y APLICAR HERRAMIENTAS INFORMATICAS**
- Competencia: PROBAR INSTALACIONES TÉCNICAS DE ACUERDO CON PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN.

- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:
  **561522 - DETERMINAR INSUMOS ACORDES AL TIPO DE INSTALACIÓN Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS**
  **561524 - VERIFICAR EL MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE ACUERDO A PLANOS Y MANUALES DEL FABRICANTE**
  **561528 - CHEQUEAR LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS SEGÚN NORMAS Y PLANOS**

- Duración de la Guía: **60 horas.**

## ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO.

## 1. MATERIALES CONDUCTORES, AISLANTES, SEMICONDUCTORES

Los **materiales conductores** son aquellos que ofrecen poca resistencia al paso de la electricidad, por lo que se transforman en las mejores formas de distribuir la energía en el espacio físico.

Si bien **todos los materiales permiten la conducción de corriente eléctrica en algún grado**, la diferencia se percibe en la efectividad que presentan para transportar energía.

Se reconocen como **conductores** a aquellos que mejor lo hacen, mientras que por el contrario serán **aislantes** los materiales que no dejen pasar la electricidad. Existe un nivel medio entre ambos constituido por los materiales semiconductores, que se

comportan como aislantes en ciertas circunstancias pero su conductividad puede alterarse de acuerdo a las condiciones en las que se encuentre.

Químicamente, el proceso que ocurre con los materiales conductores es que algunos electrones pasan libremente de un **átomo** a otro por un proceso de diferencia de potencial entre los extremos del conductor. Precisamente este movimiento de los electrones es la corriente eléctrica.

Los **conductores,** entonces, son los que cuentan con un gran número de electrones libres que se mueven a través del material, transmitiendo con mayor facilidad la carga de un objeto a otro. Para describir estos materiales, en muchas ocasiones se realiza la comparación con una tubería por la que pasa un fuerte caudal de agua.

Vea los videos de los siguientes link`s y haga corresponder las dos columnas de las descripciones de cada una del siguiente cuadro.

Link de apoyo

https://www.youtube.com/watch?v=yi56n1lPd3o

https://www.youtube.com/watch?v=6c9gxuX4dls

https://www.youtube.com/watch?v=QKeSF_MLQJ8

## 2. CONCEPTO DE CIRCUITO ELECTRICO



**El circuito eléctrico es el recorrido establecido de antemano que una corriente eléctrica tendrá**. Se compone de distintos elementos que garantizan el flujo y control de los **electrones** que conforman la electricidad. Los circuitos eléctricos están presentes en toda instalación que haga uso de energía eléctrica. Son indispensables para el funcionamiento de artefactos y maquinaria. Existe una determinada lógica para organizar un circuito y de esta circunstancia dependerá mucha de la infraestructura instalada. Es por ello que suelen diagramarse con antelación para cubrir potenciales percances. Los circuitos eléctricos no solo están presentes en edificios, sino que cualquier artefacto andando implica uno.

➢ **Circuito Eléctrico**

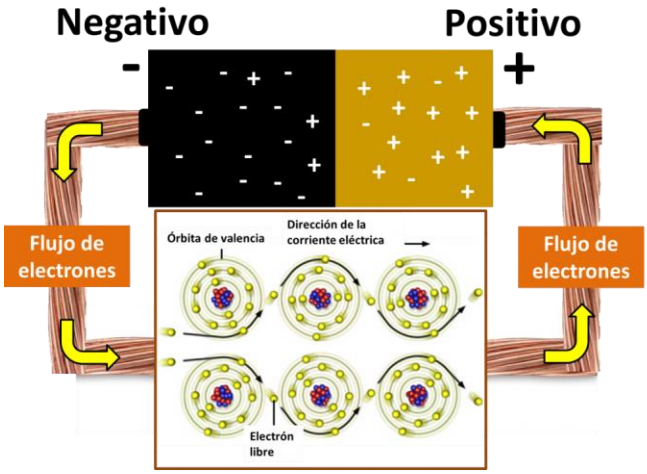
Un circuito eléctrico es el conjunto de elementos eléctricos conectados entre sí que permiten generar, transportar y utilizar la energía eléctrica con la finalidad de transformarla en otro tipo de energía como, por ejemplo, energía calorífica (estufa), energía lumínica (bombilla) o energía mecánica (motor).

