

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BASICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

<b>I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>	
1. Unidad Académica: <b>Facultad de Arquitectura y Diseño</b>	
2. Programa de estudio: <b>Licenciatura en Arquitectura</b>	3. Vigencia del plan: <b>2008-1</b>
4. Unidad de aprendizaje: <b>Edificación y energías renovables</b>	5. Clave: <b>12346</b>
6. HC: <b>3</b> HL:      HT:      HPC:      HE: <b>3</b> CR: <b>6</b>	
7. Ciclo escolar: <b>2010-1</b>	8. Etapa de formación a la que pertenece: <b>Disciplinaria</b>
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: <b>Optativa</b>	
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: <b>ninguno</b>	

Elaboró: <b>Aníbal Luna León</b>	Vo.Bo.: <b>Mario Macalpin Coronado</b>
Fecha: <b>Noviembre 2009</b>	Puesto: <b>Subdirector</b>

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO.

El propósito de este curso, es que el estudiante adquiera el conocimiento para elaborar proyectos arquitectónicos con integración de tecnologías limpias y sustentables para obtener edificios que reduzcan el consumo de energías convencionales. El alumno reconocerá la problemática generada por los energéticos convencionales e identificará las alternativas energéticas de vanguardia para su integración en los proyectos arquitectónicos. Será capaz de realizar cálculos de dimensionamiento de sistemas de producción de agua caliente, sistemas fotovoltaicos, eólicos entre otros.

## III. COMPETENCIA DEL CURSO.

Utilizar las herramientas teórico-prácticas para el diseño de edificaciones sustentables, con el fin obtener edificios energéticamente autosuficientes y energéticamente eficientes.

## IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO.

Elaboración de trabajos escritos, presentaciones a lo largo del curso, además de realizar un trabajo final de una propuesta de edificio energéticamente autosuficiente, en la que, se aplique la integración de tecnologías renovables. Además de se realizaran estimaciones del recurso energético disponible así como análisis de factibilidad técnica de las tecnologías utilizadas.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES****PRIMER ACTIVIDAD:  
ENCUADRE.****Duración: 1.5 horas.**

Presentación del programa del curso: Planteamiento del propósito del curso, contenido de la asignatura y forma de evaluación.

**UNIDAD 1  
PROBLEMÁTICA ENERGÉTICA****Duración: 4.5 horas.****Competencia:**

Se capaz de identificar la problemática ambiental que representa el uso de la energía convencional para operación de las demandas eléctricas y procesos energéticos de las edificaciones. Además de tener la capacidad de identificar las formas de producción de energía convencionales y el efecto ambiental que representa el uso dispendioso de las mismas.

**Contenido:****1. PROBLEMÁTICA ENERGÉTICA**

- 1.1. Desarrollo histórico de la energía.
- 1.2. Cambio climático
  - 1.2.1. Ciclo del carbón
  - 1.2.2. Causas del cambio climático
  - 1.2.3. Evidencias
- 1.3. Combustibles fósiles
  - 1.3.1. Petróleo
  - 1.3.2. Gas natural
  - 1.3.3. Carbón
  - 1.3.4. Gas licuado de petróleo
  - 1.3.5. Metanol

**V. DESARROLLO POR UNIDADES****UNIDAD 2  
RECURSO SOLAR****Duración: 7.5 horas.****Competencia:**

El alumno será capaz de entender la geometría solar, así como su composición espectral para aplicación de la misma en la operación de sistemas de producción a partir de energía solar. Así mismo, el alumno tendrá la capacidad de estimar el potencial del recurso energético disponible de una determina ubicación geográfica y determinar los sistemas de producción de energía renovables con mayor viabilidad.

**Contenido:****2. RECURSO SOLAR**

- 2.2. Radiación extraterrestre
- 2.3. Composición espectral de la radiación solar
- 2.4. Geometría solar
- 2.5. Potencial del recurso solar
- 2.6. Estimación del recurso solar

**V. DESARROLLO POR UNIDADES****UNIDAD 3  
ENERGÍA SOLAR Y EDIFICACIÓN****Duración: 9 horas.****Competencia:**

El alumno será competente para hacer propuestas de edificios eficientes con integración de sistemas pasivos de enfriamiento y calentamiento que coadyuven a la reducción de energía convencional. Además de que, tendrá la capacidad proveer la integración de tecnologías sustentables que complementen la demanda energética del mismo; con la finalidad de obtener reducciones en costo de facturación de energía y contaminación ambiental.

**Contenido:****3. ENERGÍA SOLAR Y EDIFICACIÓN PASIVA.**

## 3.1. Edificaciones pasivas

## 3.1.1. Materiales de construcción

## 3.1.2. Calentamiento y enfriamiento solar pasivo

## 3.1.2.1. Enfriamiento conductivo

## 3.1.2.2. Enfriamiento convectivo

## 3.1.2.3. Enfriamiento radiativo

**V. DESARROLLO POR UNIDADES****UNIDAD 4  
TECNOLOGÍAS RENOVABLES****Duración: 13.5 horas.****Competencia:**

El alumno será capaz de identificar la viabilidad de aplicación de las tecnologías renovables de acuerdo a las demandas energéticas de la edificación, disponibilidad de espacio para la ubicación de las mismas y costo inicial. Para lo cual, en éste apartado el alumno obtendrá los conocimientos básicos de las principales tecnologías renovables de aplicación a las edificaciones, así como el predimensionamiento de los mismos.

