



Secretaría de  
Educación Pública  
Gobierno del Estado de Hidalgo



# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL VALLE DEL MEZQUITAL

## PROGRAMA EDUCATIVO DE TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES, ÁREA CALIDAD Y AHORRO DE ENERGÍA

### PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN - CACEI

CATEGORIA: 3. PLAN DE ESTUDIOS

INDICADOR: 3.4 PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS



Secretaría de  
Educación Pública  
Gobierno del Estado de Hidalgo



### 3.4.9 Hay pronunciamientos explícitos sobre el uso de la herramienta computacional en las asignaturas del plan de estudios:

Si, en diversas asignaturas está definido el uso de equipo de cómputo para el desarrollo del conocimiento y/o cierto tema dentro de las unidades de aprendizaje.

El equipo de cómputo es empleado para realizar cálculos matemáticos, diseño de sistemas fotovoltaicos, simulaciones, programas dispositivos, realización de planos y diagramas, entre otras actividades.

Evidencia.

- I- Hoja de asignatura de Instrumentación Industrial
- II- Hoja de asignatura de Instalaciones y Alumbrado
- III- Hoja de asignatura de Energías Renovables

## ASIGNATURA DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

<b>1. Competencias</b>	Formular proyectos de energías renovables mediante diagnósticos energéticos y estudios especializados de los recursos naturales del entorno, para contribuir al desarrollo sustentable y al uso racional y eficiente de la energía.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Tercero
<b>3. Horas Teóricas</b>	15
<b>4. Horas Prácticas</b>	45
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno monitoreará los sistemas de instrumentación en aplicaciones de adquisición, procesamiento y transmisión de datos mediante <b>software</b> especializado para monitoreo de las variables del proceso del sistema de energía renovable y/o ahorro.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Sensores y transductores</b>	2	6	8
<b>II. Acondicionamiento de señales de instrumentación</b>	5	15	20
<b>III. Instrumentos virtuales</b>	4	12	16
<b>IV. Adquisición y monitoreo de datos</b>	4	12	16
<b>Totales</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>60</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Instrumentos virtuales</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	12
<b>4. Horas Totales</b>	16
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno interpretará variables físicas mediante el <b>software especializado</b> para el monitoreo de las mismas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción al entorno de programación virtual	Definir las funciones de las barras de herramientas del ambiente de programación y diseño de instrumentos virtuales.	<p>Abrir y guardar instrumentos virtuales utilizando las herramientas de la administración de archivos y proyectos.</p> <p>Construir interfaces de usuario (panel frontal) utilizando las herramientas de diseño de formularios o ventanas.</p> <p>Programar el instrumento virtual siguiendo un código preestablecido utilizando las herramientas de edición de código (diagrama).</p> <p>Probar el funcionamiento de un instrumento virtual utilizando las herramientas de ejecución y depuración.</p>	Responsabilidad Disciplina Observador Analítico Trabajo en equipo Orden Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Variables, datos, funciones y subrutinas	<p>Definir los conceptos de:</p> <p>a) Variable de entrada, variable de salida, variable global, variable local y constante</p> <p>b) Los tipos de datos enteros (int), flotante (float), caracter (char), binario (boolean), doble (double), arreglos y cadenas</p> <p>c) Función y subrutina</p>	<p>Relacionar las variables de entrada con los controles del instrumento virtual y las variables de salida con los indicadores.</p> <p>Declarar variables y constantes del tipo apropiado utilizando la sintaxis y herramientas de la programación de código.</p> <p>Llamar funciones o subrutinas (sub-instrumentos) en un código de mayor jerarquía.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Orden</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>
Ciclos y temporización	<p>Definir los siguientes conceptos:</p> <p>a) Condiciones While y For</p> <p>b) Temporizadores</p> <p>d) Intervalos de espera</p>	<p>Programar ciclos de repetición mientras se cumple una condición (while).</p> <p>Programar ciclos finitos de repetición (for).</p> <p>Insertar en el programa funciones o ciclos de retardo que provoquen la espera en la ejecución por un tiempo definido.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Orden</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>
Gráficas	<p>Reconocer el concepto de gráfica de datos ordenados.</p>	<p>Interpretar graficas de variables físicas de sistemas de energía renovable y/o ahorro.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Orden</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Entrega un reporte a partir de una simulación de un caso de una variable física, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Controles</li><li>- Indicadores</li><li>- Gráficas</li><li>- Ciclos de repetición</li><li>- Temporización</li><li>- Subrutinas</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los elementos de las barras de herramientas y sus operaciones</li><li>2. Comprender el procedimiento para abrir una nueva ventana de diseño de interface de usuario y ventana para la edición de código</li><li>3. Establecer los componentes que integran a un software de instrumentación virtual en un programa</li><li>4. Evaluar los componentes necesarios en la simulación de un instrumento virtual y sus resultados</li></ol>	<p>Lista de cotejo Rúbrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje basada en proyectos	Ejercicios prácticos Multimedia Equipos de laboratorio Laboratorio de electrónica <b>Equipo de cómputo</b> Pintarrón Cañón, software de instrumentación virtual, impresos (prácticas de programación de instrumentos, estudios de casos)

