

Universidad Autónoma del Estado de México  
Facultad de Ingeniería

Licenciatura de Ingeniería en Sistemas  
Energéticos Sustentables



**Programa de Estudios**

**Máquinas Eléctricas I**

Elaboró: M. en I. Germán García Benítez  
Dr. Iván Galileo Martínez Cienfuegos

Fecha: Enero 2016

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	4
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	5
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	7



### 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  Seminario  Taller  Laboratorio  Práctica profesional

Modalidad educativa  Escolarizada. Sistema rígido  No escolarizada. Sistema virtual  Escolarizada. Sistema flexible  No escolarizada. Sistema a distancia  Mixta (especificar).

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.

Las máquinas eléctricas son dispositivos que transforman la energía cinética en otro tipo de energía, o bien, en energía potencial pero con una presentación distinta, pasando esta energía por una etapa de almacenamiento en un campo magnético. Se clasifican en tres grandes grupos: generadores, motores y transformadores.

En los procesos de la industria de manufactura y transformación, es necesario el uso de maquinas y generadores eléctricos, por lo que es necesario comprender las características y funcionamiento de los mismos. Razón por la cual es muy importante esta Unidad Académica para la formación profesional del Ingeniero en ISES.

Esta Unidad de Aprendizaje debe capacitar a los alumnos en la habilidad de utilizar los principios teóricos y funcionamiento de las máquinas eléctricas, así como sus características, modelos matemáticos y aplicaciones en la solución de problemas específicos en la Ingeniería de los Sistemas Energéticos Sustentables.

La unidad de aprendizaje pertenece al séptimo periodo del mapa curricular y se ofrece posterior a la unidad de Circuitos eléctricos y electrónicos y preferentemente a la unidad de Maquinas eléctricas II. Para su desarrollo la unidad de aprendizaje se estructura en X unidades.

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

**Núcleo de formación:**

**Sustantivo**

**Área Curricular:**

**Eléctrica**

**Carácter de la UA:**

**Obligatoria**

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. Objetivo de la unidad de aprendizaje.

Identificar las bases del funcionamiento de los equipos que son usados principalmente en el ámbito de las máquinas eléctricas de corriente directa y corriente alterna, con el fin de saber cuál es su aplicación y las reglas de seguridad que se deben tomar antes de usarlos.



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

### Unidad 1. Principios de los circuitos electromagnéticos

**Objetivo:** Repasar los aspectos básicos de electromagnetismo y su implicación en las diversas formas de la corriente eléctrica.

- Principios y leyes de electromagnetismo.
  - Campo eléctrico
  - Campo magnético
- Corriente continua y corriente alterna en circuitos magnéticos.
- Problemas de aplicación

### Unidad 2. Transformadores

**Objetivo:** Analizar las variables de voltaje, corriente y potencia en un transformador de corriente con el fin de conocer el funcionamiento de este tipo de equipos.

- Generalidades
- Teoría del transformador
- Circuito equivalente del transformador y aspectos prácticos
- Conexiones de transformadores
- Transformadores trifásicos
- Equipos auxiliares del transformador
- Transformadores de instrumentos
- Relación de transformación y polaridad
- Pruebas de circuito abierto y corto circuito
- Análisis del circuito equivalente
- Tipos de conexiones



### Unidad 3. Generadores Síncronos

**Objetivo:** Analizar el funcionamiento de generadores de corriente eléctrica en forma alterna y en forma directa con el fin de identificar las características y aplicaciones de los diferentes tipos de generadores.

- Tipos de rotores y sistemas de excitación
- Devanado de estator y rotor.
- Factor de paso y factor de distribución.
- Velocidad síncrona.
- Flujo rotatorio de reacción de armadura.
- Pruebas a generadores, curva de saturación y prueba de corto circuito.
- Diagrama fasorial.
- Relación de corto circuito y reactancia síncrona.
- Operación con carga resistiva, con carga inductiva y carga capacitiva - diagramas fasoriales.
- Prueba de excitación y de F.P.=0 para obtención de la reactancia de dispersión por el método del Triángulo de Potier.
- Límite de estabilidad estática del generador.
- Reactancias del generador en corto circuito trifásico.
- Sistemas de regulación de voltaje y Diagrama fasorial.

