

Universidad Autónoma del Estado de México  
Facultad de Ingeniería

Licenciatura de Ingeniería en Sistemas  
Energéticos Sustentables



**Programa de Estudios**

**Máquinas Eléctricas II**

Elaboró: Ing. Arturo Álvarez Montesinos Fecha: Enero 2016  
M. en I. Germán García Benítez

Fecha de  
aprobación

H. Consejo Académico

H. Consejo de Gobierno



## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	9



### PROGRAMA DE ESTUDIOS

#### I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica      
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación    
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de UA  Curso taller   
 Seminario  Taller   
 Laboratorio  Práctica profesional

Modalidad educativa  Escolarizada. Sistema rígido  No escolarizada. Sistema virtual   
 Escolarizada. Sistema flexible  No escolarizada. Sistema a distancia   
 No escolarizada. Sistema abierto

Formación académica común   
Ingeniería Civil 2004   
Ingeniería en Computación 2004   
Ingeniería en Electrónica 2004   
Ingeniería Mecánica 2004

Formación académica equivalente   
Ingeniería Civil 2004   
Ingeniería en Computación 2004   
Ingeniería en Electrónica 2004   
Ingeniería Mecánica 2004



## II. Presentación

De acuerdo con el artículo 84 del Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, se establece que el Programa de Estudios es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los contenidos establecidos en el plan de estudios, y que son esenciales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales que señala el perfil de egreso. Este es un documento normativo respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el modelo curricular y el plan de estudios de la carrera. Será de observancia obligatoria para autoridades, alumnos, y personal académico y administrativo.

La asignatura de máquinas eléctricas II tiene un enfoque práctico el cual que pretende cubrir el espacio existente entre el análisis teórico y la aplicación eléctrica en la vida real. Para esto se hace especial hincapié en el uso correcto de los equipos de medida; la identificación correcta de las máquinas para su puesta en servicio; el control de arranque, control de la velocidad y de la inversión del sentido de giro en motores, y la regulación de tensión en los transformadores, frecuencia y sincronización en generadores. Asimismo, se ha buscado establecer una cierta conexión con el mundo del mantenimiento, la seguridad y la toma de decisiones acerca de los equipos eléctricos en servicio o durante su puesta en marcha. Se trata, en definitiva, de un resumen de las aplicaciones de las máquinas eléctricas tanto de motores de corriente alterna y corriente directa, transformadores de corriente alterna y generadores de corriente alterna y corriente directa; las cuales el ingeniero en sistemas energéticos sustentables aplicará de forma recurrente.

Para su desarrollo, se estructura en siete Unidades Temáticas (UT) que parten de los antecedentes teóricos, revisando los sistemas de unidades, identificación de datos de placa de los equipos.

Los alumnos conocerán y pondrán en práctica la selección de las diferentes máquinas eléctricas según el tipo y tamaño de un consumidor específico, caracterizando de forma teórica cada uno de los elementos asociados, de tal forma que la selección del equipo tenga a bien garantizar la seguridad y la optimización de recursos, y en un momento dado esta información puede servirles para la toma de decisiones.

La Unidad de Aprendizaje es obligatoria y pertenece al octavo periodo del mapa curricular, se recomienda inscribirse en ella una vez que se ha cursado la asignatura de Máquinas Eléctricas I así como Circuitos Eléctricos y Electrónicos.

Es muy importante tomar en cuenta que, en la medida de lo posible, toda la información proporcionada a los alumnos sea contextualizada y relacionada con la vida real, de tal forma que ayude al entendimiento de los conceptos y análisis de los mismos.



### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

<b>Núcleo de formación:</b>	<b>Sustantivo</b>
<b>Área Curricular:</b>	<b>Eléctrica</b>
<b>Carácter de la UA:</b>	<b>Obligatoria</b>

Al final del documento se anexa el mapa curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables, para ubicar de manera visual esta unidad de aprendizaje.

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas relacionados con el aprovechamiento sustentable de la energía; dando prioridad a la no dependencia de los combustibles fósiles, al uso responsable y eficiente de las mejores tecnologías disponibles, y a la conveniencia de la utilización de las fuentes renovables de energía.

Aplicar técnicas y tecnologías, con responsabilidad y Ética para el desarrollo sustentable, para el aprovechamiento de la energía y la preservación del medio ambiente.

