



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática

NIVEL

I

ÁREA DE FORMACIÓN:

Institucional

Científica
Básica

Profesional

Terminal y de
Integración

ACADEMIA: Ciencias básicas

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Electromagnetismo

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Licenciatura en ciencias Físicas o a fin de preferencia con maestría o doctorado.

1. OBJETIVO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analizar y describir fenómenos electromagnéticos para la resolución de problemas concretos de ingeniería y el planteamiento e interpretación de las Ecuaciones de Maxwell, usando herramientas matemáticas y de cómputo.

2. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
En física, particularmente aquellos conceptos básicos del movimiento y de los fenómenos electromagnéticos. En matemáticas, particularmente en cálculo diferencial e integral, cálculo multivariable, geometría y ecuaciones diferenciales.	Docencia.	Manejo de grupos. Comunicación oral y escrita clara. Capacidad de análisis y deducción. Manejo de equipo de laboratorio.	Responsabilidad. Tolerancia. Honestidad. Respeto. Compromiso social. Ética. Vocación docente. Ejercicio de la crítica constructiva. Responsabilidad.

ELABORÓ

Nombre y firma del Presidente de Academia

Jorge Pérez Hernández

M. en C. Jorge Pérez Hernández

REVISÓ

Nombre y firma del Subdirector Académico

Ps.

AUTORIZÓ

Nombre del Director de la Unidad Académica

M. en C. Arodí Rafael Carvallo Domínguez



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PROGRAMA SINTÉTICO



UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Electromagnetismo

NIVEL: I

OBJETIVO GENERAL:

Analizar y describir fenómenos electromagnéticos para la resolución de problemas concretos de ingeniería y el planteamiento e interpretación de las Ecuaciones de Maxwell, usando herramientas matemáticas y de cómputo.

CONTENIDOS:

- I. El campo electrostático y la fuente que lo origina.
- II. Energía eléctrica.
- III. Corrientes eléctricas estacionarias
- IV. El campo magnetostático y la fuente que lo origina.
- V. Campos dinámicos y ecuaciones de Maxwell.

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Se utilizará la metodología del aprendizaje grupal, la cual requiere la participación activa y constante de los asistentes. Se fomentará el análisis de la información que posibilite la integración de los aspectos teóricos a la solución de problemas. Se desarrollarán técnicas de trabajo grupal como discusión de problemas dentro y fuera del aula, realización de prácticas de laboratorio, escritura de reportes y exposiciones orales. Esto tendrá como fin fomentar la integración de los individuos y la organización del trabajo colectivo. También se desarrollan técnicas de aprendizaje individual como lectura e interpretación dirigida de bibliografía y la resolución de problemas. Estas estrategias didácticas contemplan, además de las competencias establecidas en el objetivo general, el desarrollo de las siguientes habilidades: capacidad de análisis de la información, discusión de problemas presentando argumentos claros y concisos, expresión oral y escrita claras, estructuración correcta de un trabajo escrito, lectura del idioma inglés, buena redacción y ortografía y experiencia en el uso de procesadores de texto y matemáticos.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Para la evaluación de esta unidad de aprendizaje se realizarán cinco evaluaciones exploratorias, cinco reportes escritos, se entregarán listas de problemas resueltos y se harán exposiciones orales.

BIBLIOGRAFÍA:

- Fleisch, Daniel; Student's Guide to Maxwell Equations, Cambridge, Cambridge University Press, 2008, págs. 1-144, ISBN: 978-0521701471
- Haliday, David; Resnik, Robert; Walker, Jearl. Fundamentals of Physics Vol. 2, Fifth edition, Wiley, USA 2007, págs. 561-883, ISBN: 978-0471429609
- Hayt, William; Buck, John; Engineering Electromagnetics, Seventh edition, McGraw-Hill, USA 2006, págs. 1-330, ISBN: 007-124449--2
- Sadiku, Matthew; Elementos de electromagnetismo, Tercera Edición, Alfaomega-Oxford, 2006, 758 págs., ISBN: 978-9701512142
- Tipler, Paul; Mosca, Gene; Physics for Scientist and Engineers Vol. 2 Electricity and Magnetism, Light, Sixth edition, W. H. Freeman and Company, USA, 2008, 480 págs. ISBN: 978-1429237925



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática.

