

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN BÁSICA

### PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

#### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Ingeniería Mexicali, Tijuana, Tecate y Ensenada
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura                      3. Vigencia del plan: 2003-1
4. Nombre de la Asignatura: ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO                      5. Clave: 4341
6. HC: 2 HL 2 HT 2 HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE 2 CR 8
7. Ciclo Escolar: 2005-2                      8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Asignatura:    Obligatoria X                      Optativa \_\_\_\_\_
10. Requisitos para cursar la asignatura: Ninguno

Formuló: M. C. Cesar Amaro, Fis. Pedro Ludwig Hernández Martínez  
Ing. Alberto Navarro Valle

Fecha: Noviembre 2005

Vo. Bo. Ruth Elba Rivera Castellón

Cargo: Coordinadora de Tronco Común

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

El desarrollo de la tecnología ha impulsado en el sistema de enseñanza de la ingeniería la búsqueda de métodos, programas y recursos, que logren elevar el nivel de cultura científica de los futuros ingenieros. Hoy los requerimientos de mano de obra calificada y con mayor preparación científica son superiores a los del pasado histórico. Ante esta problemática es fundamental promover la formación de ingenieros creativos, imaginativos e inventivos, con una actitud crítica, racional y científica, capaces de manejar la tecnología actual y desarrollar nuevas tecnologías, que les permita el buscar soluciones a los problemas que se les presenten. Pero, para poder formar ingenieros con estas características, es indispensable que se les proporcione una sólida formación en ciencias básicas, sin las cuales en pocos años se verían rebasados por los avances tecnológicos.

En este contexto en los planes de estudio de ingeniería se ha incluido la asignatura de Electricidad y Magnetismo sustentada en la experiencia de que: los avances tecnológicos logrados hasta la fecha, han originado cambios importantes en todas las especialidades de la ingeniería, pero en todos ellos los principios físicos de la asignatura se han conservado inalterables. Nadie puede predecir con exactitud que innovaciones técnicas se conseguirán en el futuro, pero si se puede estar seguro, de que los principios fundamentales de la electricidad y el magnetismo estarán presentes.

Este curso tiene como finalidad que el estudiante pueda explicar y aplicar conceptos y modelos físico matemáticos de los fenómenos eléctricos y magnéticos a través de la aplicación de las leyes que rigen a éstos y que están relacionados con la ingeniería, para su posterior aplicación en otras asignaturas como son las que se refieren a circuitos eléctricos y electrónicos.

Esta materia corresponde al área de ciencias básicas por la importancia de su contenido.

## **III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO**

Aplicar los conceptos teóricos de la física y en especial la de sus ramas llamadas electricidad y el magnetismo para aplicarlos en el análisis y solución de problemas de ingeniería, utilizando los modelos físicos y matemáticos inherentes a los fenómenos eléctricos y magnéticos con tenacidad y perseverancia, que habrán de desarrollar el pensamiento lógico necesario para cursar materias posteriores como circuitos eléctricos y electrónicos, así como para desempeñarse dentro de su ámbito laboral al hacer frente a sus responsabilidades civiles y/o penales con la solución de problemas en forma ordenada, lógica y autocrítica.

#### **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

##### **Evidencia por desempeño.**

El estudiante demostrará en prácticas su habilidad para: a) Solucionar problemas, , b) comprobar algunos fenómenos a través de la experimentación.

Orden al resolver problemas, presentándolos como una secuencia lógica que conlleva a un resultado y no como una serie de ideas aisladas.

##### **Evidencia por producto.**

Un portafolio con los experimentos realizados en las diversas prácticas en donde el estudiante presente los resultados en forma clara, coherente y estructurada.

Exámenes escritos al final de cada parcial que habrán de resolverse en forma lógica y clara.

##### **Evidencia de conocimiento.**

El alumno identificará los conceptos a utilizar para resolver los problemas expuestos en clase; será capaz de discutir diversos conceptos vistos en clase con fundamento en los principios físicos y no en la especulación.