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>IV. Adquisición y monitoreo de datos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	12
<b>4. Horas Totales</b>	16
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno construirá sistemas básicos de adquisición de datos para el monitoreo de variables físicas remotas a través de un sistema virtual.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conversión analógica a digital y viceversa	<p>Describir las características de una señal analógica y digital.</p> <p>Describir el proceso de conversión de una señal analógica y digital, y viceversa.</p>	<p>Medir señales analógicas y digitales.</p> <p>Ilustrar la aplicación de sistemas de conversión analógico y digital, y viceversa.</p>	<p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>
Adquisición de datos analógicos	Distingue las características y tipos de conexión de los instrumentos de campo en circuitos de adquisición de señales físicas.	<p>Configurar el sistema de adquisición de datos considerando los tipos de conexión de señales analógicas al instrumento de campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una sola referencia</li> <li>- Referencia múltiple</li> <li>- Diferencial</li> </ul>	<p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>
Protocolos de comunicación	Definir la configuración de los protocolos de comunicación de redes industriales (RS232, RS485, USB, Ethernet, GPIB) para instrumentos de campo (sensores, transductores, tarjetas de adquisición de datos, multímetros, osciloscopios).	Establecer el tipo de configuración del protocolo que se requiere en la conexión de un instrumento (sensores, transductores, tarjetas de adquisición de datos, multímetros, osciloscopios) de campo con una computadora.	<p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Configuración de instrumentos de campo	Identificar las topologías de red de comunicación entre el instrumento de campo y el instrumento virtual.	Establecer la comunicación entre un instrumento de campo y un instrumento virtual mediante algún protocolo de red (RS232, RS485, USB, Ethernet, GPIB) para el monitoreo de una variable física de un sistema de energía renovable y/o ahorro.	Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Presenta un reporte a partir de un proyecto de un sistema de monitoreo de datos (sistema de energía renovable y/o ahorro), que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La arquitectura de construcción del sistema</li> <li>- Descripción del proceso de adquisición y monitoreo de las variables físicas</li> <li>- Interpretación de resultados experimentales de las tendencias de las variables físicas</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar el proceso de conversión de digital a analógico y la configuración de los protocolos de comunicación</li> <li>2. Comprender los procedimientos necesarios para acondicionar una variable física a un software de instrumentación virtual</li> <li>3. Identificar la función que realiza cada componente del monitoreo de una variable física de un sistema de energía renovable y/o ahorro mediante un software de instrumentación virtual</li> <li>4. Evaluar los resultados obtenidos en el monitoreo de una variable física de un sistema de energía renovable y/o ahorro, para su interpretación</li> </ol>	<p>Lista de cotejo Rubrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en proyectos	<b>Equipo de cómputo</b> Pintarrón Proyector de video Computadora, cañón, software de instrumentación virtual, impresos (prácticas de programación de instrumentos, proyecto), instrumentos de medición campo con puertos de comunicación, cables de red, tarjetas de red Tarjeta de adquisición de datos

