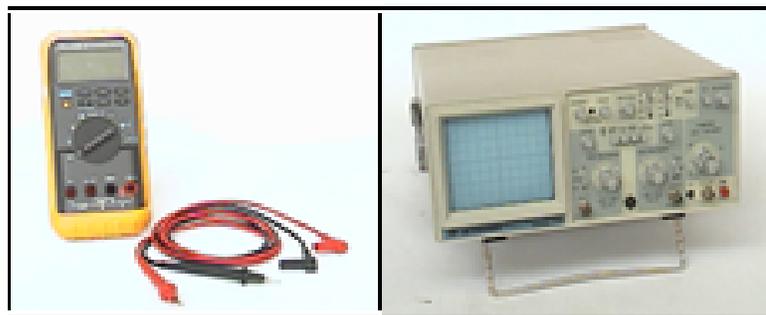


	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	20/70
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## Práctica 3

# Instrumentación: multímetro digital y osciloscopio de doble trazo



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	21/70
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## 1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o fuente de energía	Riesgo asociado
1	Diferencia de potencial alterna.	Descarga eléctrica y daño a equipo.
2	Diferencia de potencial continua.	

## 2. Objetivos de aprendizaje

### I. Objetivo General:

El alumno conocerá dos instrumentos de medición empleados en el laboratorio y algunos conceptos básicos de metrología, que le permitan utilizar correctamente dichos instrumentos.

### II. Objetivos específicos:

- Conocer la forma de medir diferencia de potencial, intensidad de corriente y resistencia eléctricas con un multímetro digital, las precauciones indispensables para su utilización y las características estáticas: rango, resolución y legibilidad.
- Conocer el osciloscopio, las precauciones indispensables para la obtención de diferentes tipos de gráficas, así como las cantidades físicas que pueden medirse y su utilidad para medir diferencias de potencial: alterna sinusoidal y continua.

## 3. Introducción

En general, el valor numérico obtenido en una medición no corresponde al valor real de la magnitud que se mide, sin embargo, por ello en la ingeniería siempre será necesario tener un valor de referencia. Los resultados que se obtienen en el proceso de medición son aproximados, debido a la presencia del error experimental.

El error experimental es inseparable al proceso de medición, su valor solamente se puede estimar. Debido a que los errores pueden surgir por distintas causas, para su análisis se clasifican en dos amplias categorías: los errores sistemáticos y los aleatorios o accidentales.

Los *errores sistemáticos* son los que se pueden evitar, corregir o compensar. Este tipo de errores alteran la medida por no tomar en cuenta alguna circunstancia que siempre afecta de igual manera al resultado, dando lugar a un alejamiento hacia un sentido del valor de

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	22/70
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

referencia. Se les llama sistemáticos porque cuando se presentan siempre se obtienen valores más altos o más bajos que el valor de referencia. Se pueden originar por:

- Defectos o falta de calibración del instrumento empleado en la medición.
- Las condiciones del medio ambiente en que se realiza la medición y que pueden afectar al instrumento de medición y/o al objeto a medir.
- Malos hábitos y una forma peculiar de realizar las observaciones por parte del experimentador, como cuando se toman lecturas cometiendo el error de paralaje.
- Por el empleo de constantes cuyos valores no correspondan al lugar en donde se realizan las mediciones y cálculos, o a la limitada exactitud de las constantes físicas empleadas en los cálculos.

Los *errores aleatorios o accidentales* se deben, por lo general, a la combinación de un gran número de perturbaciones individuales y fluctuaciones que dan lugar a que la repetición de una misma medición dé, en cada ocasión, un valor distinto. Estos errores siempre están presentes en las mediciones y, en ausencia de los errores sistemáticos, son la causa de que los valores obtenidos en mediciones sucesivas se dispersen alrededor del valor real de la magnitud medida. En general, los errores aleatorios no se pueden eliminar, pero sí se pueden estimar.

#### 4. Equipo y material



Foto 1. Multímetro digital.



Foto 2. Osciloscopio.

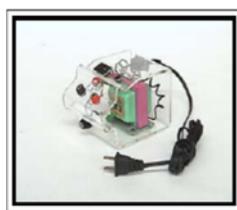


Foto 3. Transformador reductor.



Foto 4. Pila eléctrica.

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	23/70
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

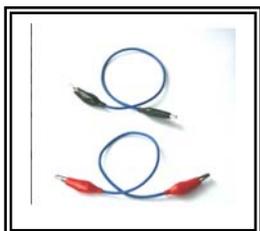


Foto 5. Cables para conexión (proporcionados por los alumnos).