El estudiante deberá de ser capaz de llevar a cabo una correcta resolución de problemas tanto en exámenes escritos como en las prácticas realizadas en taller.

##### **Evidencia de actitud.**

Cumplimiento de las tareas asignadas.

Entrega puntual de trabajos.

Perseverancia en la solución de problemas.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia**

Resolver los problemas relacionados con la electrostática, a través de la aplicación de las leyes de Coulomb y Gauss en forma ordenada y analítica.

### **Evidencias de desempeño**

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

### **Contenido**

**Duración**  
7 HC, 6 HT

#### I.- Electrostática y Ley de Coulomb

##### 1.1. Carga eléctrica

1.1.1. Carga fundamental

1.1.2. Conservación y cuantización de la carga

**1.1.3.** Ley de Coulomb

**1.1.4.** Conductores y aisladores

##### 1.2. Campo eléctrico

1.2.1. Concepto de campo eléctrico

**1.2.2.** Líneas de fuerza

**1.2.3.** Cálculo del campo debido a cargas puntuales

**1.2.4.** Cálculo del campo debido a distribuciones continuas

**1.2.5.** Monopolo y dipolo dentro de un campo eléctrico

##### 1.3. Ley de Gauss

1.3.1. Flujo de fluidos

**1.3.2.** Flujo eléctrico

**1.3.3.** Ley de Gauss

**1.3.4.** Cálculo del campo eléctrico utilizando la Ley de Gauss

1.3.5 Aplicación a conductores aislados

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Resolver los problemas relacionados con potencial eléctrico, aplicando los conceptos y las expresiones que resultan de los mismos, calcular la capacitancia de diferentes tipos de condensadores y sus arreglos, utilizando los principios y las técnicas adecuadas para la solución a problemas prácticos.

### Evidencias de desempeño

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

### Contenido

### Duración

7 HC, 6 HT

#### 2. Potencial eléctrico y condensadores

##### 2.1. Potencial eléctrico

- 2.1.1. Concepto de diferencia de potencial
- 2.1.2. Superficie equipotencial
- 2.1.3. Dedución del potencial
- 2.1.4. Potencial eléctrico debido a cargas puntuales
- 2.1.5. Potencial debido a distribuciones continuas de carga
- 2.1.6. Obtención del campo eléctrico a partir del potencial
- 2.1.7. Comparación del campo y potencial eléctrico para el caso de una esfera conductora dieléctrica

##### 2.2. Energía potencial eléctrica

- 2.2.1. Concepto de energía potencial eléctrica
- 2.2.2. Cálculo de energía potencial debido a un conjunto de cargas puntuales

##### 2.3. Condensadores

- 2.3.1. Concepto de condensador
- 2.3.2. Capacitancia
- 2.3.3. Cálculo de la capacitancia en condensadores
- 2.3.4. Condensadores en serie y paralelo
- 2.3.5. Conductores dieléctricos dentro de un campo eléctrico
- 2.3.6. Condensadores con dieléctrico diferente al vacío
- 2.3.7. Almacenamiento de energía en un condensador

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar circuitos eléctricos básicos, utilizando los principios y leyes que rigen a estos, para la solución de problemas prácticos en forma clara y precisa.

### Evidencias de desempeño

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

### Contenido

### Duración

6 HC, 6 HT

#### 3. III. Principios de circuitos eléctricos

3.1 Fuentes de fuerza electromotriz

3.2 Corriente eléctrica

3.3 Densidad de corriente eléctrica

3.4 Resistividad y resistencia

3.5 Ley de Ohm

3.6 Intercambio de energía en un circuito eléctrico

3.7 Resistencias en serie y paralelo

3.8 Leyes de Kirchhoff

3.9 Medición de voltaje y corriente (voltímetro y amperímetro)

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Examinar los fenómenos físicos donde se involucra el campo magnético, utilizando las leyes y principios básicos del magnetismo para comprender el funcionamiento de diferentes dispositivos electromagnéticos, como son el cinescopio, los motores eléctricos, etc.

