



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Circuitos Eléctricos

NIVEL: I

**OBJETIVO GENERAL:**

Analizar circuitos eléctricos en CD mediante el uso de diferentes técnicas de análisis y de medición de parámetros eléctricos, para la solución de problemas de redes eléctricas asociadas al desarrollo de un proyecto final.

**CONTENIDOS:**

- I. Mediciones eléctricas
- II. Ley de Ohm y leyes de Kirchhoff.
- III. Métodos de análisis
- IV. Modelos equivalentes de componentes electrónicos

**ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:**

El proceso de enseñanza aprendizaje en esta unidad se basa en las siguientes estrategias: aprendizaje basado en proyectos en donde el estudiante construirá un proyecto de manera colaborativa en su equipo de trabajo, integración de equipos de trabajo para el desarrollo de prácticas de laboratorio, además del método de exposición de temas en el aula de los estudiantes bajo la supervisión del facilitador. Así mismo, durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje, se fortalece en el estudiante una actitud proactiva, de responsabilidad, tolerancia y respeto mediante el desarrollo del proyecto integrador, de las actividades de laboratorio y de clase.

**EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:**

Para acreditar por "competencia demostrada" el alumno presentara una evaluación exploratoria y el desarrollo de las prácticas 10, 11 y 12.

El estudiante será evaluado en cada unidad temática a través del desarrollo de prácticas de laboratorio, trabajos escritos, evaluaciones de conocimientos, participación en clase y construcción de un proyecto final que involucre los componentes eléctricos – electrónicos vistos en el curso.

**BIBLIOGRAFÍA:**

Creus A., Instrumentación Industrial. Editorial Alfaomega. 2006. ISBN 970-15-1150-2  
Dorf R. C y Svoboda J. A., Circuitos eléctricos, editorial Alfaomega, México, 2006. 809 págs. ISBN: 970-15-1098-4.  
Hayt W. H., Kemmerly J. E., Durbin S. M., Análisis de circuitos en ingeniería, editorial Mc-Graw Hill, México, 2006. 415 págs. ISBN: 970-10-3694-8.  
Nilson J. W., Riedel S.A., Circuitos eléctricos, editorial Addison Wesley Iberoamericana, España, 2005. 1015 págs. ISBN: 84-205-4458-2.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD ACADÉMICA:**

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

**PROGRAMA ACADÉMICO:**

Ingeniería Mecatrónica.

**PROFESIONAL ASOCIADO:**

Profesional Asociado en Automatización.

**ÁREA FORMATIVA:** Profesional

**MODALIDAD:** Presencial

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Circuitos Eléctricos

**TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:**

- 1) Teórico – práctica
- 2) Obligatoria.

**VIGENCIA:** Enero 2010

**NIVEL:** I

**CRÉDITOS:** 4.5 TEPIC 2.89 SATCA

**PROPÓSITO GENERAL**

Esta Unidad contribuye a comprender los conceptos básicos de las redes eléctricas con la finalidad de aplicarlas al desarrollo de un proyecto, empleando diferentes métodos de análisis en conjunto con la realización de mediciones de los parámetros eléctricos, para la comprobación de su correcto funcionamiento. Apoya el análisis y diseño de sistemas electrónicos. Así mismo, durante el desarrollo de las unidades temáticas, se fortalece en el estudiante una actitud proactiva, de responsabilidad, tolerancia, respeto y de trabajo cooperativo.

Está relacionada con las UAp: Álgebra Lineal y Números Complejos, Electricidad y Magnetismo, Circuitos Eléctricos Avanzados, Fundamentos de Electrónica.

**OBJETIVO GENERAL**

Analizar circuitos eléctricos en CD mediante el uso de diferentes técnicas de análisis y de medición de parámetros eléctricos, para la solución de problemas de redes eléctricas asociadas al desarrollo de un proyecto final.

**TIEMPOS ASIGNADOS**

**HORAS TEORÍA/SEMANA:** 1.5

**HORAS PRÁCTICA/SEMANA:**  
1.5

**HORAS TEORÍA/SEMESTRE:** 27

**HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:**  
27

**HORAS TOTALES/SEMESTRE:**  
54

**UNIDAD DE APRENDIZAJE  
DISEÑADA POR:** Academia de  
Electrónica.

**REVISADA POR:**  
Subdirección Académica

**APROBADA POR:**  
Consejo Técnico Consultivo  
Escolar.

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

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

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









**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Circuitos Eléctricos.

**HOJA:** 6 **DE** 11

**N° UNIDAD TEMÁTICA:** IV **NOMBRE:** Modelos Equivalentes de Componentes Electrónicos

**COMPETENCIA ESPECÍFICA**

Analizar circuitos eléctricos con elementos activos a través del uso de diferentes técnicas de análisis, para la solución de problemas de redes eléctricas asociadas a la implementación del proyecto final.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
4.1	Modelo equivalente del amplificador operacional lineal.	1.0		0.5		2B, 3B, 5B
4.2	Modelo equivalente del transistor bipolar (BJT).	1.0	1.0	1.0		
4.2.1	Modelo Híbrido.					
4.2.2	Modelo $r_e$ .					
4.3	Modelo equivalente del transistor MOSFET.	1.5		1.0		
4.4	Análisis de circuitos con transistores, amplificadores operacionales y elementos resistivos utilizando los métodos de nodos, mallas, superposición, Thévenin y Norton.	1.5	1.0	1.0	4.0	
Subtotales por Unidad temática*:		5.0	2.0	3.5	4.0	

