

ELECTRICIDAD BÁSICA

Instrumentos de medición.



Unidad 2
Presentación 1

ELECTRICIDAD BÁSICA



¿Qué utilidad tienen los instrumentos de la figura?

Los instrumentos de la figura se utilizan para medir el valor de magnitudes eléctricas en algún punto de un circuito, sin alterar su funcionamiento.

La medición se efectúa comparando la magnitud a medir con un patrón de referencia.





¿Por qué es importante medir magnitudes eléctricas?

Es importante poder medir magnitudes eléctricas:

- Para poder caracterizar el comportamiento de los componentes de un circuito
- Para poder elegir los componentes adecuadas.
- Para detectar y diagnosticar fallas.





¿Cuáles son las principales magnitudes eléctricas?

Voltaje: V

Intensidad de corriente: I

Resistencia: Ω



¿Qué es el Voltaje y en qué unidad se mide?

Voltaje: V.

Fuerza eléctrica que actúa sobre un circuito o sobre un componente de éste. También se llama Diferencia de Potencial, Tensión.
Está generado por una fuente de poder.

Se mide en Volt [V].



**¿Qué es la Intensidad de corriente
y en qué unidad se mide?**

Intensidad de corriente: I.

Flujo de la corriente eléctrica que circula por un circuito o por una de sus ramas.

Se mide en Amperes [A].



¿Qué es la Resistencia y en qué unidad se mide?

Resistencia: Ω .

Resistencia de un componente al paso de la corriente.

Nota: los cables que son parte de un circuito también producen resistencia, aunque habitualmente es poco significativa.

Se mide en Ohm [Ω].

ELECTRICIDAD BÁSICA

Los instrumentos de medición eléctrica pueden ser analógicos o digitales.



Digital



Analógicos



ELECTRICIDAD BÁSICA

Los instrumentos de medición analógicos:

Transforman una magnitud, normalmente la corriente eléctrica, en la desviación de una aguja en un visor con escala graduada.

Se basa en un efecto bien conocido de la electricidad: el efecto magnético de un electroimán, similar al que actúa en un motor eléctrico.



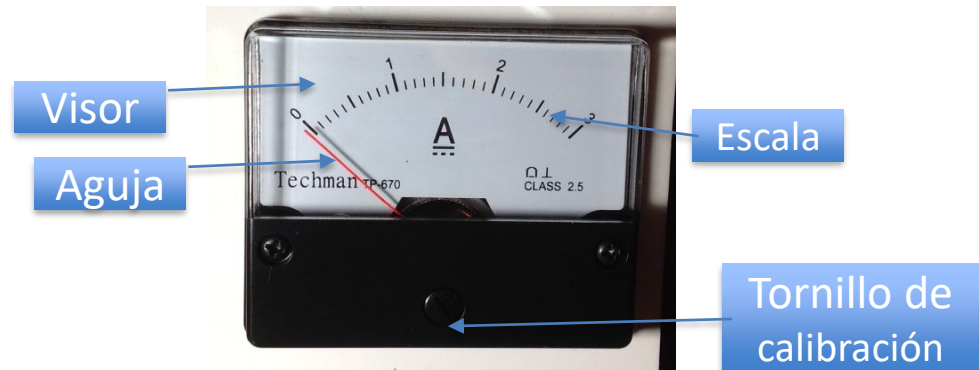
Corriente eléctrica => electro-imán => fuerza mecánica sobre la aguja.

ELECTRICIDAD BÁSICA

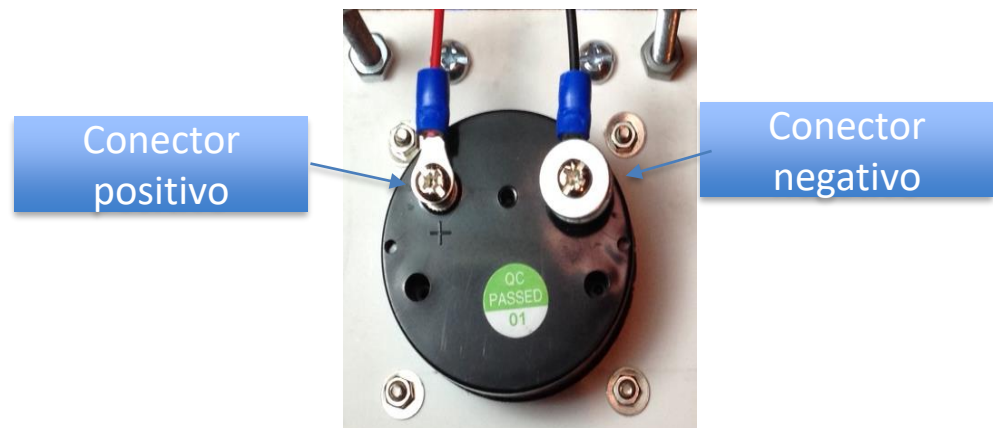
Estructura de un instrumento de medición analógicos.