**El voltaje** es la capacidad física que tiene un **circuito eléctrico**, debido a que impulsa a los electrones a lo extenso de un conductor, esto quiere decir, que el voltio conduce la energía eléctrica con mayor o menor potencia, debido a que el voltaje es el **mecanismo eléctrico** entre los dos cuerpos, basándose a que si los dos puntos establecen un contacto de flujo de electrones puede suceder una transferencia de energía de ambos puntos, porque los electrones son cargas negativas y son atraídas por protones con carga positiva, pero además los electrones son rechazados entre sí por tener la misma carga.

https://www.youtube.com/watch?v=reZAaEaft6M.
https://www.youtube.com/watch?v=pFWJBKexCv8

**Diferencia de potencial** es el trabajo que tiene que realizar una fuerza externa para mover una carga unitaria desde un punto a otro. Matemáticamente lo podemos expresar de la siguiente manera:

Energía necesaria para generar movimiento de cargas eléctricas .fuerza necesaria para mover una carga eléctrica de un punto de menor potencial a otro de mayor potencial. Se conoce como diferencia de potencial o tensión. Su unidad de medición es el VOLT (Voltio) – se denota con la letra (V)



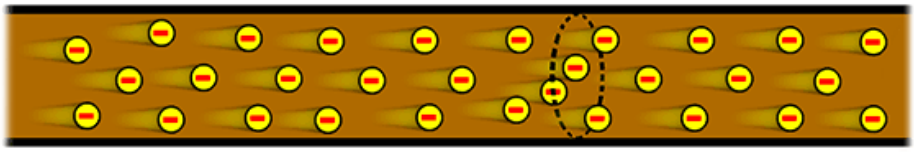
**Corriente eléctrica.**

Las cargas eléctricas que constituyen una corriente eléctrica pasan de un punto que tiene mayor potencial eléctrico a otro que tiene un potencial inferior. Para mantener permanentemente esa diferencia de potencial, llamada también voltaje o tensión entre los extremos de un conductor, se necesita un dispositivo llamado generador (pilas, baterías, dinamos, alternadores...) que tome las cargas que llegan a un extremo y las impulse hasta el otro. El flujo de cargas eléctricas por un conductor constituye una corriente eléctrica.

En Física, el amperio es la **unidad de intensidad de corriente eléctrica que corresponderá al paso de un culombio por segundo**. El símbolo con el cual se lo indica y se lo puede reconocer es la **letra mayúscula A**.

También conocido como **ampere**, el amperio forma **parte de las unidades básicas de medida en el Sistema Internacional de Unidades** y lleva el nombre de Ampere en homenaje a su descubridor André-Marie Ampère. Es decir, el amperio es una unidad básico así como el metro, el segundo y el kilogramo y será definido sin referencia a la cantidad de carga eléctrica, en tanto, la unidad de carga, el culombio, será definido como una unidad derivada, porque es la cantidad de carga desplazada por una corriente de un amperio justamente, en el lapso de un segundo.

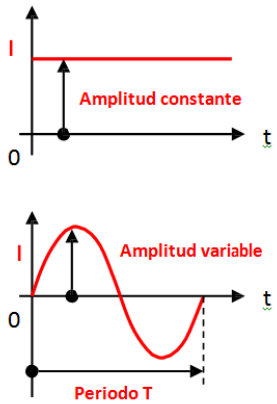
**CORRIENTE:** Es el flujo ordenado de cargas eléctricas a través de un conductor eléctrico. Se considera que la corriente convencional a través de un circuito fluye por acción de la fuente de voltaje. Se conoce también como intensidad eléctrica o Amperaje. Su unidad es el Amperio (A) y se denota con la letra (I)



La cantidad de cargas eléctricas (electrones) que pasan por una sección del conductor en cada unidad de tiempo es lo que llamamos INTENSIDAD DE CORRIENTE ELÉCTRICA

La corriente eléctrica proviene del flujo de electrones en un cuerpo conductor, tales como ciertos metales... Puede ser AC o DC.