PROFESIONAL ASOCIADO:

ÁREA FORMATIVA: Científica Básica

MODALIDAD: Presencial

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Electromagnetismo.

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:

- 1) Teórico-Práctica
- 2) Obligatoria.

VIGENCIA: Enero 2010

NIVEL: I

CRÉDITOS: 9 TEPIC 6.35 SATCA

PROPÓSITO GENERAL

Esta unidad contribuye a establecer los fundamentos básicos del modelo electromagnético y a analizar fenómenos eléctricos y magnéticos que estén involucrados en la solución de problemas de ingeniería. En las unidades de aprendizaje se fortalece de manera implícita la expresión oral y escrita, el trabajo en equipo, la capacidad de análisis y la resolución de problemas. Esta unidad está relacionada con las Unidades de Aprendizajes: Cálculo diferencial e integral, Cálculo multivariable, Propagación de ondas electroagnéticas y Líneas de transmisión y antenas.

OBJETIVO GENERAL

Analizar y describir fenómenos electromagnéticos para la resolución de problemas concretos de ingeniería y el planteamiento e interpretación de las Ecuaciones de Maxwell, usando herramientas matemáticas y de cómputo.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 3

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 3

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 54

HORAS TOTALES/SEMESTRE: 108

UNIDAD DE APRENDIZAJE
REDISEÑADA POR: Academia de ciencias básicas.

REVISADA POR: Subdirección Académica

APROBADA POR: S. E. P.
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CONSEJO TÉCNICO CONSULTIVO
ESCOLAR
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA
EN INGENIERÍA Y TEC. AVANZADAS
DIRECCIÓN

M. en C. Arodí Rafael Carvallo Domínguez
Presidente del CTCE.

AUTORIZADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Ing. Rodrigo de Jesús Serrano Domínguez
Secretario Técnico de la Comisión de Programas Académicos

N° UNIDAD TEMÁTICA: I		NOMBRE: El campo electrostático y la fuente que lo origina					
COMPETENCIA ESPECÍFICA							
Describir la naturaleza eléctrica de la materia, aprender los conceptos básicos de la electrostática como fuerza eléctrica y campo eléctrico y determinar estas variables para algunas distribuciones de carga; mediante la discusión de los temas de la unidad, resolución de problemas y prácticas de laboratorio.							
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA	
		T	P	T	P		
1.1. 1.1.1. 1.1.2.	Conceptos fundamentales del modelo electromagnético. Unidades y dimensiones. Carga eléctrica.	1.0	1.5	0	1.0	4B, 5B, 3C	
1.2. 1.2.1. 1.2.2. 1.2.3.	Ley de Coulomb. Ley experimental de Coulomb. Campo eléctrico y líneas de campo. Campo eléctrico debido a un sistema de cargas puntuales.	3.5	2.5	1.0	2.0		
1.2.4.	Campo eléctrico debido a una distribución continua de cargas.						
1.3. 1.3.1. 1.3.2.	Ley de Gauss. Densidad de flujo del campo eléctrico. Campo eléctrico de algunas distribuciones de carga con simetría.	3.0	1.5	0	1.0		
Subtotales por Unidad temática:		7.5	5.5	1.0	4.0		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE							
Discusión de los tópicos de la unidad temática. Resolución de problemas. Realización de prácticas de laboratorio. Escritura de reportes.							
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES							
Una evaluación exploratoria.		50%					
Reportes escritos de las prácticas de laboratorio.		20%					
Listas de problemas resueltos.		10%					
Exposiciones orales.		<u>20%</u>					
Total.		100%					
Elementos del reporte: Introducción, marco teórico, desarrollo experimental, resultados y discusión, conclusiones, apéndices (si los hubiera) y bibliografía.							

