

Unidad Didáctica
Resistencia de los Conductores

FONDO  FORMACION

Programa de Formación Abierta y Flexible

Obra colectiva de FONDO FORMACION

Coordinación *Servicio de Producción Didáctica de FONDO FORMACION
(Dirección de Recursos)*

Diseño y maquetación *Servicio de Publicaciones de FONDO FORMACION*

© **FONDO FORMACION - FPE**

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otro método, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Depósito Legal *AS -742-2001*

Unidad Didáctica Resistencia de los Conductores

En tu puesto de trabajo habrás observado distintos tipos de conductores en cuanto a su forma, color, material, etc. Por ejemplo, el conductor utilizado para suministrar energía eléctrica a una bombilla es de menor grosor que el utilizado para una máquina, pero ambos conductores llevan aislante. Los conductores utilizados en los tendidos eléctricos de alta tensión son gruesos pero no llevan aislante.

En esta unidad trataremos los siguientes contenidos:

- Conductores.
- Resistencia de un conductor.
- Resistencias.
- Medidas de resistencia. Óhmetros.

Tus objetivos

Al finalizar esta unidad deberás ser capaz de:

- Identificar los conductores más utilizados.
- Deducir la resistencia de un conductor.
- Calcular la resistencia de un conductor.
- Reconocer resistencias.
- Formular el símbolo y la función del Óhmetro.

Consejos de estudio

En el estudio son necesarias **técnicas de trabajo** que permitan un uso adecuado de las herramientas (libros o manuales y tutor, principalmente). Éstas, de poco sirven si no se utilizan correctamente. Y cuando hablamos de técnicas nos referimos, sobre todo, al dominio de métodos de comprensión lectora eficaces.

Si la información viene dada en textos escritos, como es nuestro caso, el disponer de una buena técnica de comprensión lectora te facilitará un mejor aprovechamiento del estudio. Por el contrario, si existen deficiencias de comprensión lectora, irremediablemente tenderás al abandono de la unidad que en ese momento estés estudiando.

Te recomendamos que leas con detenimiento la unidad, que te pares después de la lectura de cada párrafo y reconstruyas mentalmente las ideas contenidas en el mismo.

Conductores

Un **conductor** (fig. 1) es un material que permite el paso de la corriente eléctrica, cuando entre sus extremos hay una diferencia de carga eléctrica.

Los materiales más empleados en los conductores son el cobre (se simboliza mediante Cu) y el aluminio (Al).

El **cobre** es muy buen conductor de la electricidad. Tiene color rojo pardo y es fácil de convertir en hilo y láminas.

El **aluminio** es buen conductor de la electricidad. Tiene aspecto plateado, pesa muy poco y es fácil de convertir en hilo y láminas. Además resiste muy bien la corrosión.

La forma externa de los conductores puede ser muy diversa: en forma de hilos, cables (conductor que se compone de varios hilos enrollados entre sí), pletinas*, etc.

El **grosor**, la **longitud** y el **material** de los conductores tienen una notable importancia a la hora de transmitir una corriente eléctrica.

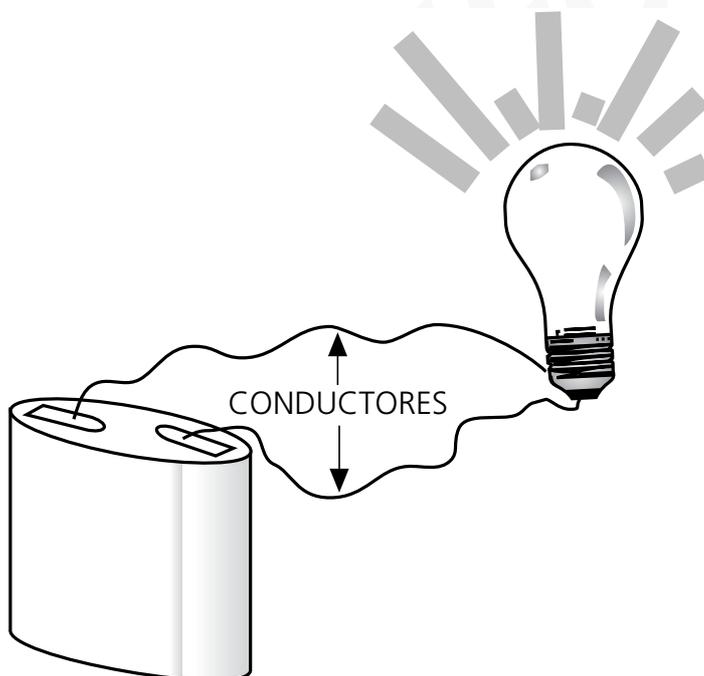


Fig. 1: Conductores.