La corriente continua (DC: Direct Current)
Una corriente se dice continua cuando fluye continuamente en una dirección. La dirección de la corriente eléctrica es por defecto la corriente convencional: polo + a polo -. En realidad, los electrones fluyen a partir del negativo hacia el positivo.




La corriente alterna (AC: Alternative Current)
Una corriente se dice alterna a cuando fluye alternativamente en una dirección y después en otra a intervalos de tiempo regular llamados ciclos.

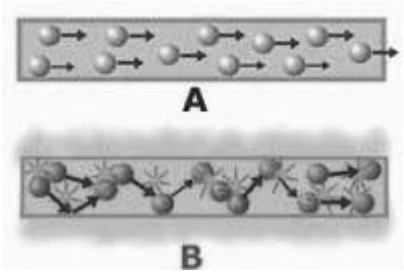
**RESISTENCIA ELECTRICA**

Es la oposición que presenta un cuerpo al paso de una corriente eléctrica para circular a través de él.

La resistividad (ρ) es una propiedad intrínseca de cada material, cada material tiene la suya, indica la dificultad que encuentran los electrones a su paso.

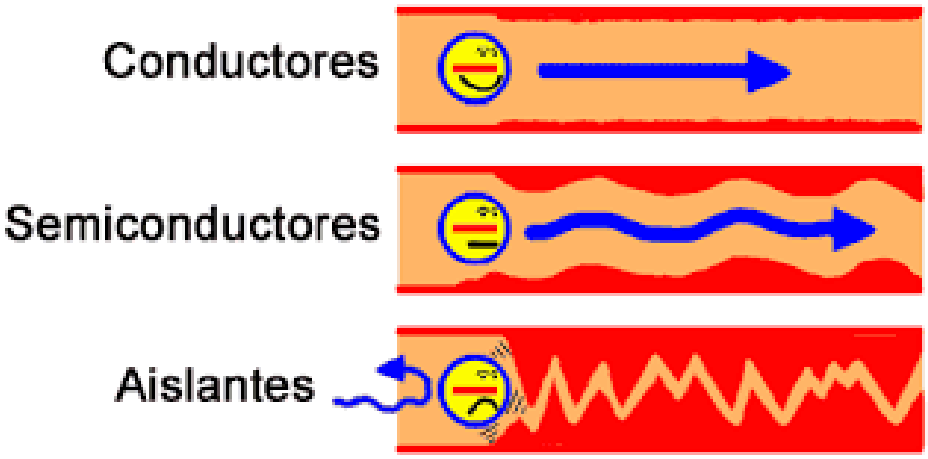
La resistencia al paso de electrones de un objeto depende de la resistividad de dicho material y de la forma que tiene. La resistencia se puede medir y calcular. Esta resistencia es debida a las siguientes causas:

Cada átomo se opone en cierta medida a ceder sus electrones, por ser estos atraídos por el núcleo (Conductor, semiconductor y aislante).




Se producen incontables choques entre los electrones de las corrientes, estos choques se traducen en resistencia y hacen que se caliente el material.