N° UNIDAD TEMÁTICA: II		NOMBRE: Energía eléctrica				
COMPETENCIA ESPECÍFICA						
Establecer los conceptos de energía eléctrica y potencial eléctrico, determinar estas variables para algunas distribuciones de carga y resolver problemas electrostáticos particulares; mediante la discusión de los temas de la unidad, resolución de problemas y prácticas de laboratorio.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Energía potencial eléctrica.	1.3	1.5	0.5	1.0	4B, 9B, 6C
2.1.1	Carga puntual en movimiento en un campo electrostático.					
2.1.2.	Diferencia de potencial.	2.0				
2.2.	Potencial eléctrico.		2.0	0.6	1.0	
2.2.1.	Potencial de algunas distribuciones de carga.					
2.2.2.	El campo eléctrico a partir del potencial.					
2.2.3.	Líneas de campo y superficies equipotenciales.	3.5				
2.3.	Medios materiales en un campo electrostático.		2.0	0.6	2.0	
2.3.1.	Conductores en un campo electrostático.					
2.3.2.	Dieléctricos en un campo electrostático.					
2.3.3.	Polarización, constante dieléctrica y rigidez eléctrica.					
2.3.4.	Momento dipolar.					
2.3.5.	Capacitancia y capacitores.					
2.3.6.	Condiciones en la frontera para campos electrostáticos.	1.0				
2.4.	Energía electrostática.		1.5	0.5	1.0	
2.4.1.	Densidad de energía almacenada en el campo electrostático.					
2.4.2.	Fuerzas electrostáticas.	3.5				
2.5.	Resolución de problemas electrostáticos con condiciones en la frontera.		1.5	1.0	2.0	
2.5.1.	Ecuaciones de Poisson y Laplace.					
2.5.2.	Problemas con condiciones en la frontera					
2.5.3.	Método de imágenes.					
	Subtotales por Unidad temática:	11.3	8.5	3.2	7.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Discusión de los tópicos de la unidad temática.						
Resolución de problemas.						
Realización de prácticas de laboratorio.						
Escritura de reportes.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Una evaluación exploratoria.		50%				
Reportes escritos de las prácticas de laboratorio.		20%				
Listas de problemas resueltos.		10%				
Exposiciones orales.		20%				
Total.		100%				
Elementos del reporte: Introducción, marco teórico, desarrollo experimental, resultados y discusión, conclusiones, apéndices (si los hubiera) y bibliografía.						

N° UNIDAD TEMÁTICA: III		NOMBRE: Corrientes eléctricas estacionarias				
COMPETENCIA ESPECÍFICA						
Establecer los conceptos de corriente eléctrica y potencia, determinar estas variables para algunos sistemas y resolver problemas que involucren corrientes y resistencias; mediante la discusión de los temas de la unidad, resolución de problemas y prácticas de laboratorio.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1. 3.1.1. 3.1.2. 3.1.3.	Corriente eléctrica. Corriente y densidad de corriente. Ecuación de continuidad. Medios conductores y condiciones en la frontera.	1.5	1.0	0.5	0.5	2B, 7C, 5B
3.2. 3.2.1. 3.2.2. 3.2.3.	Ley de Ohm. Resistencia y conductancia, resistividad y conductividad. Ley de Ohm. Cálculo de resistencias.	2.0	1.0	0.5	2.0	
3.3.	Potencia y ley de Joule.	1.5	1.0	0.0	0.5	
3.4.	Conductores, semiconductores y dieléctricos.	1.5	0.5	0.5	0.5	
3.5.	Potencial y fuerza electromotriz.	1.0	1.0	0.5	0.5	
c	Subtotales por Unidad temática:	7.5	4.5	2	4	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Discusión de los tópicos de la unidad temática. Resolución de problemas. Realización de prácticas de laboratorio. Escritura de reportes.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Una evaluación exploratoria. 50% Reportes escritos de las prácticas de laboratorio. 20% Listas de problemas resueltos. 10% Exposiciones orales. 20% Total. 100%						
Elementos del reporte: Introducción, marco teórico, desarrollo experimental, resultados y discusión, conclusiones, apéndices (si los hubiera) y bibliografía.						