Resistencia de los conductores

La **resistencia eléctrica** R de un conductor, representa el grado de dificultad que opone al paso de una corriente eléctrica. Depende del material por el que esté constituido el conductor, así como de las dimensiones geométricas del mismo.

Observa la figura 2: en todos los casos se transmite la energía eléctrica de una pila hacia una bombilla, pero en cada caso se utiliza un conductor de distinto material.

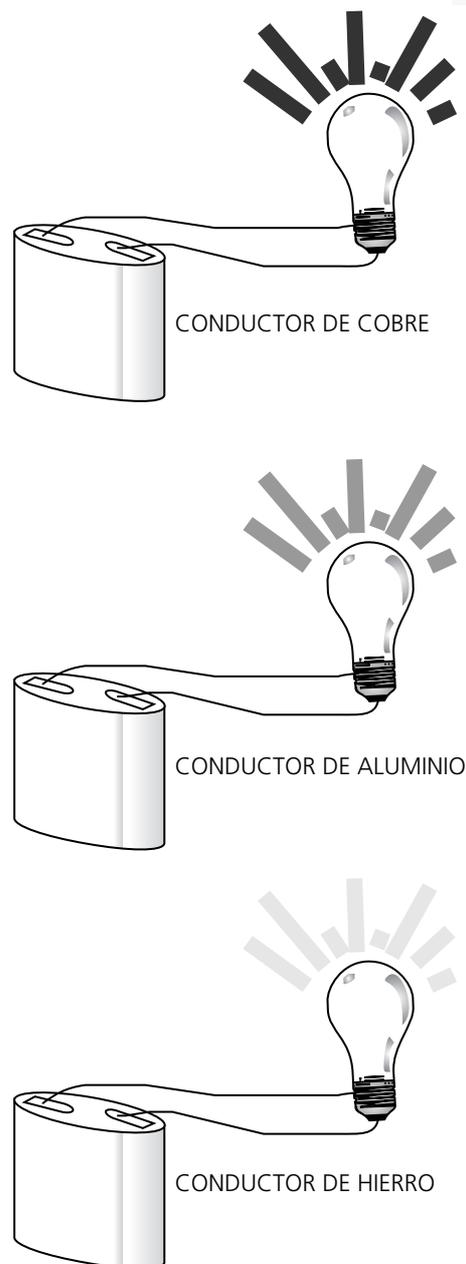


Fig. 2: La resistencia eléctrica (R) depende del material conductor.

Resulta que la bombilla se enciende más o menos dependiendo del conductor que utilicemos.

Esto implica* que **la resistencia de un conductor depende del material que lo forma.**

La mayor o menor oposición de un material, con una forma determinada se denomina **resistividad ρ** (letra griega rho).

En el Sistema Internacional de unidades (S.I.), la resistividad viene expresada en **ohmios por metro (Ωm)**.

Observa ahora la figura 3, en la que la longitud de los conductores es distinta.

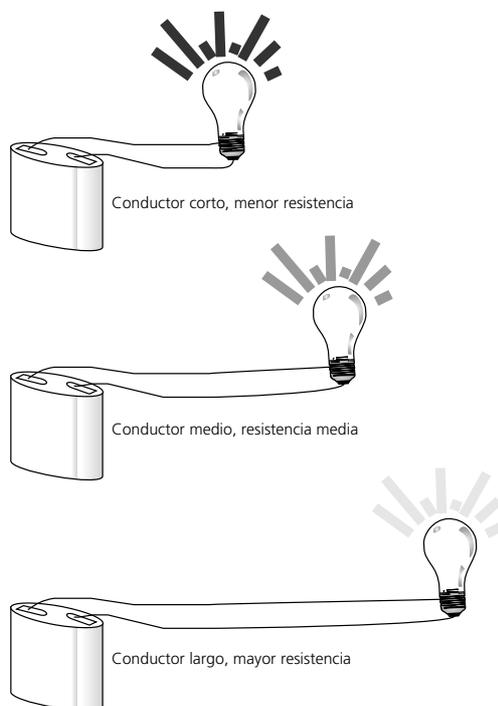


Fig. 3: La R aumenta al aumentar la longitud del conductor.