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

Discusión del tema profesor-alumno usando pizarrón, computadora y/o cañón electrónico.  
Integración de equipos de trabajo para el desarrollo de prácticas en laboratorio.  
Construcción del proyecto final.  
Solución de problemas (prácticas y proyecto).

**EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

Proyecto:	35%
Prácticas de laboratorio:	50%
Evaluación de conceptos:	15%

El proyecto debe tomar en cuenta los elementos básicos (resistencia, fuentes de alimentación, amplificadores operacionales, transistores) de un circuito eléctrico. Se entrega un reporte escrito final con el análisis del funcionamiento del proyecto, así como su implementación física en las tabllas de montaje.

Previo a cada práctica de laboratorio, se entrega un pre-report.

Elementos del reporte de la práctica: Portada, introducción, desarrollo, resultados, conclusiones, bibliografía, anexos.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Circuitos Eléctricos

HOJA: 7 DE 11

**RELACIÓN DE PRÁCTICAS**

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Medición de variables eléctricas. Objetivo: Aprender el manejo del multímetro para la medición de intensidad, tensión e impedancias. El alumno realizará mediciones eléctricas de tensión, intensidad e impedancia usando el multímetro, fuentes de alimentación y resistencias, construyendo su circuito de prueba sobre las tablillas de montaje.	I	1.5	Laboratorio de Electrónica
2	Uso del osciloscopio y del generador de señales. Objetivo: Aprender el manejo del osciloscopio digital para la medición de intensidad y tensión, y el uso del generador para la aplicación de señales de prueba. El alumno realizará mediciones eléctricas de tensión e intensidad usando el osciloscopio, y obtendrá señales de prueba con el generador de señales, mediante el uso de fuentes de alimentación y resistencias, construyendo su circuito de prueba sobre las tablillas de montaje.	I	1.5	
3	Ley de Ohm y Leyes de Kirchhoff. Objetivo: Aplicar los conceptos de la ley de Ohm y leyes de Kirchhoff para el cálculo y verificación de tensión, intensidad e impedancias en componentes resistivos de circuitos eléctricos. El alumno realizará análisis y mediciones eléctricas de tensión, intensidad e impedancias, comparando los datos medidos con los teóricos.	II	3.0	
4	Divisores de tensión y de intensidad. Objetivo: Aplicar los conceptos de divisor de tensión y de intensidad para el cálculo y verificación de tensión e intensidad en componentes resistivos de circuitos eléctricos. El alumno realizará análisis y mediciones eléctricas de tensión, e intensidad, comparando los datos medidos con los teóricos.	II	1.5	



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Circuitos Eléctricos

**HOJA:** 8 **DE** 11

5, 6	<p>Análisis de circuitos de dos mallas. Objetivo: Aplicar los conceptos de la ley de Ohm y leyes de Kirchhoff para el cálculo y verificación de tensión, intensidad e impedancias en componentes resistivos de circuitos eléctricos. El alumno realizará análisis y mediciones eléctricas de tensión, intensidad e impedancias, comparando los datos medidos con los teóricos.</p>	II	4.5	
7	<p>Linealidad y superposición. Objetivo: Aplicar los métodos de análisis de mallas y nodos para la verificación del teorema de linealidad y superposición en circuitos eléctricos. El alumno realizará la implementación física de un circuito eléctrico en una tablilla de montaje, y hará mediciones eléctricas acorde al teorema de superposición. Los resultados los cotejará con los datos previamente calculados.</p>	III	3.0	
8, 9	<p>Teoremas de Thévenin y de Norton Objetivo: Aplicar los métodos de análisis de mallas y nodos para la verificación de los teoremas de Thévenin y Norton en los circuitos eléctricos. El alumno realizará la implementación física de un circuito eléctrico en una tablilla de montaje, y hará mediciones eléctricas acorde a los teoremas de Thévenin y Norton. Los resultados los cotejará con los datos previamente calculados.</p>	III	6.0	
10, 11, 12	<p>Análisis de circuitos con transistores, amplificadores operacionales y elementos resistivos. Objetivo: Aplicar los diferentes métodos de análisis para el estudio de circuitos con transistores (BJT y MOSFET) y amplificadores operacionales usando sus modelos equivalentes. El alumno realizará la implementación física de un circuito eléctrico con transistores y amplificadores operacionales en una tablilla de montaje, y hará mediciones eléctricas acorde a los métodos de análisis. Los resultados los cotejará con los datos previamente calculados.</p>	IV	6.0	
		<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>27.0</b>	