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Creus Antonio	(2006)	<i>Instrumentación Industrial.</i>	México	México	Alfaomega
Harold E. Soisson	(2006)	<i>Instrumentación Industrial.</i>	México	México	Limusa
Pérez García, Miguel Ángel	(2007)	<i>Instrumentación Electrónica</i> ISBN: 9788497321662	Madrid	España	Paraninfo
Creus Antonio	(2009)	<i>Instrumentos Industriales: su Ajuste y Calibración.</i>	México	México	Alfaomega
Ramón Pallas	(2007)	<i>Sensores y Acondicionadores de Señal.</i>	México	México	Alfaomega
Cooper, William David. Helfrick, Albert D.	(2008)	<i>Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición.</i>	México	México	Prentice-Hall
F. Coughlin, Robert y F. Driscoll	(2006)	<i>Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales</i> ISBN: 9701702670	D.F. y la provincia	México	Prentice Hall
Malvino Albert Paul	(2007)	<i>Principios de electrónica</i> ISBN: 8448156196	D.F. y la provincia	México	McGraw-Hill
Floyd Thomas L.	(2008)	<i>Dispositivos electrónicos</i> ISBN: 9789702611936	D.F. y la provincia	México	Prentice Hall
José R. Lajara Viazcaino José Pelegrí Sabastiá	1ª edición (2007)	<i>Labview entorno gráfico de programación, labview 8.20 y versiones anteriores</i> ISBN:978-970-15-1133-6	Distrito Federal	México	Alfaomega, Marcombo
Aquilino Rodríguez Penin	2ª edición (25/10/2007)	<i>Sistemas Scada</i> ISBN: 8426714501. ISBN-13: 9788426714503	Distrito Federal	México	Marcombo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

## ASIGNATURA DE SISTEMAS Y PLANOS ELÉCTRICOS

<b>1. Competencias</b>	Dirigir proyectos de ahorro y calidad de energía eléctrica, con base en un diagnóstico energético del sistema, para contribuir al desarrollo sustentable (medio ambiente, impacto ambiental, cambio climático y contaminación) a través del uso racional y eficiente de la energía.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Cuarto
<b>3. Horas Teóricas</b>	31
<b>4. Horas Prácticas</b>	74
<b>5. Horas Totales</b>	105
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	7
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno diagnosticará la operación de un suministro eléctrico mediante el uso y diseño de diagramas unifilares, planos eléctricos, cálculos y pruebas para garantizar el uso eficiente de la energía eléctrica en un sistema productivo.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Sistema eléctrico y sus etapas</b>	3	4	7
<b>II. Diagrama unifilar</b>	6	8	14
<b>III. Subestación eléctrica</b>	12	16	28
<b>IV. Cogeneración</b>	3	4	7
<b>V. Cotas, escalas y proyecciones</b>	3	4	7
<b>VI. Diseño asistido por computadora (CAD)</b>	4	38	42
<b>Totales</b>	<b>31</b>	<b>74</b>	<b>105</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS Y PLANOS ELÉCTRICOS

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	VI. <b>Diseño asistido por computadora (CAD)</b>
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	38
4. Horas Totales	42
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará planos y dibujos técnicos en AutoCAD, para la representación y diagnóstico de los sistemas eléctricos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción al diseño asistido por computadora	Definir el concepto de CAD. Identificar los diferentes tipos de documentos electrónicos generados por diversos programas CAD.		Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Honestidad Ética Lealtad Pro actividad Liderazgo Iniciativa
Entorno del software de CAD	Identificar las barras, menús y otros elementos del entorno de trabajo del software de CAD.	Localizar en el entorno del software los principales comandos usados para el dibujo asistido por computadora.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Honestidad Ética Lealtad Pro actividad Liderazgo Iniciativa