Amperímetro.

Vista frontal



Vista trasera



ELECTRICIDAD BÁSICA

Los instrumentos de medición digitales:

Transforman una magnitud eléctrica, en un valor numérico que se muestra en un visor digital.

Emplean un circuito electrónico (convertidor análogo/digital A/D) para convertir la intensidad de corriente en un valor numérico.



Corriente eléctrica => Circuito convertidor A/D => Visor Digital

Obs.: Para el uso detallado de los instrumentos digitales, ver la descripción del multímetro.

ELECTRICIDAD BÁSICA

Cuidado de los instrumentos de medición eléctrico.

Es muy importante **elegir con cuidado** la **capacidad** y/o la **escala** del instrumento para que no se sobrecargue. **Si no, se quema.**

Los instrumentos de medición tiene capacidad limitada de medir voltaje (V), intensidad (A) o resistencia (Ω).

Como los circuitos eléctricos pueden ser muy variados y tener gran variedad de magnitudes, los instrumentos de medición tienen una o varias escalas que les dan una sensibilidad óptima en cada caso.



¿Qué componente protege los instrumentos de medición?

Habitualmente, los instrumentos de medición están protegidos contra sobrecarga por un **fusible**. Si por descuido no se elige una escala adecuada, se quema el fusible para proteger el instrumento.

Un fusible es un pequeño componente que se conecta en serie con el circuito que se requiere proteger.

Está compuesto de un hilo conductor delgado que se derrite si la corriente sobrepasa un valor determinado de la intensidad de corriente eléctrica. De esta forma, el circuito queda abierto y la corriente en el circuito se interrumpe, eliminando el riesgo de más daño.



El fusible

El fusible se caracteriza por el valor máximo de la intensidad de corriente que aguanta (I_{\max}) y por la voltaje para el cual puede ser empleado (V).

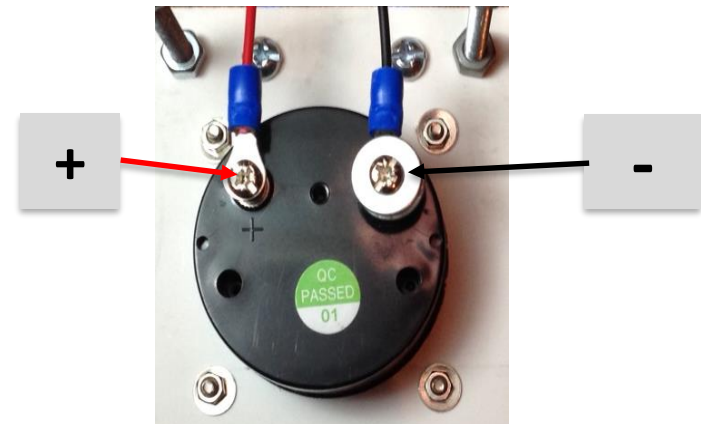
ELECTRICIDAD BÁSICA

Los instrumentos de medición son muy sensibles y delicados.

Los instrumentos de medición tienen **polaridad**. Esto significa que tienen un **conector positivo** y un **conector negativo**.

Es muy importante conectar con cuidado **el borne positivo** del instrumento **al borne positivo** del circuito y **el borne negativo al borne negativo** del circuito.

Si no, la aguja se desplaza en el sentido negativo y **se puede quemar el instrumento**.



ELECTRICIDAD BÁSICA

Los instrumentos de medición y la corriente alterna o continua.

En principio los instrumentos de medición sólo se pueden usar para medir **corriente continua**. No funcionan para corriente alterna.

Sin embargo, existen equipos desarrollados para medir circuitos de corriente alterna.

