

# Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables



## Tecnología Ecológica

Elaboró: Dr. Bernd Weber Fecha: Enero 2014  
Dr. Iván Galileo Martínez Cienfuegos  
Dra. María Dolores Durán García  
Dra. Miriam Sánchez Pozos

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	10



## PROGRAMA DE ESTUDIOS

### I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte **Facultad de Ingeniería**

Licenciatura **Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables**

Unidad de aprendizaje **Tecnología Ecológica** Clave **L43921**

Carga académica **4** **0** **4** **8**  
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Seriación 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

  
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de UA  
Curso ☒ Curso taller  
Seminario ☐ Taller  
Laboratorio ☐ Práctica profesional  
Otro tipo (especificar) 

--

Modalidad educativa  
Escolarizada. Sistema rígido ☐ No escolarizada. Sistema virtual ☐  
Escolarizada. Sistema flexible ☒ No escolarizada. Sistema a distancia ☐  
No escolarizada. Sistema abierto ☐ 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	Unidad de Aprendizaje
Ingeniería en Computación 2004	
Ingeniería en Electrónica 2004	
Ingeniería Mecánica 2004	



## II. Presentación del Programa

Como resultado en los avances tecnológicos y científicos, el medio ambiente sufre grandes cambios y el abasto de recursos naturales es mermado día a día, esta situación alarmante ha despertado el interés mundial hacia los temas de ecología y sustentabilidad. Y resulta imperante encontrar nuevos medios o tecnologías que garanticen la sustentabilidad de la explotación de los recursos naturales y que sean amigables con el medio ambiente.

Las tecnologías ecológicas son una alternativa que contribuye al desarrollo sustentable a través de técnicas que utilizan adecuadamente los recursos naturales así como materiales amigables con el ambiente para el desarrollo de productos o servicios que satisfagan las necesidades de los seres humanos sin afectar de más el entorno, contribuyendo a la conservación de energía.

Para los Ingenieros en Sistemas Energéticos Sustentables es de primordial importancia estar a la vanguardia en los temas que conciernen a las tecnologías ecológicas, principalmente a lo relacionado con el uso de fuentes energéticas alternativas y renovables.

Este curso pretende crear en los alumnos una cultura de responsabilidad social enfocada al desarrollo, tomando en cuenta el cuidado y preservación del medio ambiente, así como a las futuras generaciones. Esta Unidad de Aprendizaje pertenece al sexto periodo del mapa curricular, que no tiene ninguna seriación con otra UA, por lo que se recomienda cursarla una vez que se han aprobado las UAs de “Introducción a la Ingeniería de Sistemas Energéticos Sustentables” y la de “Crítica del Desarrollo Sustentable”.

Para su desarrollo, esta unidad de aprendizaje se estructura en 6 unidades temáticas, las cuales parten de los conceptos básicos de ecología, abarcando temas de reciclaje, tecnologías ecológicas, alternativas de energía limpia para la producción energética, conceptos de huella de carbono y tecnologías sustentables

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:

Sustentabilidad

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:

Analizar críticamente a los conceptos de Desarrollo, Sostenibilidad y Sustentabilidad.

Definir índices para evaluar la sustentabilidad de los sistemas energéticos con la finalidad de contribuir a generar una cultura hacia la responsabilidad social orientada a un desarrollo que permita resolver los problemas que aquejan a la humanidad preservando -e incluso mejorando- el ambiente natural en que vivimos.

#### V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

**Analizar** críticamente a la Ciencia y la Tecnología contemporáneas, **reconociendo** a esta última como una “tecnología convencional” sujeta a ser sustituida por una tecnología alternativa que, basada en características esenciales bien definidas y en los llamados “guardavías socioeconómicos y ecológicos”, permita **idear nuevos procesos y equipos** enfocados a la preservación del ambiente natural en que vivimos.