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Sistema de coordenadas	Identificar los sistemas de coordenadas y sus características (absolutas, polares y relativas).	Determinar las coordenadas absolutas, polares y relativas de puntos con 2 y 3 ejes.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Honestidad Ética Lealtad Pro actividad Liderazgo Iniciativa
Creación y edición de entidades en 2D y 3D	Indicar los parámetros necesarios para construir y editar objetos en 2 y 3 dimensiones.  Identificar los comandos escritos, barras de herramientas y menús de AutoCAD para construir y editar objetos en 2 y 3 dimensiones.	Construir y editar objetos en 2 y 3 dimensiones, a través de comandos escritos o de las herramientas y menús del software CAD.  Elaborar planos y diagramas conforme a la simbología y normas eléctricas.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Honestidad Ética Lealtad Pro actividad Liderazgo Iniciativa
Exportación e impresión de planos	Definir la escala para imprimir diseños en diferentes tamaños de papel.  Definir las opciones de configuración en la impresión de diseños.  Definir el procedimiento para exportar archivos CAD e imágenes de diseños.	Emplear la escala para imprimir diseños en diferentes tamaños de papel.  Configurar las opciones para la impresión de diseños.  Exportar archivos CAD e imágenes de diseños considerando las normatividad en planos.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Honestidad Ética Lealtad Pro actividad Liderazgo Iniciativa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS Y PLANOS ELÉCTRICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora y entrega, a partir de un caso práctico, en formato electrónico e impreso planos y diagramas eléctricos que incluyan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escala</li> <li>- Acotaciones</li> <li>- Simbología eléctrica</li> <li>- Normas aplicables</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las características y funciones de un software de CAD</li> <li>2. Comprender el entorno de trabajo del software de CAD</li> <li>3. Configurar los parámetros iniciales de un plano o diagrama como límites, escalas, cotas, rejillas, etc. en el software de CAD</li> <li>4. Crear planos en el software CAD</li> </ol>	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# SISTEMAS Y PLANOS ELÉCTRICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Equipos colaborativos Tareas de investigación	Pizarrón Proyector de video Computadora con software CAD

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
Jon Mcfarland	(2009)	<i>AutoCAD 2010</i>	Madrid	España	Edc Anaya Multimedia
Mediaactive	(2010)	<i>Aprender AutoCAD 2010 con 100 Ejercicios Prácticos</i>	Barcelona	España	Alfaomega Gpo Edr

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

## ASIGNATURA DE INSTALACIONES Y ALUMBRADO

<b>1. Competencias</b>	Dirigir proyectos de ahorro y calidad de energía eléctrica, con base en un diagnóstico energético del sistema, para contribuir al desarrollo sustentable (medio ambiente, impacto ambiental, cambio climático y contaminación) a través del uso racional y eficiente de la energía.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Quinto
<b>3. Horas Teóricas</b>	26
<b>4. Horas Prácticas</b>	64
<b>5. Horas Totales</b>	90
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	6
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno elaborará proyectos de instalaciones eléctricas y sistema de iluminación, residencial, comercial e industrial asegurando el uso eficiente de la energía eléctrica, con base a las normas oficiales mexicanas y estándares nacionales e internacionales, para contribuir a la productividad y sustentabilidad de las organizaciones.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Sistemas de energías renovables integrados a instalaciones eléctricas</b>	16	38	54
<b>II. Sistemas de alumbrado con innovación tecnológica para la eficiencia energética</b>	10	26	36
<b>Totales</b>	<b>26</b>	<b>64</b>	<b>90</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTALACIONES Y ALUMBRADO