Los multímetros o multitester son equipos más complejos que tienen esta facilidad. En este caso, el instrumento de medición incluye un componente rectificador que convierte la corriente alterna en continua y así permite medir las magnitudes que se requiere.

ELECTRICIDAD BÁSICA

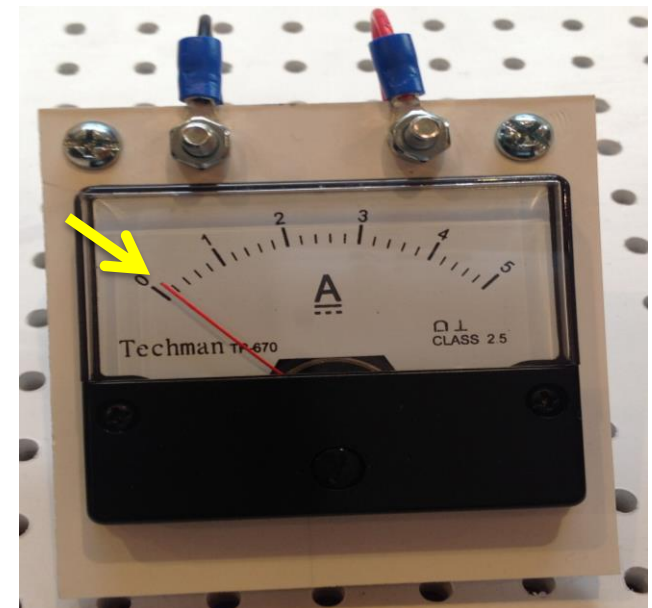
Los instrumentos de medición son muy sensible y delicados

Los instrumentos de medición son equipos de alta precisión. Para poder aprovechar al máximo esta precisión, **es necesario periódicamente calibrar el equipo.**

En los equipos análogos, se procede conectando entre si los dos conectores del instrumento y se asegura que la aguja indica precisamente el cero de la escala.

Si no es el caso, con un desatornillador, se procede a ajustar la posición de la aguja girando el tornillo de calibración.

Los instrumentos digitales tienen habitualmente programados su propio proceso de calibración. Algunos vienen con una perilla de calibración.



ELECTRICIDAD BÁSICA

[VER VIDEO](#)





¿Qué nombre reciben los instrumentos de medición para las distintas magnitudes eléctricas?

Voltaje - Voltímetro

Intensidad de corriente - Amperímetro

Resistencia - Óhmetro

ELECTRICIDAD BÁSICA

Medición de la tensión - el Voltímetro.

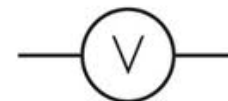


El voltímetro determina el voltaje entre dos puntos de un circuito, midiendo la intensidad de corriente que circula por una gran resistencia (R_v), de valor muy bien definido.

El equipo utiliza la ley de Ohm para entregar el valor de la tensión.

$$V = R_v \times I$$

El símbolo del Voltímetro es:

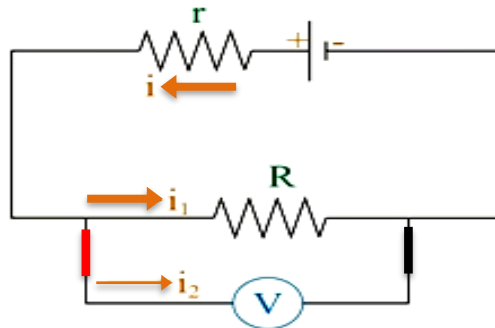


ELECTRICIDAD BÁSICA

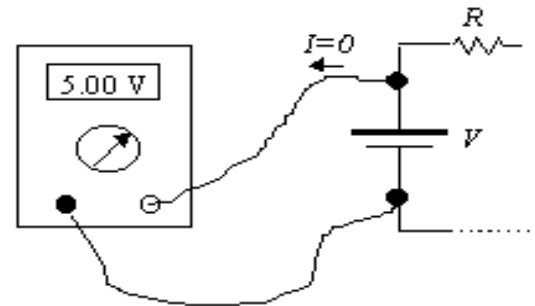
El Voltímetro: su uso.

El voltímetro se conecta entre cada borne de una fuente de poder o **en paralelo** al componente para el cual se quiere determinar el voltaje.

Como la resistencia del voltímetro es muy grande, la corriente que lo atraviesa es muy pequeña y no altera el funcionamiento del circuito.