**Contenido:****4. TECNOLOGÍAS RENOVABLES**

- 4.1. Colectores solares
  - 4.1.1. Placa plana
  - 4.1.2. Tubos evacuados
  - 4.1.3. Colector parabólico compuesto.
- 4.2. Paneles fotovoltaicos
  - 4.2.1. Cristalinas
  - 4.2.2. Arsénico de Galio
  - 4.2.3. Capa delgada
  - 4.2.4. Multicapa
  - 4.2.5. Con concentración solar
  - 4.2.6. Equipos operados con energía fotovoltaica
- 4.3. Cocinas solares
- 4.4. Generador eólico
- 4.5. Sistemas de climatización solar
  - 4.5.1. Absorción
    - 4.5.1.1. Simple efecto
    - 4.5.1.2. doble efecto
  - 4.5.2. Adsorción
  - 4.5.3. Enfriamiento evaporativo.
    - 4.5.3.1. Directo
    - 4.5.3.2. Indirecto
    - 4.5.3.3. Con desecante sólido
    - 4.5.3.4. Con desecante líquido

**V. DESARROLLO POR UNIDADES****UNIDAD 5****PROYECTO DE EDIFICIO ENERGÉTICAMENTE SUSTENTABLE****Duración: 12 horas.****Competencia:**

El alumno tendrá la capacidad de realizar la propuesta de un edificio energéticamente eficiente, con la integración de tecnologías limpias que disminuyan las demandas energéticas de energía convencional.

**Contenido:****5. PROYECTO ENERGÉTICAMENTE SUSTENTABLE****Duración: 10 horas.**

5.1. Análisis sitio

5.2. Diseño arquitectónico con criterios de diseño ambiental y aplicación de tecnologías renovables

5.2.1. Esquema tridimensional de propuesta

5.2.2. Análisis térmico

5.2.3. Estimación de sistemas sustentables.

5.2.4. Esquemas de aplicación de tecnologías renovables

5.2.5. Presentación final

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
01 Investigar la problemática energética	Conocer los problemas ambientales, sociales y económicos que representa el uso dispendioso de las energías producto de combustibles fósiles.	El alumno se sensibilizará a partir de la información investigada, lo cual, ayudará al mayor entendimiento del tema expuesto por el asesor.	Información bibliográfica, de internet y artículos proporcionados por el asesor.	1.5 horas
02 Investigación sobre geometría solar y composición espectral de la radiación solar	Conocer la interrelación de la tierra con el sol y su efecto de calentamiento a lo largo de todo el año. Además de conocer las longitudes de onda en las cuales la energía solar es aprovechable para producción de energía.	El alumno obtendrá el conocimiento básico para entender la geometría solar, su aplicación y obtención del recurso energético.	Información bibliográfica, de internet y artículos proporcionados por el asesor.	1.5 horas
03 Estrategias de adecuación ambiental	Realizar una investigación sobre técnicas de adecuación ambiental, que proporcionen un mejor comportamiento térmico de los espacios abiertos y cerrados.	El alumno conocerá las técnicas de adecuación ambiental de acuerdo a las condiciones climáticas del lugar	Bibliografía Internet	1.5 horas
04 Sistemas de climatización	Conocer los sistemas de climatización tanto residenciales, comerciales e industriales.	El alumno realizará un par de visitas con el maestro para conocer los sistemas de climatización.	Cámara fotográfica Pistola infrarroja para medición de temperatura	3 horas
05 Investigación de cada una de las tecnologías renovables	Conocer los diferentes tipos de tecnologías renovables disponibles en el mercado y determinar su potencial de factibilidad de uso en las edificaciones.	A partir de la investigación realizada se tendrán las bases para entender el potencial de las tecnologías. Para tal efecto el asesor explicará las bases para implementación de las tecnologías en la edificación.	Investigación bibliográfica proporcionada por el asesor y recabada por los alumnos a través de la biblioteca e internet	6 horas
06 Dimensionamiento de sistemas renovables	Aprendizaje de herramientas de cálculo para el dimensionamiento de sistemas renovables.	Que el alumno se involucre con las variables básicas para el predimensionamiento de los sistemas renovables de energía.	Software de fácil manejo, proporcionado por el asesor.	6 horas



## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

- Impartición de temáticas de la clase a través de medios audiovisuales.
- Discusión en clase de tareas y trabajos.
- Exposición de algunos temas específicos por los alumnos.
- Visitas al Centro de Estudio de las Energías Renovables del instituto de ingeniería de la UABC.
- Apoyo en la capacitación del manejo de programas de cómputo para evaluación del proyecto final.
- Revisión de proyecto final del proyecto energéticamente sustentable.
- Exposición de la propuesta final de proyecto energéticamente sustentable.
- Discusión en el grupo de los proyectos finales.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

### Requisitos a cumplir por el estudiante, congruentes con las evidencias de desempeño y las competencias.

- **Criterios de acreditación:**

- 80% mínimo de asistencia.
- Calificación mínima de sesenta.