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Sistemas de energías renovables integrados a instalaciones eléctricas</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	16
<b>3. Horas Prácticas</b>	38
<b>4. Horas Totales</b>	54
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno elaborará el proyecto de instalaciones eléctricas, integrando fuentes alternas de generación, mediante el cálculo y selección de materiales, conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, y otras normas aplicables (IEEE, ANSI, IEC, NEMA, DIN), para contribuir a la productividad y sustentabilidad.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistemas de Energías Renovables	Identificar los elementos de una instalación eléctrica basándose en los sistemas de energías renovables.		Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Pro actividad Liderazgo Iniciativa
Normatividad aplicable	Identificar la aplicabilidad de las Normas Oficiales, y otras tales como: IEEE, ANSI, IEC, NEMA, DIN, así como la ley del servicio público de la energía eléctrica, bajo el estándar P1547 de la IEEE, para el contrato de Interconexión.	Determinar la aplicación de la normatividad a sistemas de mediana y baja tensión en instalaciones domésticas, comerciales e industriales, en una situación dada.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Honestidad Ética Lealtad Pro actividad Liderazgo Iniciativa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Instalaciones Eléctricas Residenciales	<p>Identificar las especificaciones y características de las canalizaciones, conductores, medios de desconexión, centros de carga.</p> <p>Identificar la Normatividad y criterios de eficiencia energética de Instalaciones Eléctricas Residenciales.</p>	Proponer una instalación eléctrica residencial.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de observación</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Honestidad.</p> <p>Pro actividad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Iniciativa</p>
Instalaciones Eléctricas Comerciales	<p>Identificar las especificaciones y características de las canalizaciones, conductores, medios de desconexión, centros de carga, protecciones eléctricas.</p> <p>Identificar la Normatividad y criterios de eficiencia energética de Instalaciones Eléctricas comerciales.</p>	Proponer una instalación eléctrica Comercial.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de observación</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Honestidad.</p> <p>Pro actividad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Iniciativa</p>
Instalaciones Eléctricas Industriales	<p>Identificar las especificaciones y características de las canalizaciones, conductores, medios de desconexión, tableros de control, tableros de fuerza, centros de control de motores</p> <p>Identificar la Normatividad y criterios de eficiencia energética de Instalaciones eléctricas comerciales.</p>	Proponer una instalación eléctrica industrial.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de observación</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Honestidad.</p> <p>Pro actividad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Iniciativa</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Protecciones eléctricas	Explicar las causas que originan las interrupciones del suministro eléctrico tales como corto circuito, armónicos, sobrecargas, transitorios de voltaje.	Seleccionar la protección eléctrica en base al tipo de instalación eléctrica, considerando las cargas instaladas y tipo de suministro eléctrico.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Pro actividad Liderazgo Iniciativa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTALACIONES Y ALUMBRADO

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora y presenta una memoria técnica de un proyecto de instalación eléctrica que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Plano eléctrico</li> <li>-Diagrama Unifilar</li> <li>-Diagrama de control</li> <li>-Diagrama de fuerza</li> <li>-Diagrama de alumbrado</li> <li>-Diagrama de sistema de energía renovable</li> <li>-Cálculo y balanceo de carga Instalada</li> <li>-Selección de equipo y protecciones con justificación</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar elementos de sistemas de energías renovables y la normatividad aplicable</li> <li>2. Seleccionar los elementos y protecciones de las instalaciones eléctricas, residenciales, comerciales e industriales</li> <li>3. Diseñar instalaciones eléctricas eléctrica industriales, comerciales o domésticas</li> </ol>	<p>Estudio de caso Proyecto Planos eléctricos</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTALACIONES Y ALUMBRADO

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyecto Ejercicios prácticos Prácticas de laboratorio	Equipo de medición eléctrico y electrónico Equipo de computo Cañón proyector Normas Material audiovisual