N° UNIDAD TEMÁTICA: IV		NOMBRE: El campo magnetostático y la fuente que lo origina					
COMPETENCIA ESPECÍFICA							
Establecer los conceptos básicos de la magnetostática como campo magnético y fuerza y energía magnéticas, determinar estas variables para algunas distribuciones de cargas y corriente; mediante la discusión de los temas de la unidad, resolución de problemas y prácticas de laboratorio.							
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA	
		T	P	T	P		
4.1 4.1.1. 4.1.2. 4.1.3.	Ley de Biot y Savart. Campo magnético de una línea de corriente. Campo magnético de un circuito de corriente. El dipolo magnético.	2.0	1.5	0.5	0.5	1B, 9B, 8C	
4.2. 4.2.1. 4.2.2.	Ley circuital de Ampère. Campo magnético de líneas de corriente. Campo magnético de solenoides.	1.0	2.0	0.5	1.0		
4.3. 4.3.1. 4.3.2.	Ley de Gauss magnética. Flujo y densidad de flujo magnético. Ley de Gauss.	1.5					
4.4. 4.4.1. 4.4.2. 4.4.3.	Potenciales magnéticos. Potencial vectorial magnético. Potencial escalar magnético. Leyes del campo magnetostático.	2.0	0.5	0.7	0.5		
4.5. 4.5.1. 4.5.2. 4.5.3. 4.5.4.	Fuerzas sobre cargas móviles y corrientes. Fuerza eléctrica. Fuerza magnética. Fuerza de Lorentz. Fuerza entre corrientes.	1.3	2.0	0.5	1.0		
4.6. 4.6.1. 4.6.2. 4.6.3.	Medios magnéticos y condiciones en la frontera. Magnetización y permeabilidad. Momento magnético. Condiciones en la frontera.	1.5	1.5	0.5	1.5		
4.7.	Energía y densidad de energía en materiales magnéticos.	1.0	0.5	0.0	1.0		
4.8.	Inductancia e inductancia mutua.	1.0	1.5	0.5	0.5		
	Subtotales por Unidad temática:	11.3	9.5	3.2	6		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE							
Discusión de los tópicos de la unidad temática. Resolución de problemas. Realización de prácticas de laboratorio. Escritura de reportes.							
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES							
Una evaluación exploratoria.		50%					
Reportes escritos de las prácticas de laboratorio.		20%					
Listas de problemas resueltos.		10%					
Exposiciones orales.		20%					
Total.		100%					
Elementos del reporte: Introducción, marco teórico, desarrollo experimental, resultados y discusión, conclusiones, apéndices (si los hubiera) y bibliografía.							

Nº UNIDAD TEMÁTICA: V		NOMBRE: Campos dinámicos y ecuaciones de Maxwell				
COMPETENCIA ESPECÍFICA						
Distinguir entre fenómenos electromagnéticos estacionarios y no estacionarios, plantear las ecuaciones de Maxwell y entender los fenómenos físicos detrás de ellas; mediante la discusión de los temas de la unidad, resolución de problemas y prácticas de laboratorio.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
5.1. 5.1.1. 5.1.2. 5.1.3.	Ley de inducción de Faraday. Circuito móvil en un campo estacionario. Circuito estacionario en un campo variable. Circuito móvil en un campo variable.	2.5	2.0	0.5	0.5	2B, 10C, 5B
5.2. 5.2.1. 5.2.2.	Ley de Ampère-Maxwell. Corriente de desplazamiento. Reformulación de la ley circuital de Ampère.	1.5	2.0	0.5	0.5	
5.3. 5.3.1. 5.3.2.	Ecuaciones de Maxwell. Forma integral. Forma diferencial.	2.0				
	Subtotales por Unidad temática:	6.0	4.0	1.0	1.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Discusión de los tópicos de la unidad temática. Resolución de problemas. Realización de prácticas de laboratorio. Escritura de reportes.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Una evaluación exploratoria. 50%						
Reportes escritos de las prácticas de laboratorio. 20%						
Listas de problemas resueltos. 10%						
Exposiciones orales. 20%						
Total. 100%						
Elementos del reporte: Introducción, marco teórico, desarrollo experimental, resultados y discusión, conclusiones, apéndices (si los hubiera) y bibliografía.						