- **Criterios de calificación y valor porcentual de las actividades realizadas.**

- La asistencia tiene un valor de: 20% de la calificación final.
- Los exámenes que se realicen, en conjunto tienen un valor del 20% de la calificación final.
- Las tareas, trabajos tienen un valor del: 20% de la calificación final.
- El trabajo final tiene un valor del: 40% de la calificación final.

- **Criterios de evaluación cualitativos.**

- Participación en clase.
- Entrega puntual de tareas y trabajos.
- Participación en clase de las tareas y trabajos entregados.
- Entrega de trabajo final y defensa.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica.	Complementaria.
<p><b>ASHRAE. (2001).</b> HANDBOOK FUNDAMENTALS. Atlanta U.S.A.: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.</p> <p><b>ASHRAE. (2006).</b> Advanced energy design guide for small retail buildings: Achieving 30% Energy Savings Toward a Net Zero Energy Building., U.S. Department of Energy.</p> <p><b>Cruden, G. (2005).</b> Energy Alternatives. Ed. Thomson Gale. USA</p> <p><b>Dell, R. and Rand D. (2004).</b> Clean Energy. Ed. RSC Clean Technology Monographs. UK.</p> <p><b>Gibilisco, S. (2007).</b> Alternative energy demystified: A self teaching guide. Ed. Mc Graw Hill. New York.</p> <p><b>Goswami, D. and Kreith F. (2008).</b> Energy conversion. Ed. Taylor and Francis group. London.</p> <p><b>Hasting, R. and Wall M., (2007).</b> Sustainable solar housing: strategies and solutions (Vol 1). MapSet Ltd, Gateshead, UK.</p> <p><b>Hasting, R. and Wall M., (2007).</b> Sustainable solar housing: Exemplary buildings and technologies (Vol 2). MapSet Ltd, Gateshead, UK.</p> <p><b>Richard Hyde, (2008).</b> Bioclimatic housing innovative designs for warm climates, UK and USA, Ed. Cromwell Press.</p> <p><b>Rodríguez, M., Figueroa, A., &amp; Fuentes, V. (2001).</b> Introducción a la arquitectura bioclimática (Vol. 1). Ed. Limusa, México.</p> <p><b>Schlager, N and Weisblatt J. (2006).</b> Alternative Energy (Vol 1). Ed. Thomson. New York, USA.</p> <p><b>Smith, P. (2001).</b> Architecture in a Climate of Change: A guide to sustainable design. Ed. Elsevier. USA.</p> <p><b>Watson, D. (1983).</b> Climatic: Energy-Efficient Building: McGraw-Hill.</p> <p><b>Gudiño, David; Mendoza, Miryam y Hermosillo, Juan Jorge, (1994).</b> La Energía Solar y sus Aplicaciones. ITESO</p> <p><b>Duffie, John A. y Beckman, William A., (1980).</b> Solar Engineering of Thermal</p>	<p><b>ASHRAE. (1999).</b> HVAC APPLICATIONS. Atlanta U.S.A.: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.</p> <p><b>ASHRAE. (2000).</b> HVAC SYSTEMS AND EQUIPMENT. Atlanta U.S.A.: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.</p> <p><b>Nicholls, R (2001).</b> Heating Ventilation and Air Conditioning. Ed. Browns CTP, England.</p> <p><b>Randall Thomas, (2006).</b> Environmental Design: An introduction for architects and engineers. USA and Canada. Ed. Taylor and Francis.</p>

Processes. Wiley Interscience.

**Twidell, John y Weir, Tony. Renewable Energy Resources, (1998).** E and FN Spon.

**Felix A. Peuser, Karl-Heinz Remmers y Martin Schnauss, (2005).** “Sistemas Solares Térmicos, Diseño e Instalación”, Solarpraxis-Berlin, Progres- Sevilla.

#### Electrónica:

[http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/2\\_clima/index.htm](http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/2_clima/index.htm)

<http://www.solatube.com.mx>

<http://www.solar-track.com>

[http://www.renovableshoy.com/hogar/microgeneracion\\_energia/energia\\_solar\\_edificacion.html](http://www.renovableshoy.com/hogar/microgeneracion_energia/energia_solar_edificacion.html)

<http://fomento.juntaex.es/arquitectura/energias-renovables.html>

[http://www.circuloverde.com.mx/es/cont/sabias\\_que\\_construccion/La\\_eficiencia\\_energetica\\_y\\_las\\_energias\\_renovables\\_en\\_el\\_sector\\_edificacional.shtml](http://www.circuloverde.com.mx/es/cont/sabias_que_construccion/La_eficiencia_energetica_y_las_energias_renovables_en_el_sector_edificacional.shtml)