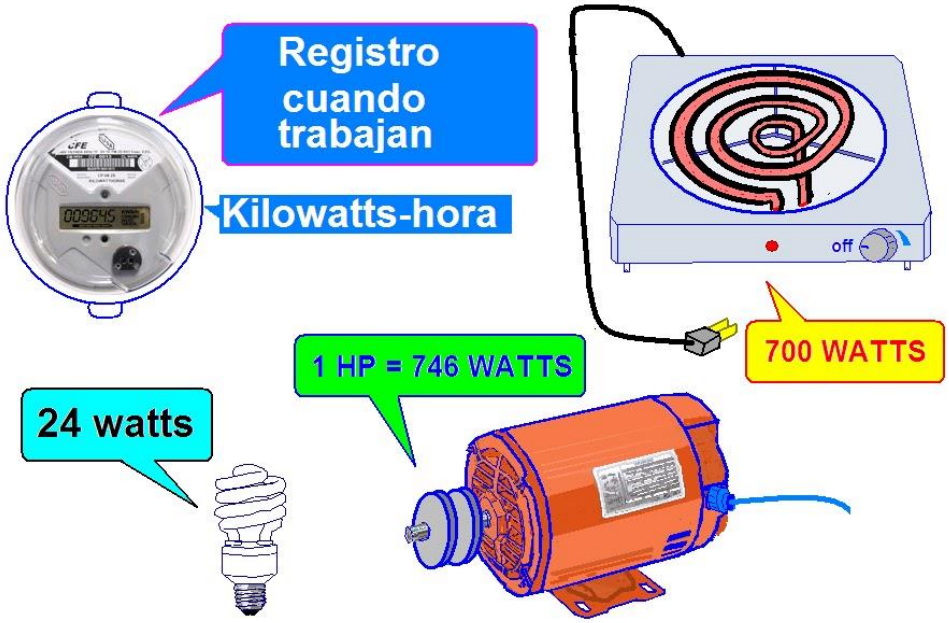
Su unidad de medición es el OHMIO (Ω) y Se denota con la letra R.




| MATERIAL | RESISTIVIDAD<br>ρ ( Ω·mm² / m ) a 20° C |
|---|---|
| Aluminio | 0.028 |
| Carbón | 40 |
| Cobre | 0.0172 |
| Constatan | 0.489 |
| Nicromo | 1.5 |
| Plata | 0.0159 |
| Platino | 0.111 |
| Plomo | 0.205 |
| Tungsteno | 0.0549 |
| Oro | 0.023 |
| Níquel | 0.075 |
| Hierro | 0.10 a 0.15 |
| Estaño | 0.13 |
| Latón | 0.06 a 0.08 |
| Zinc | 0.058 |

POTENCIA: Es el trabajo producido por la corriente a través del circuito, generando transformación de la electricidad en otras formas de energía (Luz, calor, Energía Mecánica).
Su unidad de medida es el Vatio (W) y se denota con la letra (P)

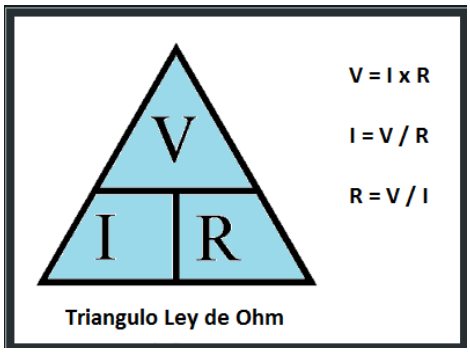
https://www.youtube.com/watch?v=yWH1wUTLrTo



## Ley ohm

La ley de **Ohm** dice que: "la intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo".

$$I = \frac{V}{R}$$




En el Sistema internacional de unidades:
**I** = Intensidad en amperios (A)
**V** = Diferencia de potencial en voltios (V)
**R** = Resistencia en ohmios (Ω)

La diferencia de potencial del generador "empuja " a moverse a los **electrones**, pero los cables y los demás elementos del circuito frenan este movimiento.

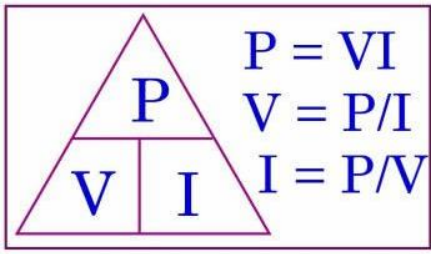
https://www.youtube.com/watch?v=V2ZVO2VOvBM
https://www.youtube.com/watch?v=G_yVKXTaCnA

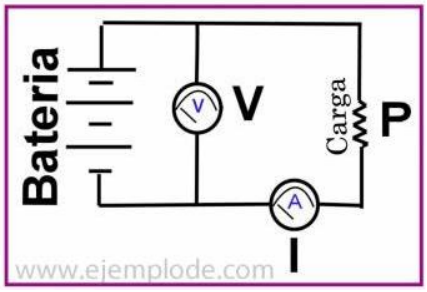
- **Ley de watts.**

Como ***watts*** se denomina, en inglés, a los **vatios**. El *watt*, como tal, es una **unidad de potencia eléctrica** que equivale a un julio o *joule* (J) por segundo. De acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades, el símbolo que identifica a los *watts* es **W**.