Resulta que la bombilla se enciende más o menos dependiendo de la longitud del conductor.

Esto implica que la resistencia de un conductor depende de la longitud del mismo, de la siguiente forma:

A mayor longitud del conductor mayor resistencia.

Observa ahora la figura 4, en la que el grosor de los conductores es distinto.

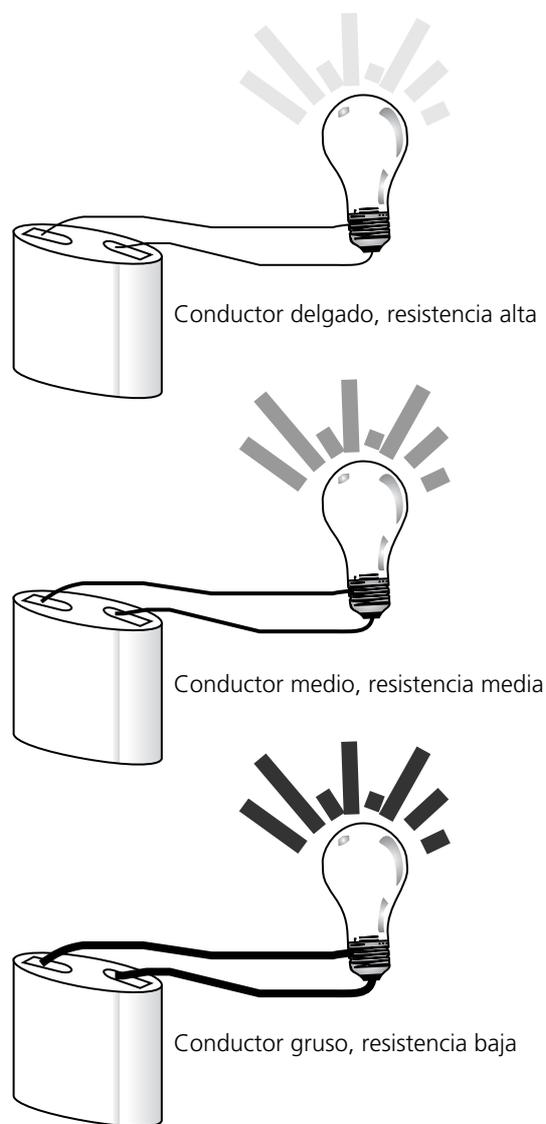


Fig. 4: La R disminuye al aumentar el grosor del conductor.

Resulta que la bombilla se enciende más o menos dependiendo del grosor del conductor.

Esto implica que la resistencia de un conductor depende del grosor del mismo, de la siguiente forma:

A mayor grosor del conductor menor resistencia.

Recuerda que en el Sistema Internacional (S.I.) la unidad de longitud es el metro (m) y la unidad de superficie es el metro cuadrado (m²). En este sistema **la unidad de resistencia es el ohmio (Ω, la mayúscula de la letra griega omega)** y **la unidad de resistividad es el ohmio por metro (Ωm).**

Podemos expresar la resistencia eléctrica de un conductor por la fórmula:

$$R = \rho \times (l / s)$$

donde:

R es la resistencia del conductor expresada en ohmios (Ω).

l es la longitud del conductor expresada en metros (m).

s es la sección transversal (grosor) del conductor expresada en metros cuadrados (m²).

ρ (minúscula de la letra griega rho) es la resistividad del material conductor expresada en ohmios por metro (Ωm).

Resistencia

$$R = \rho \times (l / s)$$

R: resistencia en ohmios (Ω).
ρ: resistividad (Ω x m).
l: longitud (m).
s: superficie (m²).

Ejemplo:

Vamos a realizar el cálculo de la resistencia de un cable conductor de cobre (fig. 5), de 100 metros de longitud y un radio de 0,5 milímetros (mm).

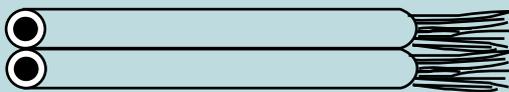


Fig. 5: Cable conductor de cobre

Utilizando el Sistema Internacional de unidades:

La longitud (l) es de 100 m.