Medición del voltaje en paralelo entre los bornes de una resistencia.



Medición del voltaje entre los bornes de una fuente de poder.



Medición de la intensidad de corriente – el Amperímetro.

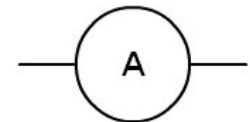
El Amperímetro determina la intensidad de corriente que circula en una rama de un circuito eléctrico.

IMPORTANTE:

Por tener una resistencia muy baja, nunca se debe conectar un amperímetro entre los bornes de una fuente de poder porque produciría un cortocircuito.



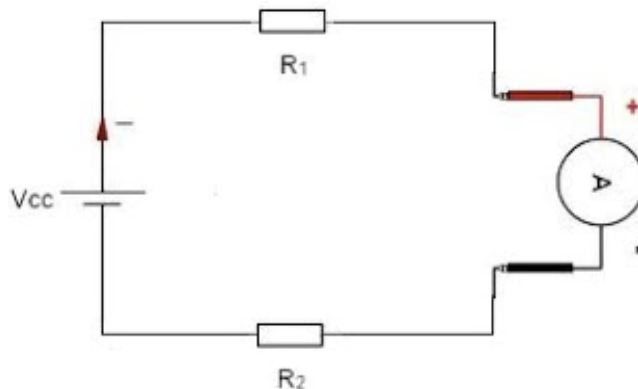
El símbolo del Amperímetro es:



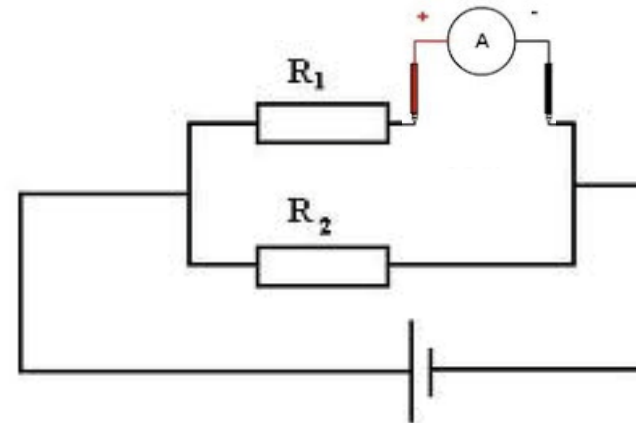
ELECTRICIDAD BÁSICA

El Amperímetro: su uso.

El amperímetro se conecta insertándolo **en serie** en el punto del circuito en el cual se quiere determinar la intensidad de corriente. Como tiene una resistencia muy baja, no restringe el paso de la corriente.



Medición de la intensidad que circula entre las dos resistencias.



Medición de la intensidad de corriente que circula por la resistencia R_1 .

ELECTRICIDAD BÁSICA

Medición de la Resistencia - El Óhmetro.

El óhmetro determina el valor de la resistencia de un componente eléctrico, no de un circuito eléctrico.

El óhmetro determina la resistencia gracias a una fuente de poder interna (pila o batería) que aplica una diferencia de potencial (V) al componente a caracterizar. Midiendo la corriente (I) que circula por el componente, se determina por la ley de ohm su resistencia propia.

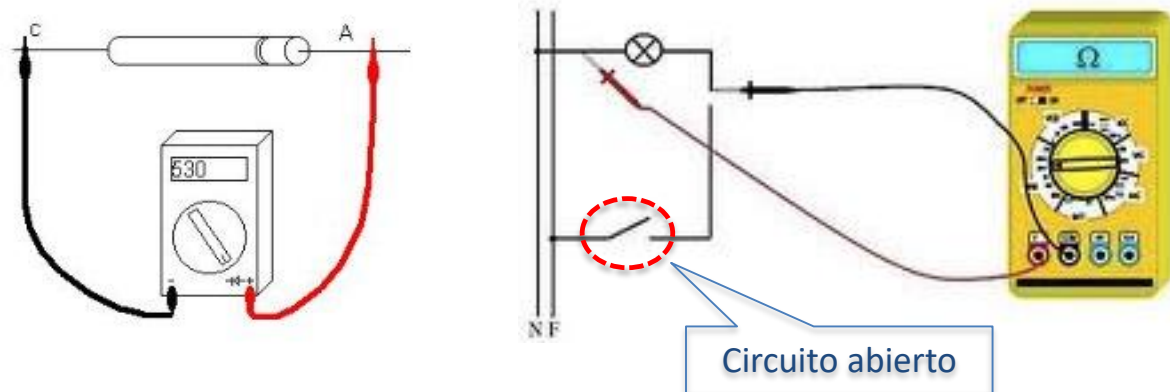
$$R = V / I$$



ELECTRICIDAD BÁSICA

El Óhmetro: su uso.