### Evidencias de desempeño

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

### Contenido

**Duración**  
**6 HC, 7 HT**

#### 4. Campo magnético

##### 4.1. Campo magnético

- 4.1.1. Causas del campo magnético
- 4.1.2. Dipolo magnético
- 4.1.3. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento
- 4.1.4. Efecto Hall
- 4.1.5. Fuerza magnética sobre un alambre con corriente
- 4.1.6. Momento sobre una espira con corriente

##### 4.2. Ley de Ampere

- 4.2.1. Ley de Ampere
- 4.2.2. Campo magnético debido a un alambre con corriente

##### 4.3. Ley de Biot-Savart

- 4.3.1. Ley de Biot-Savart
- 4.3.2. Cálculo de algunos campos utilizando la ley de Biot-Savart

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar objetivamente el fenómeno de inducción magnética en base a leyes y principios que lo rigen, para comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas y algunos elementos de energía electromagnética en forma sistemática.

### Evidencias de desempeño

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

### Contenido

### Duración

6 HC, 7 HT

#### 5. Inducción magnética

##### 5.1. Ley de Faraday

5.1.1. Descripción experimental

5.1.2. Ley de Faraday

5.1.3. Ley de Lenz

5.1.4. FEM de movimiento

5.1.5. Campos variables en el tiempo

5.1.6. Autoinductancia

5.1.7. Energía en un campo magnético

##### 5.2. Magnetismo en materiales

5.2.1. Diamagnetismo

5.2.2. Paramagnetismo

5.2.3. Ferromagnetismo

5.2.4. Curva de histéresis



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1 Carga Eléctrica	Demostrar experimentalmente la presencia de la carga eléctrica mediante el uso de diferentes materiales para probar su existencia, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	Demostración de la existencia de la carga eléctrica, mediante la fricción de la franela con la baquelita, el vidrio y el cabello con el globo y el papel.	Baquelita, vidrio, globo, papel, franela, etc.	1 Hr.
2 Campo Eléctrico	Demostrar experimentalmente la presencia del campo eléctrico a través de ejemplos ilustrativos con aplicación práctica para la comprensión del funcionamiento de dispositivos eléctricos, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	Demostración de la existencia del campo eléctrico, y como son las líneas de fuerza, Se vierte aceite de polish en una cuba electrostática hasta que se vea cubierta toda la base de la misma. Se preparan los objetos que presentan la configuración de carga deseada, sobre el aceite. Se esparcen las semillas de pasto, o crema de trigo y a través de la configuración que adopten, observar las líneas de fuerza.	Cuba electrostática, Crema de trigo, Alambre para conexión, Anillo metálico, Barras metálicas pequeñas, Aceite de polish	1 Hr.
3 Condensadores	Construir un condensador de placas paralelas para evaluar su funcionamiento de acuerdo a sus características físicas apoyándose en los conocimientos previamente adquiridos en clase, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	Para conseguir una alta capacidad con tamaño reducido, se apilan una serie de placas conductoras separadas por las correspondientes placas aislantes y se conectan entre sí alternadamente. Con el sistema propuesto, es posible construir condensadores. Variando el tamaño y número de las placas se pueden conseguir diferentes valores de la capacidad. Si se necesita mayor tensión de trabajo es posible introducir entre cada placa, otra, o bien utilizar otra placa de un grueso mayor, con lo que la separación entre placas aumenta. Al	Placas metálicas, placas de vidrio, fuente de voltaje.	2 Hrs.