La sección transversal del conductor es circular y recordando que el área del círculo, es el producto del radio al cuadrado (r²) por la constante 3,1416 (π, letra griega pi). La superficie (s) será:

$$s = \pi \times r^2 = 3,1416 \times 0,5^2 = 0,785 \text{ mm}^2$$

En el S.I. la unidad de superficie es el metro cuadrado (m^2), luego la superficie expresada en esta unidad es:

$$s = 0,785 \text{ mm}^2 = 0,000000785 \text{ m}^2$$

La resistividad del cobre a 20 grados centígrados de temperatura es $0,0000000172 \text{ } \Omega\text{m}$.

Finalmente, operando la expresión, obtenemos la resistencia del conductor:

$$R = \rho \times (l / s) = 0,0000000172 \times 100 / 0,000000785 \text{ } \Omega$$

$$R = 2,19 \text{ } \Omega$$

ACTIVIDAD 1

¿Cuál de los dos conductores de cada letra tiene mayor resistencia en cada caso?

A1

A2

B1

B2

C1 COBRE

C2 HIERRO

Resistencias

Las **resistencias** son componentes* utilizados para controlar la cantidad de corriente eléctrica que las atraviesa. Observando la figura 6, te darás cuenta que a medida que aumenta la resistencia disminuye la corriente eléctrica, ya que la bombilla luce menos.

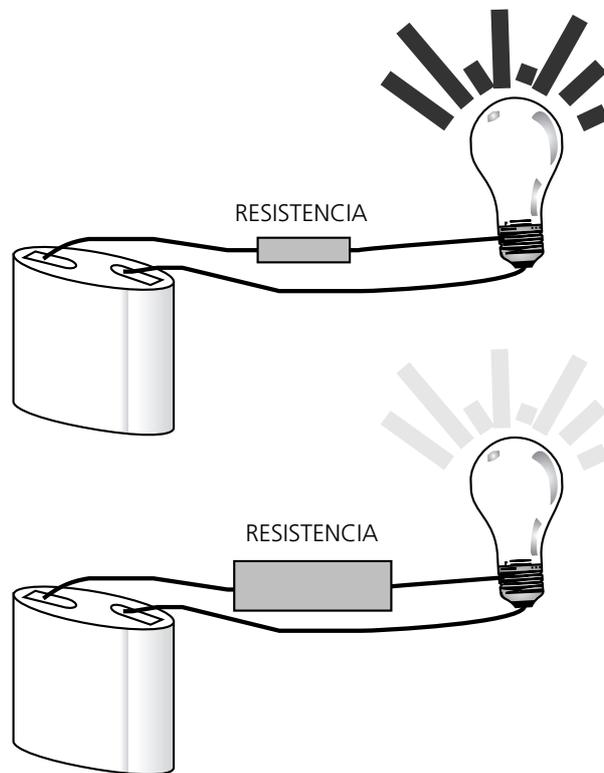


Fig. 6: Control de corriente mediante resistencia.

La dificultad que opone la resistencia al paso de la corriente eléctrica se traduce en **generación de calor**.

En general, la resistencia tiene el aspecto de un cilindro, y en sus extremos se conectan los terminales de conexión (fig. 7). En el interior del cilindro hay material con una determinada resistividad.

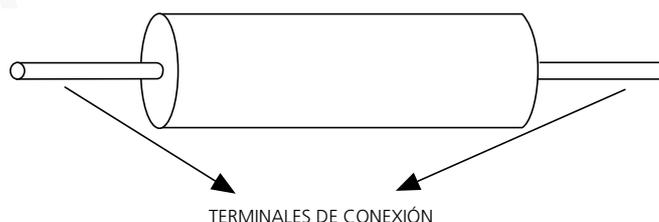


Fig. 7: Resistencia.

En la figura 8 puedes ver los dos símbolos utilizados para la representación de **resistencias en un esquema**.