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

### Unidad 1. La termodinámica aplicada al consumo

**Objetivo:** Organizar los conocimientos de termodinámica con el fin de preparar balances energéticos de sistemas de consumo humano por medio del manejo de herramientas informáticas para el cálculo de propiedades.

- 1.1 El potencial químico.
- 1.2 El estudio de flujos de materiales y energía en la industria y en los hogares.
- 1.3 Calidad de los materiales.
- 1.4 La entropía bajo el concepto de orden y desorden.
- 1.5 Máximo de Entropía en la distribución geográfica de especies.

### Unidad 2. Administración de Recursos no renovables

**Objetivo:** Describir la magnitud del consumo de los principales recursos no renovables y su potencial de recuperación promovido por los métodos de reciclado y el manejo de tecnologías para la disposición adecuada de los residuos.

- 2.1 Prospectivas del manejo de recursos de las materias primas
- 2.2 Procesos de reciclado.
  - 2.2.1 Tipos de procesos.
  - 2.2.2 Aplicación e importancia.
- 2.3 Generación de residuos.



### Unidad 3. Recursos renovables

**Objetivo:** **Diferenciar** los diversos recursos energéticos renovables, sus potenciales de implementación y estado actual de uso, con el fin de **estudiar** sus ventajas y desventajas, y así **idear** formas de integración de tecnologías.

3.1 Energía solar y sus derivadas.

3.2 Bioenergía

3.3 Alimentos orgánicos

3.4 Materiales lignocelulósicos

3.5 Plásticos biodegradables y plásticos con origen de biomasa

### Unidad 4. Impacto ambiental de la actividad humana

**Objetivo:** **Distinguir** los impactos ambientales que están asociados con la actividad humana, así como las tecnologías empleadas para la mitigación de los impactos observados, **evaluándolos** de forma cuantitativa y cualitativa, para **elaborar materiales** o procesos conforme a especificaciones.

4.1 ISO 14040; Definición del producto como servicio, información o proceso

4.2 Impacto ambiental durante la producción de los bienes

4.3 El concepto de “End of Pipe Technologies” (Tecnologías de final de tubería)

4.4 Diseño ecológico

4.5 Impacto ambiental durante el uso y post uso del producto

### Unidad 5. Métodos de análisis para medir la sustentabilidad de productos, servicios y procesos

**Objetivo:** Describir los diferentes métodos de análisis, seleccionar el método de preferencia según de la situación presente y elaborar la técnica del análisis de la huella ecológica.

5.1 Análisis “Huella de energía”

5.2 Análisis “Huella de carbón”

5.3 Balances ecológicos (Huella ecológica) o llamado ciclo de vida

5.4 Análisis de eco-eficiencia

5.5 Análisis sistemático de un producto durante el ciclo de vida de un producto bajo los tres



aspectos primordiales del desarrollo sustentable (Ecológicos, Económicos y Sociales)

#### Unidad 6. El estudio de casos prácticos

**Objetivo:** Aplicar los conocimientos adquiridos en el análisis de casos prácticos relacionados con el hogar, transporte y sistemas energéticos, con el fin de sistematizar un método de análisis.

6.1 Análisis de casos prácticos utilizando herramientas de software libres de mercado.

6.2 Desarrollo de proyecto.

### VII. Acervo bibliográfico

#### Básico

Rogers, Peter .P; Jalal Kazi F.; Boyd, John A.: "An Introduction to sustainable development"

Kauffman, Joanne; LEE, Kun Mo (Eds.): Handbook of Sustainable Engineering. Springer-Verlag, 2013. ISBN: 978-1-4020-8938-1