El *watt*, en este sentido, es la **unidad que mide la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado**. O, dicho en términos empleados en la Electricidad, el *watt* vendría a ser la potencia eléctrica producida por una diferencia de potencial de un voltio y una corriente eléctrica de un amperio.

En muchos de nuestros aparatos electrónicos podemos ver una etiqueta donde se especifica qué potencia de *watts* o voltios requieren para alimentarse y funcionar. En este sentido, siempre que se trate dispositivos que consuman poca potencia, esta vendrá expresada en *watts*. Sin embargo, cuando son aparatos que necesitan de mediana o gran potencia para funcionar, lo más usual es que esta venga expresada en *kilowatts* (kW), que equivale a 1.000 *watts*.




Como **ley de Watt**, o **ley de la potencia eléctrica**, se conoce aquella que afirma que la potencia eléctrica es directamente proporcional al voltaje de un circuito y a la intensidad que circula por él. Se resume en la siguiente fórmula: P=V.I. Siendo que *V* representa el voltaje en *watts*, *I* la intensidad en amperios y *P* la potencia en vatios.

https://www.youtube.com/watch?v=4CSFwGLb3Qk

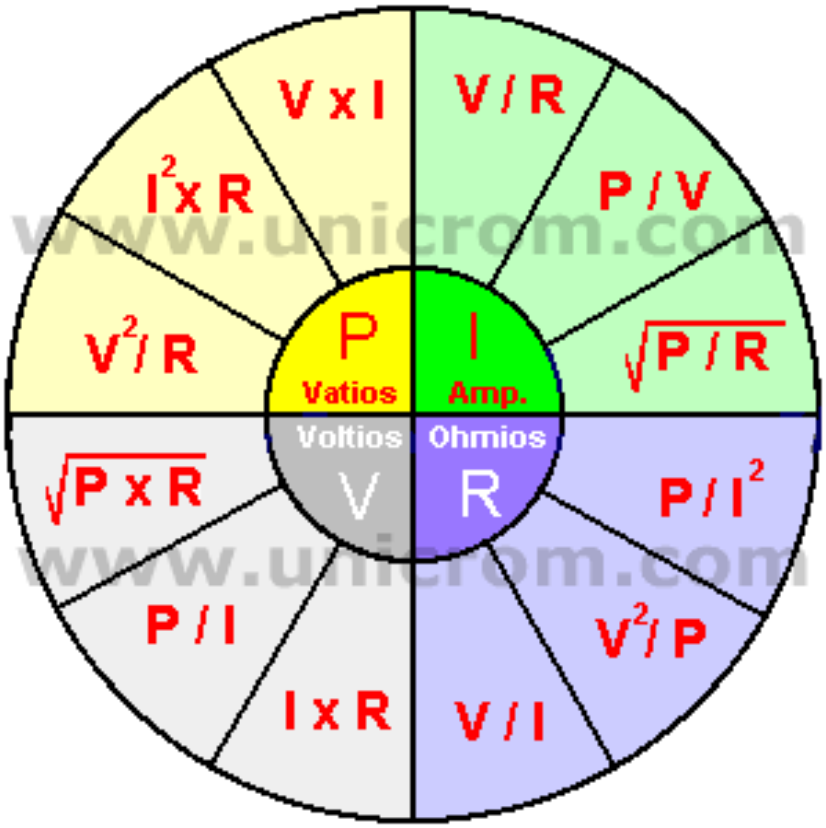
- **Relación entre  la ley de watts y la ley ohm**

Normalmente se analiza la **Ley de Ohm** como una relación entre el voltaje, la corriente y el valor de una resistencia / resistor. Una forma más completa de expresar la Ley de Ohm es incluyendo la fórmula de **potencia eléctrica**.