Apoyar en el diseño de edificaciones sustentables y con bajo consumo energético.

Desarrollar aplicaciones que empleen la biomasa obtenida de residuos agrícolas y agroindustriales para generar energía directa.

Elaborar programas de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector energético, social, e industrial.

Investigar sobre la problemática energética y plantear soluciones que contribuyan al desarrollo sustentable.

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas y aplicaciones tecnológicas fotovoltaicas y foto térmicas, eólicas, y geotérmicas.

#### Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollar en el alumno/a el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

#### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Aplicar los conocimientos teórico-prácticos de los circuitos eléctricos para poder proyectar, dirigir, instalar, operar, controlar y mantener sistemas eléctricos, involucrados con sistemas energéticos.



## V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Distinguir la aplicación de los principales equipos usados en el ámbito de las máquinas eléctricas de corriente directa y de corriente alterna por medio del análisis de los componentes internos, su funcionamiento y los problemas de campo que con ellos se resuelven.

## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.

### Unidad 1. Sistema de unidades

**Objetivo:** Identificar

- Sistema de números complejos
- Reglas de nomenclatura para los equipo eléctricos
- Triángulo de potencias (compensación reactiva)
- Sistema por unidad (*p.u.*)
- Corriente de corto circuito (*I<sub>cc</sub>*)

### Unidad 2. Transformadores

**Objetivo:** Evaluar

- Monofásicos y trifásicos. Tipo poste, pedestal, sumergible y seco
- Transformadores de Distribución. Tipo de pruebas, tipo de conexión, protecciones y curva de daño
- Transformadores de potencia. Tipo de pruebas, tipo de conexión, protecciones, curva de daño y relevadores de protección
- Transformadores de instrumento. Transformadores de potencial (TP) y Transformadores de corriente (TC)
- Causas de daño a transformadores



### Unidad 3. Motores de corriente alterna

**Objetivo:** Analizar

- Motores de C.A. Monofásicos. Arranque capacitivo
- Motores de C.A. Trifásicos. Campo magnético giratorio
- Control de Motores de C.A.
- Protecciones
- Aplicaciones

### Unidad 4. Motores de corriente directa

**Objetivo:** Distinguir

- Motor de C.D. Serie
- Motor de C.D. paralelo
- Motor de C.D. compuesto
- Control de Motores de C.D.
- Aplicaciones. Drivers, inversores

### Unidad 5. Generadores de C.A./Generadores de C.D.

**Objetivo:** Distinguir

- Sincronismo de generadores de energías alternativas a la red de CFE
- Generadores sincrónicos y asíncronos
- Conexión en paralelo de Generadores

### Unidad 6. Filtros pasivos

**Objetivo:** Distinguir

- Conexión serie
- Conexión paralelo



- Aplicaciones, corrección del FP y supresión de corrientes armónicas

## Unidad 7. Seguridad

**Objetivo:** Distinguir

- Normas de Seguridad e higiene en la industria eléctrica

## VII. Acervo bibliográfico

### Básico

Chapman, S. J. (2012). Máquinas Eléctricas. (5° edición), Editorial McGraw Hill Higher Education, Mexico. ISBN: 978-6071507242

Wildi, T. (2007). Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia. (6° Edición), Pearson educación, México. ISBN: 978-9702608141

### Complementario

Grainger, J. J. (1996). *Análisis de sistemas de potencia*. McGraw-Hill Interamericana, México. ISBN: 978-9701009086.

Harper, G. E. (2001). *El ABC de la calidad de la energía eléctrica*. Editorial Limusa, España. ISBN: 978-9681857790.