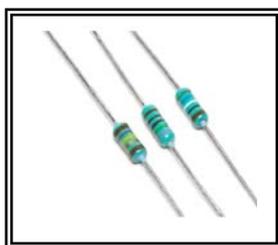


Foto 6. Resistencias eléctricas de diferentes valores (proporcionadas por los alumnos).



Foto 7. Fuente de poder de 0-20 [V] 0-10 [A] de cd.

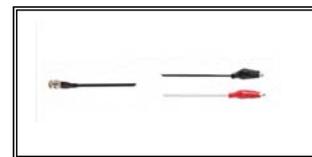


Foto 8. Conector BNC con caimanes.

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	24/70
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## 5. Desarrollo

### Actividad 1 **Multímetro digital (medición de una diferencia de potencial o voltaje)**

Comenta con el grupo las precauciones, cuidados necesarios y la forma correcta para el uso del multímetro en la medición de voltaje o diferencia de potencial. Realiza las mediciones de las diferencias de potencial eléctricas en las terminales del transformador y de la pila eléctrica. Comenta con tus compañeros lo observado.

#### Material y equipo

- a. Multímetro digital con cables.
- b. Transformador reductor.
- c. Pila eléctrica.

En el siguiente espacio anota tus resultados y con la ayuda de tu profesor traza el diagrama eléctrico.





Conclusiones del experimento

---



---



---



---

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	25/70
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

### Actividad 2 **Multímetro digital (medición de corriente eléctrica)**

Comenta con el grupo las precauciones, cuidados necesarios y la forma correcta para el uso del multímetro en la medición de corriente eléctrica. Realiza las mediciones de las corrientes eléctricas sugeridas por el profesor. Comenta con tus compañeros lo observado.

#### Material y equipo

- a. Multímetro digital con cables.
- b. Fuente de poder con 6[V] de diferencia de potencial.
- c. Resistencias eléctricas de diferentes valores (proporcionadas por los alumnos).
- d. Cables para conexión (proporcionados por los alumnos).

En el siguiente espacio dibuja los circuitos y anota tus resultados en cada uno de ellos.





Conclusiones del experimento

---



---



---



---

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	26/70
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

### Actividad 3 **Osciloscopio**

Comenta con el grupo las precauciones, cuidados necesarios y la forma correcta para el uso del osciloscopio. Realiza las mediciones sugeridas por el profesor de acuerdo con la actividad que él te indique. Comenta con tus compañeros lo observado.

#### Material y equipo

- a. Osciloscopio de doble trazo.
- b. Pila eléctrica.
- c. Transformador reductor.
- d. Conector BNC con caimanes.

En el siguiente espacio dibuja las señales observadas en la pantalla del osciloscopio incluyendo las mediciones correspondientes. En el caso de la señal del transformador mida su amplitud y con base en ésta determine el valor eficaz.





Conclusiones del experimento

---



---



---



---

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	27/70
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

#### Actividad 4 **Osciloscopio**

Con la diferencia de potencial obtenida del transformador reductor mida el periodo de esta señal y con base en este valor determine la frecuencia de la misma.

#### Material y equipo

- a. Osciloscopio de doble trazo.
- b. Conector BNC con caimanes.
- c. Transformador reductor.

En el siguiente espacio dibuja la señal observada y las mediciones realizadas.





Conclusiones del experimento

---



---



---



---

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	28/70
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## 6. Bibliografía

- ❖ Jaramillo G., A. Alvarado. Electricidad y Magnetismo. Reimpresión 2008. Ed. Trillas, México, 2008.
- ❖ Serway R., J.W. Jewett. Física para ciencias e ingeniería con física moderna. Volumen II. Séptima edición. Ed. Cengage Learning. México, 2009.
- ❖ Young H., R. A. Freedman. F. Sears, M. Zemansky. Física Universitaria con física moderna. Vol. 2. 13a edición. Ed. Pearson. México, 2013.
- ❖ Tipler, P. A., G. Mosca. Física para la ciencia y la tecnología .Vol. 2. Quinta edición. Ed. Reverté, Barcelona, 2010.
- ❖ Resnick R., D. Halliday, et al. Física. Vol. 2. Quinta edición. Ed. Patria, México, 2011.

## 7. Anexos

### Cuestionario previo.

1. Investiga y describe las características estáticas de un instrumento de medición.
2. Investiga en qué consiste un error sistemático y un error aleatorio en una medición.
3. ¿En qué consiste el error de exactitud en una medición?
4. Explique qué se entiende por exactitud de un instrumento de medición y cómo se calcula.
5. Investiga qué cantidades físicas miden los siguientes instrumentos:
  - a. multímetro.
  - b. osciloscopio.
6. Investiga las características de las diferencias de potencial: continua, directa y alterna mediante un esquema que muestre ambos voltajes en función del tiempo, y define para el voltaje alterno, los conceptos de amplitud, periodo y frecuencia.