Si se utiliza la conocida fórmula de potencia (con unidad de watts o vatios):  y sus variantes: V = P/I  e  I = P/V,

se obtienen ecuaciones adicionales.

Las nuevas ecuaciones permiten obtener los valores de potencia, voltaje, corriente y resistencia, con sólo dos de las cuatro variables. Sólo se necesita escoger una de las cuatro incógnitas que aparecen en el círculo central y se observan 3 diferentes fórmulas que permiten obtenerla.



EJERCICIOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS **EVIDENCIA 1**

Resuelva los siguientes circuitos aplicando la ley ohm y la ley watt.



a. Determinemos la Potencia Eléctrica existente en una plancha eléctrica que tiene una resistencia de 10 Ohms, y es alimentada por una fuente de voltaje de 120 Volts.

b. Una cocina eléctrica tiene una resistencia de 8 Ohms y pasa una Corriente por él de 12 Amp. ¿Cuál es el valor de Voltaje que lo alimenta.

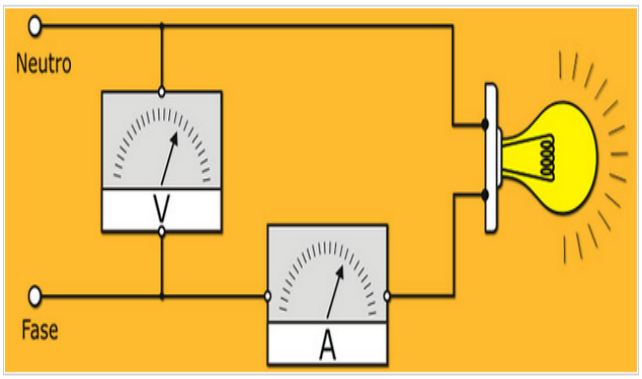
c. Determinar la Corriente y la resistencia eléctrica de una waflera de1,200 Watts conectada a una fuente de 120 voltios

d. Cuál será la resistencia eléctrica de un foco de 75 Watts, conectado
e. en una tensión de 120 voltios.
f. Cuál será la Corriente y la resistencia de una lavadora de 650 watts que se conecta a 120 voltios.

g. Calcular la Corriente que circula a través de la resistencia de un horno industrial de 8000 Watts y se conecta a 220 Voltios.

h. Cuál será la corriente que circula a través de un motor de 4HP( Horse power) que se alimenta a 220 voltios?, 1 HP equivale a746 watts, aplique la regla de 3 simple (1HP son 746 Watts, 4HPcuantos Watts tiene).

## 3. Medición de Tensión e Intensidad en un circuito

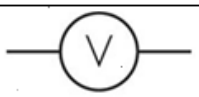
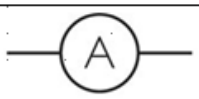



La electricidad, entendida como una de las formas de energía que más uso tiene en la actualidad, requiere de un apropiado funcionamiento de los sistemas eléctricos para garantizar que tus instalaciones trabajen de la forma correcta. Sin embargo, la aparición de variaciones temporales de voltaje, desbalances de corriente o una sobrecarga en los circuitos eléctricos, pueden poner en riesgo el adecuado funcionamiento de las instalaciones eléctricas, lo cual puede afectar el estado de tus equipos, así como también la seguridad de las personas por tal motivo estas magnitudes deben ser medidas constantemente.

Las magnitudes básicas que se emplean en electricidad (tensión, intensidad de la corriente y resistencia eléctrica) se miden con unos aparatos que son imprescindibles para cualquier técnico de la electricidad o de la electrónica. Veamos cuales son:

- Para medir la **tensión** (V) (también llamado voltaje) se utiliza el **voltímetro**. Recuerda que la unidad de medida de la tensión es el voltio.