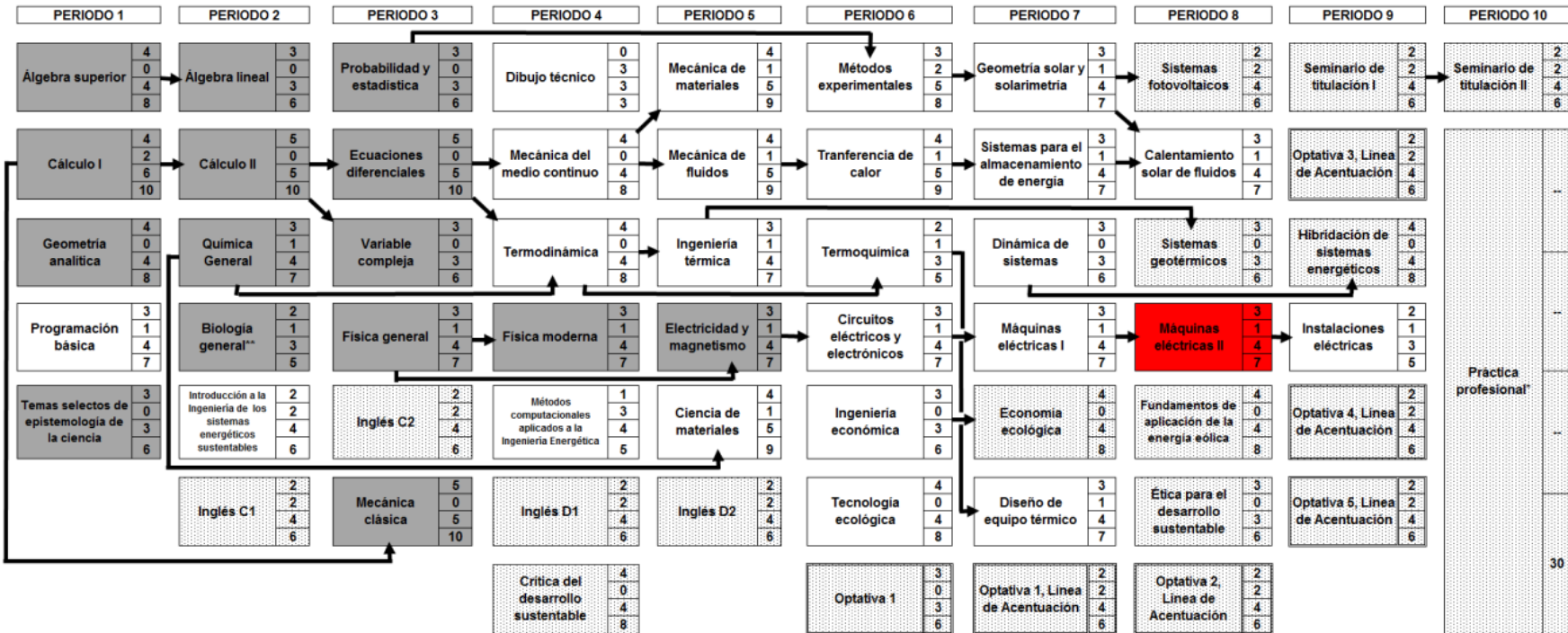
NOM – 001 – SEDE – 2012 Instalaciones Eléctricas

519-2014 - IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems





MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



HT	18
HP	3
TH	21
CR	39

HT	17
HP	6
TH	23
CR	40

HT	21
HP	3
TH	24
CR	45

HT	18
HP	9
TH	27
CR	45

HT	20
HP	7
TH	27
CR	47

HT	22
HP	5
TH	27
CR	49

HT	21
HP	6
TH	27
CR	48

HT	20
HP	6
TH	26
CR	46

HT	14
HP	9
TH	23
CR	37

HT	--
HP	--
TH	--
CR	36

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	Horas teóricas
	Horas prácticas
	Total de horas
	Créditos

- Obligatorio, Núcleo Básico
- Obligatorio, Núcleo Sustantivo
- Obligatorio, Núcleo Integral
- Optativo, Núcleo Integral

- ➔ 31 Líneas de seriación
- \* Actividad académica
- \*\* UA Seriada con Microbiología

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico obligatorio: cursar y acreditar 15 UA	53
	7
	60
	113

Núcleo Sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 23 UA	68
	24
	92
	160

Núcleo Integral obligatorio: cursar y acreditar 14 UA + 1*	39
	15
	54
	123

Núcleo Integral optativo: cursar y acreditar 6 UA	--
	--
	--
	36

Total del Núcleo Básico: acreditar 15 UA para cubrir 113 créditos	
---	--

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 23 UA para cubrir 160 créditos	
---	--

Total del Núcleo Integral: acreditar 20 UA + 1* para cubrir 159 créditos	
--	--

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	52 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
UA Optativas	6
UA a Acreditar	58 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
Créditos	432