### Unidad 4. Motores de corriente directa

**Objetivo:** Analizar y calcular la corriente de motores de corriente directa. El alumno conocerá e identificará las características y aplicaciones de los diferentes tipos de motores de corriente directa

- Fundamentos de generadores eléctricos
- Acción generador
- Tipos de generadores
- Construcción y tipos de devanados en el



## VII. Acervo bibliográfico

### Básico

Dawes. Tratado de Electricidad Tomos I y II. Edit. G. Gili, S.A

Gourihankar. Conversión de Energía Electromecánica. Edit. Alfaomega

### Complementario

Orla López. Fundamentos de Corriente Continua y de Corriente Alterna. Editorial Diana.

Luca M., Máquinas Eléctricas Tomos I, II y III. Edit Rep y Servicios de Ingeniería

Chapman. Máquinas Eléctricas. Edit. Mc. Graw- Hill

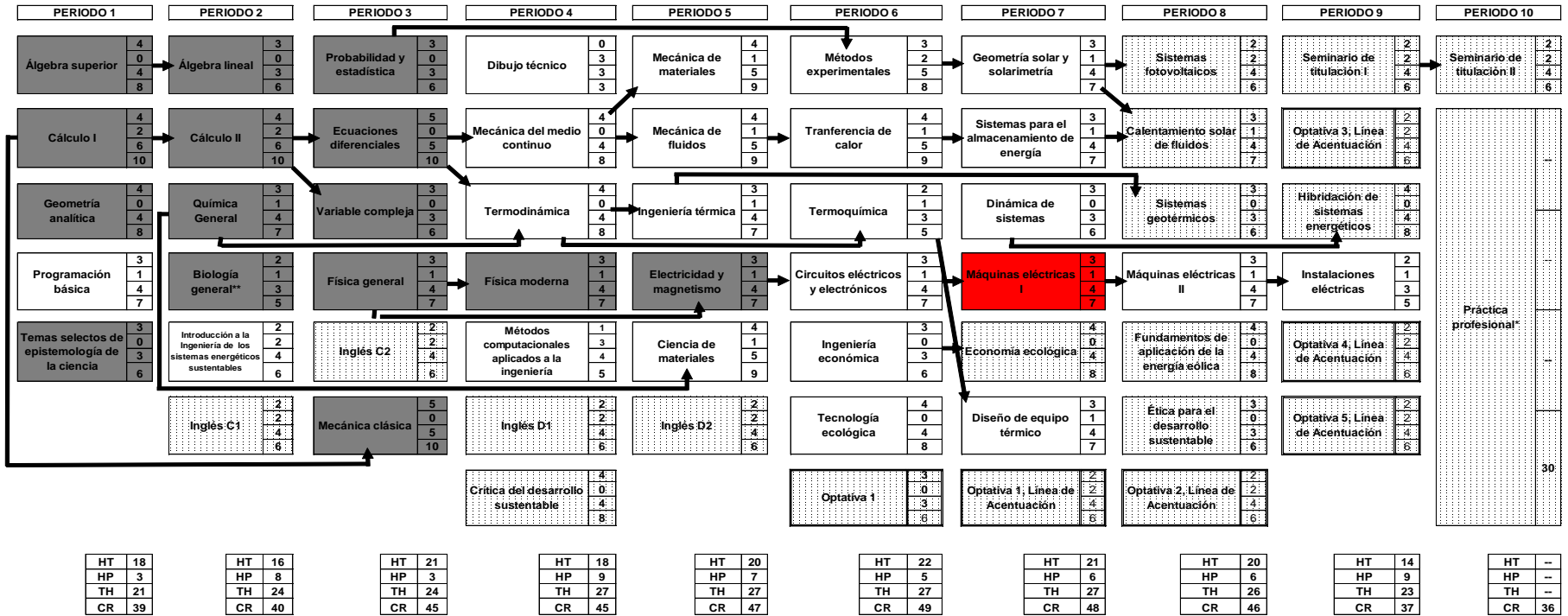
Fitzgerald. Maquinas Eléctricas. Edit. Mc. Graw-Hill.

Enriquez Harper, ABC de las maquinas eléctricas y transformadores. Ed. Limusa





MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



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 Seriado con Microbiología

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

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

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

Núcleo Integral optativo:	24
cursar y acreditar 6 UA	14
	38

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Total del Núcleo Básico:	53
acreditar 15 UA para cubrir 113 créditos	60

Total del Núcleo Sustantivo:	68
acreditar 23 UA para cubrir 160 créditos	24

Total del Núcleo Integral:	39
acreditar 20 UA + 1* para cubrir 159 créditos	15

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