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Electromagnetismo

HOJA: 8 DE 10

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1.	Ley de Coulomb. Objetivo: Deducir experimentalmente, usando una balanza de torsión, que la fuerza eléctrica entre dos cargas esféricas es proporcional al producto de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.	I	9.5	Laboratorio de Física
2.	Líneas del campo electrostático y líneas equipotenciales. Objetivo: Observar las líneas de campo y las líneas equipotenciales de algunas distribuciones de carga, deducir la relación geométrica entre ambos conjuntos de líneas.	II	5.5	Laboratorio de Física
3.	Capacitores en serie y en paralelo. Objetivo: Determinar la relación entre la capacitancia y la diferencia de potencial de un capacitor de cargas paralelas. Determinar la constante dieléctrica de distintos materiales. Determinar la capacitancia equivalente de algunos arreglos de capacitores en serie, en paralelo y mixtos.	II	10.0	Laboratorio de Física
4.	Corriente eléctrica y ley de Ohm. Objetivo: Deducir experimentalmente la relación entre la corriente eléctrica, el voltaje y la resistencia. Medición experimental de la resistencia del grafito.	III	4.5	Laboratorio de Física
5.	Resistores en serie y en paralelo. Objetivo: Determinar experimentalmente la resistencia equivalente de algunos arreglos de resistencias en serie, en paralelo y mixtos y comparar los resultados con la teoría. Observar la utilidad del puente de Wheatstone para determinar las resistencias de algunos resistores mediante la comparación con resistencias conocidas.	III	4.0	Laboratorio de Física
6.	Líneas de campo magnético. Objetivo: Observar la distribución de líneas de campo magnético de algunas distribuciones de corriente y materiales magnéticos.	IV	9	Laboratorio de Física
7.	Campo magnético. Objetivo: Medir la intensidad del campo magnético de algunas distribuciones de corriente mediante sondas B axiales y tangenciales.	IV	6.5	Laboratorio de Física
8.	Inducción magnética. Objetivo: Deducción experimental de la ley de Faraday mediante un sistema solenoide-bobina.	V	5	Laboratorio de Física
TOTAL DE HORAS			54	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Reporte escrito de la práctica de laboratorio en el que se evaluará el contenido tanto como la estructura y presentación del trabajo. El reporte debe contener los siguientes elementos: una introducción donde se indiquen algunos antecedentes del tópico, los objetivos de la práctica y un breve esquema de cómo está estructurado el reporte; un marco teórico donde se indique la teoría que sustenta o que se va a verificar en el experimento; el desarrollo experimental donde se debe discutir el planteamiento del experimento así como también el procedimiento a seguir; los resultados y discusión donde se argumenta y se interpretan los resultados obtenidos en el experimento, las ventajas y desventajas del arreglo experimental y cuáles, a juicio del experimentador son las características del experimento que se deben cambiar o mejorar y en qué forma; conclusiones; apéndices en caso de haberlos y bibliografía. Se evaluará la forma del estudiante de manifestar sus ideas por escrito, de usar su ingenio en el experimento, de interpretar los resultados obtenidos, la redacción, la ortografía y la presentación del trabajo. El porcentaje de los reportes escritos en la evaluación de cada unidad temática será del 20%. Exposición oral cronometrada donde se presente el experimento realizado así como una discusión de los resultados obtenidos. Se evaluará la expresión oral del estudiante, la calidad de su presentación, el ajuste de su exposición a los tiempos indicados presentando lo más relevante de su trabajo, la capacidad de argumentar y defender sus ideas ante un público. El porcentaje de las exposiciones orales en la evaluación de cada unidad temática será del 20%.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA



DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Electromagnetismo

HOJA: 9 DE 10

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de esta unidad de aprendizaje se realizarán:

- 5 exámenes ordinarios, uno por unidad temática que contribuirán en un 50% a la calificación final.
- Reportes escritos en equipo, uno por cada práctica de laboratorio y que contribuirán en un 20% a la calificación final.
- 5 listas de problemas a resolver extra clase, una por cada unidad temática y que contribuirán en un 10% a la calificación final.
- Exposiciones orales, una por cada práctica de laboratorio y que contribuirán en un 20% a la calificación final.