4 Arreglos De Condensadores	Diferenciar los arreglos de condensadores en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos más complejos, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	aumentar la separación entre las placas, la capacidad disminuye, por lo que será necesario disponer de un mayor número de placas para obtener la misma capacidad.	Capacitores, medidor de capacitancia.	2 Hrs.
5 Almacenamiento De Energía	Explicar el almacenamiento de energía en un condensador a través de su carga y descarga para la comprensión de otros circuitos, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	<p>Conexión de condensadores en serie, paralelo y mixta, así como su medición, Primeramente se le muestran al alumno los condensadores comerciales de distintos tipos. A continuación, con tres condensadores, se procede a medir la capacitancia por separado de cada uno de ellos utilizando el capacitómetro. Luego se conectan en serie y se mide la capacitancia equivalente.</p> <p>A continuación, se conectan en paralelo y se mide su capacitancia equivalente con el mismo aparato. Con estos datos debe concluir algo respecto al objetivo planteado.</p> <p>Almacenamiento de energía en un condensador. Proceso de carga:</p> <p>Conecte la fuente al circuito provisto por la cátedra poniendo atención a las polaridades de los distintos elementos. Compruebe, por la lectura del voltímetro, que el condensador esté completamente descargado, si no fuera así, cierre el circuito con la punta P para lograrlo, Una vez cerrado el circuito, tome lecturas de tensión (del voltímetro) cada 10 s registrando los valores leídos en una tabla de datos. Se dará por finalizado el proceso de carga cuando el voltímetro acuse el mismo valor para tres lecturas consecutivas.</p>	Condensadores fuente de voltaje, multímetro.	1 Hr.

6 Resistividad y Resistencia	Identificar y distinguir la resistividad y resistencia de diferentes materiales mediante la variación de sus características geométricas para la selección adecuada de los materiales que constituyen un circuito, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	<p>b)Proceso de descarga :</p> <p>Desconecte la fuente del circuito. Una vez cerrado el circuito, tome lecturas de tensión (del voltímetro) cada 10 s registrando los valores leídos en una tabla de datos similar a la tabla 1. Se dará por finalizado el proceso de descarga del condensador cuando la lectura del voltímetro permanezca invariable para tres observaciones seguidas.</p> <p>Primero se emplea el dispositivo de constantan con secciones transversales distintas y de igual longitud. Se mide la resistencia con el multímetro del primer alambre que tiene una área A1. Luego se mide la resistencia del alambre que tiene una área <math>A_2</math>. Lo mismo se hace para el siguiente alambre que tiene una área <math>A_3</math>. En la otra parte de este mismo objetivo se usa el dispositivo de constantan que tiene iguales secciones transversales y distintas longitudes y se procede como en el caso anterior. El primer alambre tiene una longitud L1, el segundo una longitud <math>L_2</math> y el tercero una longitud <math>L_3</math>. Nótese que no se requiere saber el valor absoluto de la longitud sino sólo la longitud relativa de uno con respecto al otro.</p>	Conductores de diferentes materiales y dimensiones, multímetro.	1 Hr.
7 Ley de Ohm	Demostrar e interpretar la Ley de Ohm mediante la variación de corriente, voltaje y resistencia para su comprensión y posterior aplicación, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de	Ley de Ohm e intercambio de energía. Se le da al alumno un foco de 12 Volts y una resistencia comercial para que con ellas se monte un circuito. Una vez hecho esto, se procede a aplicar un	Fuente de voltaje, resistencias, y multímetros.	2 Hrs.