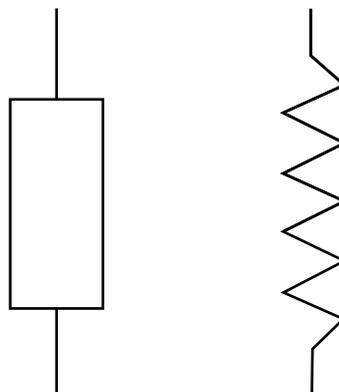
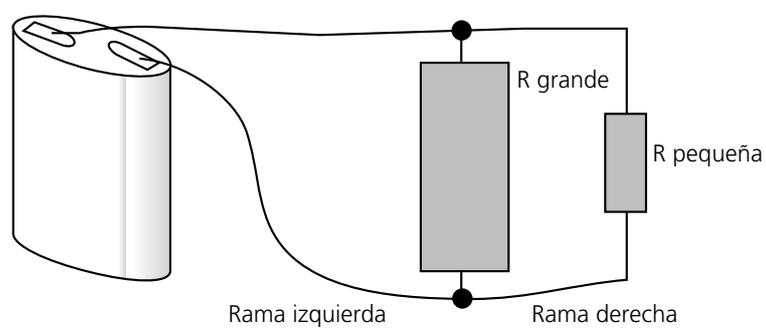


Fig. 8: Símbolos de resistencia.

ACTIVIDAD 2

Indica por cuál de las ramas del circuito la corriente eléctrica será mayor.



Resistencias variables

Existen también resistencias en las que se puede modificar el valor óhmico, mediante dispositivos móviles, entre un valor mínimo, normalmente cero ohmios, y un valor máximo.

Básicamente, una **resistencia variable** consta de una lámina de carbón aglomerado*, con una conexión fija al exterior por uno o ambos extremos. Sobre la lámina de carbón se desplaza otro contacto, accionado por un eje (fig. 9).

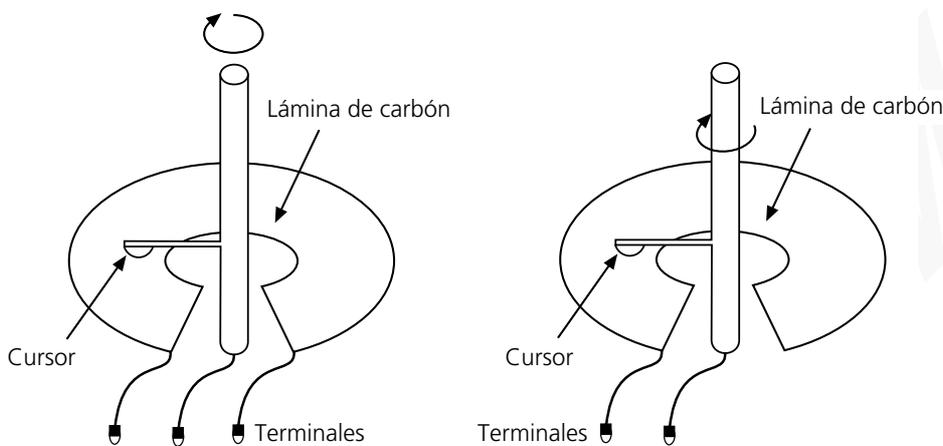


Fig. 9: Resistencias variables.

Según sea la **posición del contacto móvil** sobre la capa de carbón, así será el valor óhmico de la resistencia.

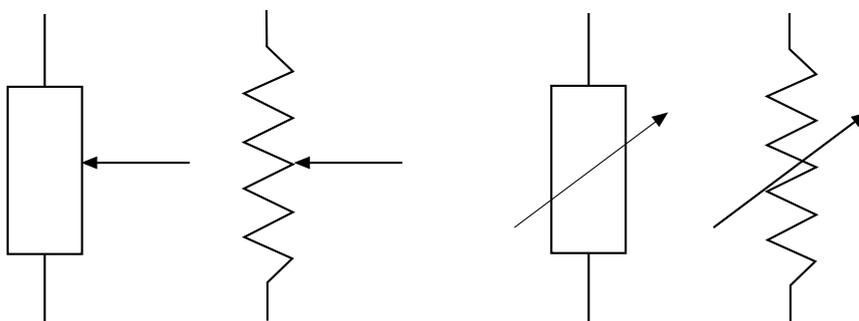


Fig. 10: Símbolos de resistencias variables.

En la figura 10 puedes ver los símbolos utilizados para representar las resistencias variables en los esquemas.