#### Complementario

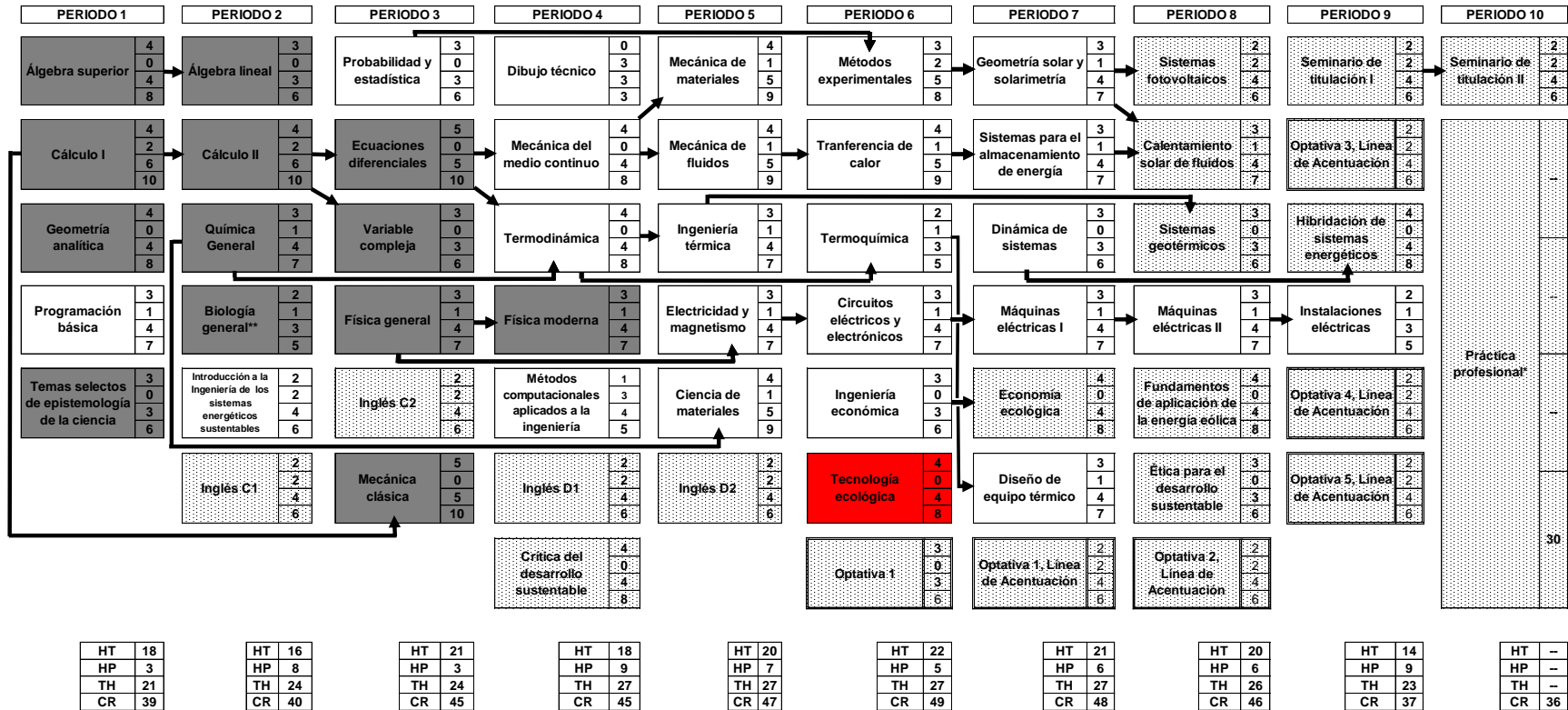
Uqaili, Mohammad Aslam; Harijan, Khanji (Eds.): Energy, Environment and Sustainable Development, Springer-Verlag. 2013. ISBN: 978-3-7091-0108-7

Gleich, Arnim von: Industrial ecology. Vieweg+Teubner Verlag, 2008. ISBN: 978-3835101852

Bretzke, Wolf-Rüdiger; Barkawi, Karim: Sustainable logistics. Springer-Verlag, 2013. ISBN: 978-3642343742



## 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: 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
---	----------------------

### PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

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