El componente que se quiere caracterizar debe ser extraído del circuito o por lo menos la rama en la cual se encuentra no puede estar bajo tensión (el circuito debe estar abierto).



Es importante notar que el Óhmetro sólo puede dar valores precisos de resistencia si la batería que lo alimenta está en buen estado (no gastada).

El Óhmetro no forma parte de un circuito, pero sirve como instrumento de diagnóstico o de caracterización, habitualmente se usa un multímetro para medir resistencias.

ELECTRICIDAD BÁSICA

El Multímetro.

El multímetro es un instrumento de medición que permite medir todas las magnitudes que se requieren en un circuito eléctrico: voltaje, intensidad y resistencia.

Existen de dos tipos: Analógicos y digitales.



Multímetro analógico.



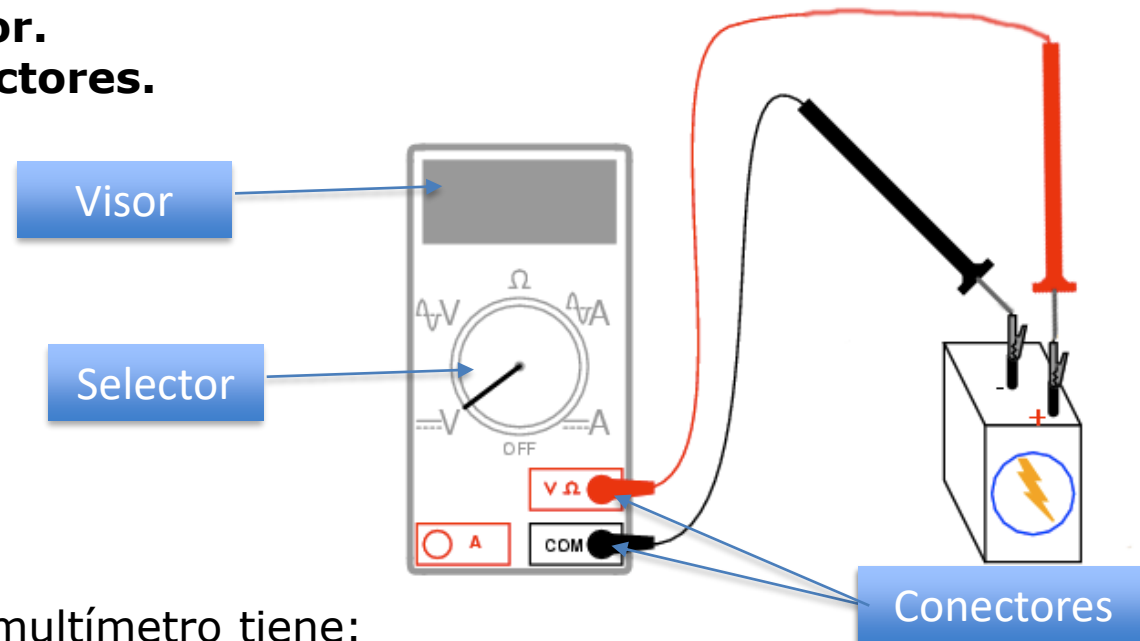
Multímetro digital.

ELECTRICIDAD BÁSICA

El Multímetro: Sus componentes.

Los principales componentes del multímetro son:

- **El visor.**
- **El selector.**
- **Los conectores.**



Además, el multímetro tiene:

- Una fuente de poder interna como pilas o baterías.
- Uno o varios fusibles.
- Eventualmente una perilla de calibración.

ELECTRICIDAD BÁSICA

El Multímetro: Sus componentes – el visor.

El **visor** que permite leer el valor de la magnitud que se está midiendo. El visor puede ser analógico con una aguja sobre una escala o digital. En este último caso, el visor indica el valor numérico.



Visor de un multímetro analógico



Visor de un multímetro digital

ELECTRICIDAD BÁSICA

El Multímetro: Sus componentes – el selector.