No se pueden tomar en cuenta otras actividades tales como: deportivas, culturales o de servicio a la sociedad en la evaluación de la unidad de aprendizaje. En cambio, se puede acreditar alternativamente mediante la demostración de los conocimientos, habilidades y destrezas por "saber demostrado", antes de iniciar el curso. El interesado deberá solicitar la evaluación, previo al inicio del curso. Esta consistirá en Una evaluación exploratoria que contribuirá en un 50% a la calificación final; un proyecto escrito en el que proponga el modelo de un fenómeno electromagnético relacionado con algún problema de ingeniería, o el diseño de un experimento en el que se manifieste o se pueda medir alguno de estos fenómenos; y la presentación del proyecto en un seminario de grupo. Estos dos puntos contribuirán en un 50% a la calificación final.

Se podrá cursar la unidad de aprendizaje en otras Unidades Académicas del IPN, Nacionales o Extranjeras bajo reserva de que la academia acredite, en su momento, la equivalencia de las competencias correspondientes.

La Subdirección Académica en conjunto con la Academia de Ciencias Básicas determinará la equivalencia de la competencia con otras unidades de aprendizaje para tanto unidades académicas de IPN como externas. Para acreditar esta UAp por "saber demostrado" el alumno presentará una evaluación exploratoria y el desarrollo de las prácticas.

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1.	X		Sadiku, Mattew; <u>Elementos de electromagnetismo</u> , Tercera Edición, Alfaomega-Oxford, 2006, 758 págs., ISBN: 978-9701512142
2.	X		Cheng, David; <u>Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería</u> , Addison-Wesley, México, 1999, págs. 1-270, ISBN: 968-4443277
3.		X	Edminister, Joseph, <u>Electromagnetics</u> , McGraw-Hill, USA, 2002, págs. 1-83, ISBN: 978-0071398794
4.	X		Haliday, David; Resnik, Robert; Walker, Jearl. <u>Fundamentals of Physics Vol. 2</u> , Fifth edition, Wiley, USA 2007, págs. 561-883, ISBN: 978-0471429609
5.	X		Hayt, William; Buck, John; <u>Engeneering Electromagnetics</u> , Seventh edition, McGraw-Hill, USA, 2006, págs. 1-330, ISBN: 007-124449--2
6.		X	Kraus, John; Fleisch, Daniel; <u>Electromagnetics with aplications</u> , Fifth edition, McGraw-Hill, USA, 1999, págs. 1-118, 379-446, ISBN: 007-1164294
7.		X	Fleisch, Daniel; <u>Student's Guide to Maxwell Equations</u> , Cambridge, Cambridge University Press, 2008, págs. 1-144, ISBN: 978-0521701471
8.		X	Serway, Raymond; Faughn, Jerry; Vuille, Chris; <u>College Physics Vol. 2</u> ; Eight edition, Books Cole, USA, 2008, 560 págs. ISBN: 978-0495554745
9.	X		Tipler, Paul; Mosca, Gene; <u>Physics for Scientist and Engeeniers Vol. 2 Electricity and Magnetism, Light</u> , Sixth edition, W. H. Freeman and Company, USA, 2008, 480 págs. ISBN: 978-1429237925
10.		X	Young, Hugh D.; Freedman, Roger A. <u>University Physics Vol. 2</u> , 12 edition, Pearson Addison-Wesley, USA, 2008, págs. 709-1120, ISBN: 978-1405873208