- Para medir la **intensidad de la corriente** eléctrica (I) se utiliza el **amperímetro**. Recuerda que la unidad de medida de la intensidad de corriente es el amperio.
- Para medir la r**esistencia eléctrica** (R) se utiliza el **óhnimetro**. Recuerda que la unidad de medida de la resistencia eléctrica es el ohmio.

| Magnitud | Unidad en que se mide | Aparato para medir la magnitud y símbolo |
|---|---|---|
| **Tensión** | Voltio (V) |  Voltímetro |
| **Intensidad de corriente** | Amperio (A) |  Amperímetro |
| **Resistencia eléctrica** | Ohmio (Ω) |  Óhmetro |

En realidad, los técnicos no utilizan tres aparatos distintos, puesto que sería una incomodidad. Ellos emplean un único aparato que incluye los tres. Se llama multímetro o téster.

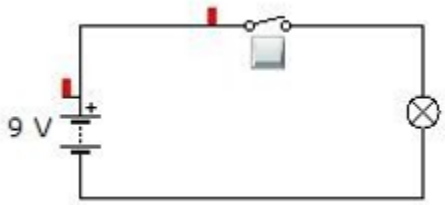
El multímetro es un aparato que incluye dos cables (rojo y negro), que se colocan en los dos puntos del circuito donde se quiere realizar la medida. También posee una rueda que, según la posición, medimos la tensión, la intensidad o la resistencia. Por ejemplo, tal y como está el polímetro de la imagen, podemos medir la tensión que existe entre dos puntos de un circuito.



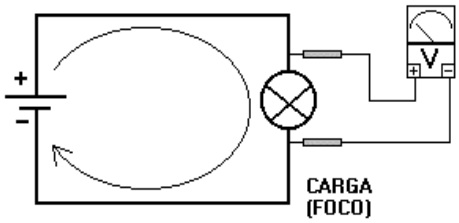
Veamos cómo se utiliza:

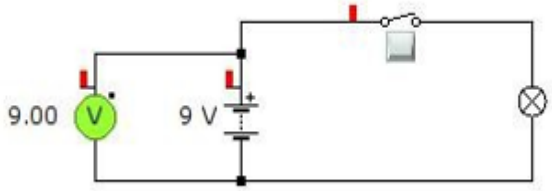
**Para medir la tensión** que hay entre dos puntos del circuito, se coloca el multímetro **en paralelo** con elemento a medir.

Por ejemplo: si se quiere medir la tensión de una pila que forma parte del siguiente circuito...




Se coloca el voltímetro como muestra el dibujo de la . Se puede observar que el voltímetro nos da un resultado de 9 V, lo cual es lógico.

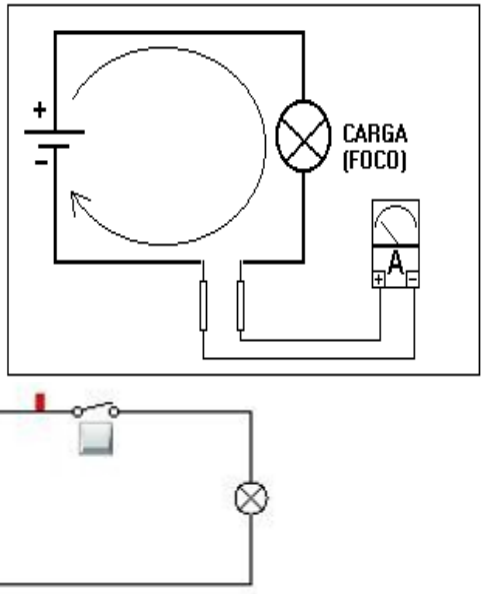


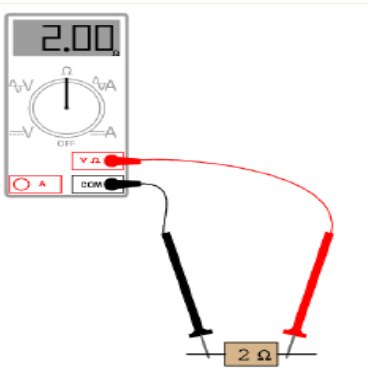

Con el voltímetro se puede medir también la tensión que consumen los receptores dentro de un circuito.