El **selector** permite seleccionar el tipo de magnitud (V, A, Ω), el tipo de corriente eléctrica (continua o alterna) y la escala que se quiere utilizar.

El multímetro tiene, para cada magnitud, escalas de diversas sensibilidades que permiten obtener la más alta precisión de medición en cada caso. El selector permite elegir la escala más adecuada.



ELECTRICIDAD BÁSICA

El Multímetro: Sus componentes – el selector.

El multímetro que se usa en este curso tiene 5 grupos de escalas:

- Voltaje de corriente continua $V \text{ --- } \text{---}$: 600V, 200V, 20V, 2V y 200 mV.
- Voltaje de corriente alterna $V \text{ ~}$: 600V y 200V.
- Intensidad de corriente continua $A \text{ --- } \text{---}$: 200mA, 20mA, 2mA, 200 μ A y 20 μ A.
- Intensidad de corriente continua $A \text{ --- } \text{---}$: 10A (conector especial).
- Resistencia Ω : 20M Ω , 200k Ω , 20k Ω , 2k Ω y 200 Ω .



ELECTRICIDAD BÁSICA

El Multímetro: Sus componentes – los conectores.

Los conectores son los elementos que permiten conectar el equipo con los puntos del circuito que corresponden.

Vienen habitualmente con cables especiales con terminaciones finas que permiten acceder fácilmente a los puntos requeridos del circuito.

Un equipo puede tener entre dos y cuatro conectores que deben ser utilizados de forma apropiada según la escala y tipo de magnitud que se requiere medir.

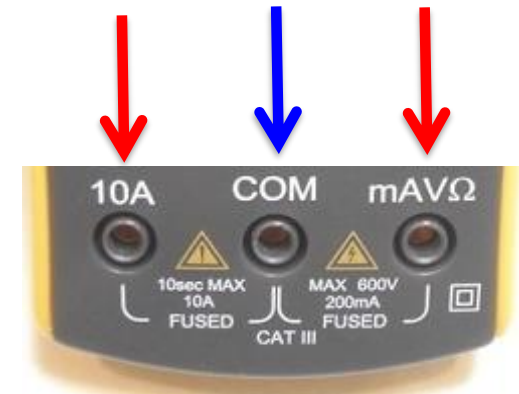


ELECTRICIDAD BÁSICA

El Multímetro: Sus componentes – los conectores.

El multímetro utilizado en este curso tiene tres conectores:

- **Conector negativo (COM).**
- **Conector positivo (mAV Ω)** para medir **voltaje, intensidad** hasta **200mA** y **resistencia.**
- **Conector positivo (10A)** adicional para medir grandes **intensidades** (hasta 10A).





ELECTRICIDAD BÁSICA

El Multímetro: su uso.

Algunas indicaciones generales:

Primero, se debe saber la **magnitud** que se quiere medir: Volts (V), Amperes (A) u Ohms (Ω).

Además, es importante conocer el tipo de corriente eléctrica: **corriente continua** () o **corriente alterna** ().

Cuando no se conoce el valor aproximado de voltaje o intensidad que se necesita determinar, se empieza con la escala la más grande de la magnitud correspondiente y dependiendo del valor que se lee, se cambia a escala más fina hasta leer de forma adecuada el valor de interés.

Como el multímetro requiere energía propia para el visor digital y para medir resistencias, el selector siempre deber estar en posición “OFF” después del uso, sino se agota la batería.

ELECTRICIDAD BÁSICA

Algunas indicaciones generales:

Advertencias:

Nunca realizar cambios en un circuito sin cambiar previamente el interruptor a la **posición abierta** para evitar daños a los elementos. Revisar siempre el circuito antes de cambiar el interruptor a la posición cerrada.

Nunca se debe conectar directamente o a través del amperímetro, los bornes positivos (+) y negativos (-) de un generador, batería o pila.

Considere que:

Es muy importante **elegir con cuidado** la **capacidad** y/o la **escala** del instrumento para que no se sobrecargue. **Si no, se quema.**

El voltaje de 220 volts (C.A.) puede provocar daños a las personas.

ELECTRICIDAD BÁSICA

**El Multímetro: Sus uso.
Este tema se profundizará en una guía de trabajo.**

Ver página:

<http://www.olimex.cl/tutorials.php?page=tutorial-multimeter>