Medidas de resistencia. Óhmetros

Al desempeñar tu trabajo te puede interesar conocer la resistencia de un conductor o el valor óhmico de una resistencia. En la práctica esto se realiza mediante la medida con el **Óhmetro**.

Medir implica comparar dos magnitudes, una de ellas conocida, llamada **patrón**, y la otra desconocida, e indicar la relación entre ambas.

Por ejemplo, para medir la longitud de un conductor la comparamos con el metro patrón: el número de veces que el conductor contenga al metro patrón decimos que es la **longitud del conductor**. En el ejemplo de la figura 11 el conductor mide tres metros, debido a que contiene tres veces exactas al metro.



Fig. 11: Medición de longitud.

El Óhmetro realiza las mediciones de resistencia y nos indica en una escala graduada* el valor óhmico o resistencia de un conductor (fig. 12).

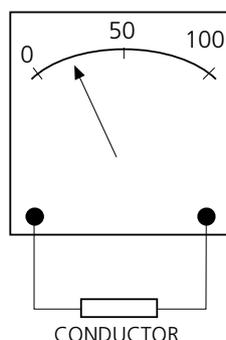


Fig. 12: Óhmetro.

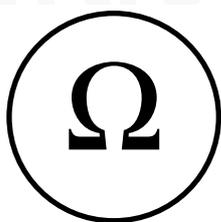


Fig. 13: Símbolo del óhmetro.

Fíjate en la figura 12, cuando se está realizando la medición de la resistencia de un conductor, el óhmetro se conecta a los extremos del conductor.

En la figura 13 te hemos representado el símbolo eléctrico del Óhmetro.

Cuestiones de autoevaluación

1 Completa el texto con las palabras siguientes:

Conductor, longitud, superficie, resistividad.

La resistencia de un aumenta al disminuir la del mismo.

La de un conductor depende del material del que esté compuesto.

Al aumentar la del conductor aumenta su resistencia.

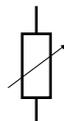
2 Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

V F

- a. La resistencia se mide mediante el óhmetro.
- b. El cobre es muy buen conductor y tiene aspecto plateado.
- c. Una resistencia variable puede permitir cambiar su valor óhmico.

3 Relaciona cada símbolo con su significado.

- Resistencia fija.
- Resistencia variable.
- Óhmetro.



Respuestas a las actividades

R

ACTIVIDAD 1

Los conductores con mayor resistencia son el A1, B2 y C2.

R

ACTIVIDAD 2

La corriente eléctrica es mayor por la rama derecha debido a que la resistencia es mucho menor.

Respuestas a las cuestiones de autoevaluación

Tu respuesta debería ser:

1

La resistencia de un **conductor** aumenta al disminuir la **superficie** del mismo.

La **resistividad** de un conductor depende del material del que esté compuesto.

Al aumentar la **longitud** del conductor aumenta su resistencia.

a. **Verdadera.**

2

b. **Falsa.** El cobre no tiene aspecto plateado.

c. **Verdadera.**

Las relaciones correctas son las siguientes:

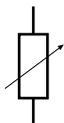
3



Óhmetro.



Resistencia fija.



Resistencia variable.

Resumen de Unidad

Éstos son los principales puntos de la unidad que debes recordar:

Conductores Un **conductor** es un material que permite el paso de la corriente eléctrica. El cobre y el aluminio son los más utilizados.

Resistencia La **resistencia de un conductor** representa el grado de dificultad que opone al paso de la corriente eléctrica. Depende del material y de la forma geométrica del mismo.

La resistividad indica la oposición de un determinado material, en función de su longitud y superficie, al flujo de la corriente eléctrica.

Al aumentar la resistividad o longitud de un conductor aumenta su resistencia.

Al aumentar la superficie disminuye la resistencia.

Resistencias Las **resistencias** son componentes eléctricos, utilizados para controlar la corriente que las atraviesa. El grado de oposición a la corriente se mide en óhmios.

El **símbolo** utilizado para su representación es:



Existen resistencias que pueden variar su valor óhmico.

Óhmetro Es el aparato utilizado para las **mediciones de resistencia**. Su símbolo es:



Notas



Vocabulario

Aglomerado: amontonado y muy unido.

Componentes: elementos que forman parte de otros.

Escala graduada: plantilla con divisiones proporcionales utilizada para medir.

Implica: supone.

Pletina: pieza rectangular con volumen.



FONDO  FORMACION