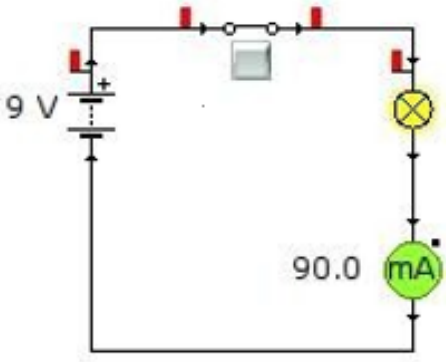
**Para medir la intensidad de la corriente** que pasa por un elemento del circuito, se ha de colocar el **polímetro en serie** con el mismo.

Por ejemplo: si se quiere medir la intensidad de la corriente que pasa por el bombillo que forma parte del siguiente circuito...




Puedes observar que el amperímetro, se coloca a continuación del bombillo, es decir, insertado dentro del circuito. En este caso, el amperímetro marca 90 miliamperios (mA). Esta es la intensidad de la corriente que atraviesa el bombillo.




**NOTA: 1000 mA = 1 A, en este caso 90 mA = 0,09 A**

**Para medir la resistencia de la carga** se debe desconectar del circuito eléctrico y seleccionar el conmutador del multímetro en la posición Ω

**Tipos de Instrumentos de medición**




En general los parámetros que caracterizan un fenómeno pueden clasificarse en Analógicos y Digitales, se dice que un parámetro es analógico cuando puede tomar todos los valores posibles en forma continua, por ejemplo: el voltaje de una batería, la intensidad de luz, la velocidad de un vehículo, la inclinación de un plano, etc.

Por otra parte se dice que un parámetro es digital cuando solo puede tomar valores discretos, por ejemplo: el número de partículas emitidas por un material radioactivo en un segundo, el número de moléculas, en un volumen dado de cierto material, el número de revoluciones de un motor en un minuto, etc.

**Instrumentos Analógicos e Instrumentos Digitales**

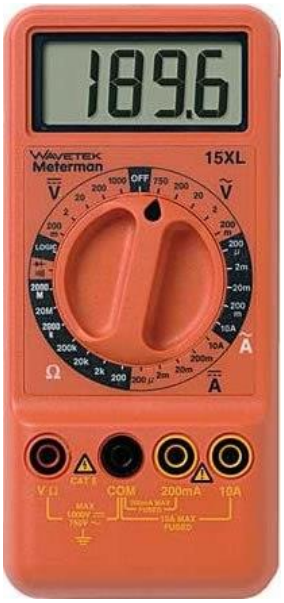
**Instrumentos Analógicos.**

El término: Analógico Se refiere a las magnitudes o valores que varían con el tiempo en forma continua como la distancia y la temperatura, la velocidad, que podrían variar muy lento o muy rápido como un sistema de audio.

En la vida cotidiana el tiempo se representa en forma analógica por relojes (de agujas), y en forma discreta (digital) por displays digitales .En la tecnología analógica es muy difícil almacenar, manipular, comparar, calcular y recuperar información con exactitud cuando esta ha sido guardada, en cambio en la tecnología digital (computadoras, por ejemplo), se pueden hacer tareas muy rápidamente, muy exactas, muy precisas y sin detenerse. La electrónica moderna usa electrónica digital para realizar muchas funciones que antes desempeñaba la electrónica analógica.

**Instrumentos Digitales.**

El término: Digital Se refiere a cantidades discretas como la cantidad de personas en una sala, cantidad de libros en una biblioteca, cantidad de autos en una zona de estacionamiento, cantidad de productos en un supermercado, etc.




Multímetro digital

Después de estas lecturas y haber contextualizado los principio de cada uno de estos instrumentos de medición, utilizaremos el simulador LVSIM – EMS para realizar un montaje de un circuito sencillo con sus elementos básicos (fuente, conductor y receptor), utilizando el instrumento adecuado para medir el voltaje y la corriente en diferentes puntos del circuito. De esta manera podemos comprobar la ley ohm y la ley de whatt.

| | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha |
|---|---|---|---|---|
| **Autor** | Carlos Alberto Restrepo Giraldo | Instructor | Electricidad CDITI | 9 de mayo de 2026 |