	material y equipo de laboratorio.	voltaje con la fuente. Así se hace para alrededor de diez valores distintos de voltaje y corriente. Es muy recomendable y en especial para el foco, empezar con voltajes pequeños de alrededor de 0.1 volts y llegar hasta 12 volts aproximadamente. Es claro que primero se hace para el foco (o la resistencia comercial) y luego para el otro elemento.		
8 Arreglos De Resisten- cias	Diferenciar los arreglos de resistencias en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos mas complejos, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	<p>Primeramente se le muestran al alumno las resistencias comerciales de distintos tipos. A continuación, con tres resistencias, se procede a medir la resistencia por separado de cada una de ellas utilizando el multímetro. Luego se conectan en serie y se mide la resistencia equivalente.</p> <p>A continuación, se conectan en paralelo y se mide su resistencia equivalente con el mismo aparato. Con estos datos debe concluir algo respecto al objetivo planteado.</p>	Resistencias de diferentes valores, multímetro.	2 Hrs.
9 Leyes De Kirchhoff	Demostrar experimentalmente las leyes de Kirchhoff para la mejor comprensión en la solución de problemas, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arme el circuito que se solicite.</li> <li>• Mida la corriente y el voltaje en cada resistor y anote los valores en la tabla 3-1.</li> <li>• Mida la corriente a través de la fuente de voltaje y anote el valor en la tabla 3-1. Para cada una de los nodos determine la suma algebraica de las corrientes que entran y salen. Anota los resultados en la tabla 3-2.</li> <li>• Para cada una de las mallas determine la suma algebraica de las subidas y caídas de voltaje. Anote los resultados en la tabla 3-3.</li> </ul>	Fuente de energía, multímetro y resistencias.	4 Hrs.

10 Campo Magnético	Demostrar experimentalmente la presencia de un campo magnético mediante el uso de imanes para probar su existencia, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	Demostración del campo magnético y líneas de fuerza (imanes). Sobre un iman coloque una hoja de papel, sobre la hoja de papel espolvoree las limaduras de hierro en forma fina y pausada, y observe el patrón de la figura que se va formando.	Imanes, limaduras de hierro.	1 Hr.
11 Fuerza Magnética	Demostrar la existencia de la fuerza magnética sobre una espira con corriente para la comprensión del funcionamiento de un motor eléctrico mediante su construcción, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	Construcción de un motor eléctrico básico. Con el alambre magneto se fabricará la bobina del rotor, la cual se colocará entre los imanes y se le hará circular una corriente eléctrica para hacerla girar en combinación con el campo magnético de los imanes.	Alambre magneto e imanes.	4 hrs.
12 Leyes De Ampere Y Biot-Savart	Demostrar e interpretar las leyes de Ampere y Biot-Savart mediante la variación de corriente en una bobina para entender el funcionamiento de las máquinas eléctricas, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	Demostración experimental de las leyes de Ampere y Biot-Savart. En el solenoide se hará circular una corriente eléctrica de diferentes magnitudes y se observará el cambio que se produce en el campo magnético dentro del solenoide, mediante la introducción de un metal ferroso.	Solenoide, fuente de energía variable.	2 Hrs.
13 Inducción Magnética	Demostrar la existencia de la inducción magnética mediante la construcción de un transformador básico para la comprensión de dicho fenómeno, con disposición para trabajar en equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	Construcción de un transformador básico. Se fabricarán dos bobinas de alambre enrolladas alrededor de un núcleo de hierro. Una bobina estará conectada a una fuente de fuerza de C.A. variable y la segunda bobina estará conectada a un voltímetro.	Alambre magneto, núcleo de hierro, fuente de c.a.	4 Hrs.
14 Transformación De La Energía	Transformar la energía mecánica en energía eléctrica mediante la construcción de un generador eléctrico básico para probar la interrelación de los fenómenos eléctricos y magnéticos, con disposición para trabajar en	Primero debes hacer un tubo cuadrado de cartón. Usa el clavo para perforar un agujero, debe ser perfectamente horizontal y va en ambos lados y pasa por todas las capas de cartón. Luego jala	4 - 1cm x 2cm x 5cm imanes de cerámica 1 - alambre esmaltado #30	5 Hrs.

equipo y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.