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Circuitos Eléctricos

HOJA: 9 DE 11

**EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:**

La realización del pre-reporte es obligatoria como trabajo previo a la realización de la práctica y tendrá una calificación del 20%, la realización de la práctica es de una evaluación del 80% y debe tener los resultados experimentales y su interpretación. Los porcentajes en que contribuyen a la calificación de la unidad correspondiente:

Unidad Tematica I	
Prácticas de laboratorio:	70%
Unidad Tematica II	
Prácticas de laboratorio:	55%
Unidad Tematica III	
Prácticas de laboratorio:	50%
Unidad Tematica IV	
Prácticas de laboratorio:	50%

La Subdirección Académica en conjunto con la Academia de Electrónica determinará la equivalencia de la competencia con otras unidades de aprendizaje de tanto de unidades académicas de IPN como externas.

Para acreditar la UAp el estudiante debe demostrar el dominio de las unidades temáticas tomando en cuenta los siguientes porcentajes:

Para acreditar esta UAp por "saber demostrado" el estudiante presentará una evaluación exploratoria y el desarrollo de las prácticas



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Circuitos Eléctricos

HOJA: 10 DE 11

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

Para acreditar por "saber demostrado" el alumno presentará una evaluación exploratoria y el desarrollo de las prácticas 10, 11 y 12.

Para acreditar la UAp el estudiante debe demostrar el dominio de las unidades temáticas tomando en cuenta los siguientes porcentajes:

	Porcentaje de la calificación final
Unidad Tematica I	10 %
Unidad Tematica II	20%
Unidad Tematica III	35%
Unidad Tematica IV	35%

La Subdirección Académica en conjunto con la Academia de Electrónica determinará la equivalencia de la competencia con unidades de aprendizaje de otras Unidades Académicas del IPN y/o externas.

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Creus A., <u>Instrumentación Industrial</u> . Editorial Alfaomega. 2006. ISBN 970-15-1150-2
2	X		Dorf R. C y Svoboda J. A., <u>Circuitos eléctricos</u> , editorial Alfaomega, México, 2006. 809 págs. ISBN: 970-15-1098-4.
3	X		Hayt W. H., Kemmerly j. E., Durbin S. M., <u>Análisis de circuitos en ingeniería</u> , editorial Mc-Graw Hill, México, 2006. 415 págs. ISBN: 970-10-3694-8.
4		X	Johnson D. E., Hillburn J., <u>Análisis básico de circuitos eléctricos</u> , editorial Prentice-Hall, México, 1996. 340 págs. ISBN: 968-880-085-6.
5	X		Nilson J. W., Riedel S.A., <u>Circuitos eléctricos</u> , editorial Addison Wesley Iberoamericana, España, 2005. 1015 págs. ISBN: 84-205-4458-2.



**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 Mecatrónica

**NIVEL** I

**ÁREA DE FORMACIÓN:**

Institucional

Científica Básica

Profesional

Terminal y de Integración

**ACADEMIA:** Electrónica

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Circuitos Eléctricos

**ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO:** Licenciatura en electrónica o afín, de preferencia con maestría o doctorado.

**2. OBJETIVO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:**

Analizar circuitos eléctricos en CD mediante el uso de diferentes técnicas de análisis y de medición de parámetros eléctricos, para la solución de problemas de redes eléctricas asociadas al desarrollo de un proyecto final.

**3. PERFIL DOCENTE:**

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Circuitos eléctricos, Electrónica Cálculo diferencial e Integral, Álgebra Lineal, Electricidad y Magnetismo.  Modelo Educativo Institucional (MEI)	Dos años de experiencia mínima profesional en el campo de la Ingeniería en Comunicaciones y/o Electrónica.	Dominio de la asignatura. El manejo de equipo de medición y de prueba. Manejo de grupos. Comunicación oral y escrita. Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales Didácticos. Organización. Creatividad. Aplicar el Modelo Educativo Institucional (MEI).	Vocación por la docencia. Honestidad. Ejercicio de la crítica fundamentada. Respeto (relación maestro alumno). Ética profesional y personal. Responsabilidad científica. Espíritu de colaboración. Superación docente y profesional. Solidaridad. Compromiso social. Puntualidad

**ELABORÓ**

**REVISÓ**

**AUTORIZÓ**

Nombre y firma del Presidente de Academia

Nombre y firma del Subdirector Académico

Nombre del Director de la Unidad Académica

M. en C. Blanca Esther Carvajal  
Gámez

M. en C. Arodí Rafael Carvallo  
Domínguez