el clavo y úsalo para ensancharlo un poco para que el clavo pueda girar libremente. Ahora hay que colocar los imanes en el clavo y hacerlo girar dentro del tubo, para asegurarnos que el tubo es lo suficientemente grande. Toma el alambre esmaltado # 30. Sujeta uno de los extremos del alambre a un lado del tubo cuadrado y envuelve alrededor como se muestra. Puedes cubrir el agujero para el clavo. Deja unos 10cm de alambre y asegura con cinta adhesiva para que no se desenvuelva. Usa papel de lija o el filo de una cuchilla para raspar el recubrimiento aislante de los extremos del alambre. Separa el alambre para que se vea el agujero y pon cinta. Coloca el clavo en los agujeros y asegúrate que gira. Toma los imanes, júntalos en pares y colócalos dentro del tubo con el clavo al medio. Asegúrate de que estén bien balanceados y de que el clavo gira libremente. Enrosca los alambres, Asegúrate de que ambos extremos del alambre están sin aislante y que se ven de color cobre, para esto debes tomar un trozo de papel de lija y lijar esos extremos con mucho cuidado. También puedes quemar los extremos y luego quitar el esmalte del alambre. Enrosca los extremos del alambre del generador a cada uno de las patitas del foquito (lamparita).

1 - Foco miniatura de 1.5 Voltios 25mA  
1 - Tira de cartón, 8cm x 30cm  
1 - Clavo grande de 8cm o más  
Otros: Cuchilla o papel de lija para limpiar el alambre de su esmalte  
- Cinta adhesiva  
Opcional: taladro manual o eléctrico

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Exposición por parte del maestro de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, siguiendo con grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos, por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos, identificando la relación entre los ejercicios de las prácticas y los conceptos vistos en clase.

En el laboratorio el docente expondrá la metodología de trabajo y asesorará a los alumnos en el desempeño del experimento y en la elaboración de un reporte del mismo. Los alumnos deberán participar en el análisis de los experimentos en forma individual y en equipo, así como entregar al inicio del siguiente experimento el reporte del experimento anterior.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 1. Acreditación

- a) Para tener derecho a los exámenes parciales y al examen ordinario se requiere un 80% de asistencia al periodo parcial y semestral, respectivamente y haber entregado el 100 % de las tareas.
- b) Para acreditar el curso el alumno deberá cumplir satisfactoriamente con el trabajo de investigación.

### 2. Calificación

- a) Exámenes parciales: se aplicarán 5 exámenes parciales, cada uno tendrá un peso del 10% de la calificación final.
  - Todo alumno que tenga mínimo 80% de asistencia tendrá derecho a presentar su examen parcial.
  - Cada examen parcial se desglosará como sigue:

Examen escrito: 50%

Tareas, trabajos y participación: 20%, si y solo si el alumno aprobó el examen escrito.

Prácticas de laboratorio: 30%

- Las tareas y trabajos deberán de presentarse puntualmente en forma clara, con orden y limpieza.
  - La participación en clase será de acorde a la temática del momento, con una presentación clara del orden de ideas y respeto al expresarse.
  - Las prácticas del laboratorio se entregaran en un portafolio con toda la información solicitada en forma clara coherente y estructurada.
- b) Reporte de investigación: se realizará un trabajo de investigación de campo, su peso ponderado será de 10% de la calificación final.
    - El reporte de investigación se entregara en un portafolio con toda la información solicitada en forma clara coherente y estructurada.
  - c) Examen ordinario:
    - Todo alumno que tenga un mínimo de 80% de asistencia tendrá derecho a presentar su examen ordinario.
    - Examen ordinario, comprenderá el 100% del contenido temático. Tendrá una ponderación del 40% de la calificación final.

### 3. Evaluación

Al finalizar cada examen parcial se realizará una sesión de retroalimentación para identificar y aclarar dudas sobre los temas estudiados y examinados,



## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- ★ Raymond A. Serway. Electricidad y Magnetismo.  
Editorial: Mc Graw-Hill, México
- ★ David Halliday, Robert Resnick. Física parte 2  
Editorial: Continental S.A. de C.V. México
- ★ Raymond A. Serway. Física tomo 2  
Editorial: Mc Graw-Hill . México.

### Complementaria

- ★ Tippens. Física con aplicaciones  
Editorial : Mc Graw-Hill