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTALACIONES Y ALUMBRADO

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Sistemas de alumbrado con innovación tecnológica para la eficiencia energética</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	10
<b>3. Horas Prácticas</b>	26
<b>4. Horas Totales</b>	36
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno elaborará un proyecto interior, exterior y público, considerando las fuentes de iluminación de alta eficiencia, cumpliendo con la Normatividad aplicable para contribuir a la productividad y sustentabilidad.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Luminotecnia	Identificar la tipología de las luminarias por sus características, tales como, Incandescencia, descarga y Leds.		Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Pro actividad Iniciativa
Componentes de un sistema de Iluminación	Identificar los componentes de un sistema de iluminación de Luminarias (Reflector, equipo eléctrico, filtros, Difusor, Gabinetes).  Clasificar los sistemas de iluminación en función de su tecnología, eficiencia energética, impacto al medio ambiente.		Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Pro actividad Iniciativa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Iluminación de Interiores	Definir los requerimientos y especificaciones, considerando los aspectos de confort, eficiencia energética y económica, basados en la normatividad aplicable.	Seleccionar los equipos de alumbrado para interiores por sus características y aplicación.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Pro actividad Liderazgo Iniciativa
Iluminación de Exteriores	Definir los niveles de iluminación recomendados para jardines, fachadas y áreas públicas, que cumplan con la Normatividad.	Seleccionar los equipos de alumbrado para exteriores por sus características y aplicación.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Pro actividad Liderazgo Iniciativa
Iluminación de Emergencia y Seguridad.	Identificar las características de los: - Alumbrados de emergencia - Alumbrado de reemplazamiento - Alumbrado de seguridad - Alumbrado de evacuación - Alumbrado de ambiente o antipánico - Alumbrado de zonas de alto riesgo - Lugares en que deberán instalarse alumbrados de emergencia	Seleccionar los equipos de alumbrado de emergencia por sus características y aplicación.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Pro actividad Liderazgo Iniciativa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Cálculo de Alumbrado y Metodología	Explicar los métodos utilizados para el cálculo de sistemas de iluminación: el método de cavidad zonal, de watts por metro cuadrado y de punto por punto.	Calcular el sistema de iluminación de interiores, exteriores y de emergencia determinando los elementos requeridos, sus características técnicas y especificaciones de utilización.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Pro actividad Liderazgo Iniciativa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTALACIONES Y ALUMBRADO

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora una memoria técnica de un proyecto de iluminación que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-La selección de los elementos del sistema de iluminación</li><li>-La determinación de los niveles de iluminación requeridos</li><li>-Planos con la propuesta de iluminación y metodología utilizada para el cálculo, conforme a la normas oficiales y estándares aplicables, utilizando software especializado y aplicando criterios de operación y eficiencia energética</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar la tipología de las luminarias y los componentes de un sistema de iluminación</li><li>2. Comprender el funcionamiento de las diferentes fuentes de iluminación</li><li>3. Definir los requerimientos de iluminación para interiores, exteriores y de emergencia</li><li>4. Comprender los métodos utilizados para el cálculo de sistemas de iluminación</li><li>5. Integrar sistemas de iluminación de Interiores, Exteriores y de Emergencia</li></ol>	<p>Estudio de caso Lista de cotejo Proyecto</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTALACIONES Y ALUMBRADO

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyecto Ejercicios prácticos Análisis de casos	Equipo de medición eléctrico y electrónico Equipo de computo Cañón proyector Normas oficiales mexicanas Material audiovisual

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

## INSTALACIONES Y ALUMBRADO

### CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Monitorear los parámetros eléctricos del sistema mediante mediciones, información técnica e histórica de los sistemas eléctricos, para determinar las características de los equipos y la calidad de la energía eléctrica.</p>	<p>Elabora un reporte de operación del sistema que contenga la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventario de los equipos eléctricos por área</li> <li>- Suministro Eléctrico</li> <li>- Sistema de Fuerza</li> <li>- Sistema de Control y protección Eléctrica</li> <li>- Sistema de Iluminación</li> <li>- Demanda máxima y por periodo</li> <li>- Características de potencia eléctrica (real, aparente, reactiva y de distorsión)</li> <li>- Índice de distorsión de la señal eléctrica (THD, IHD)</li> <li>- Factor de potencia aparente y de distorsión</li> <li>- Voltajes y corrientes</li> <li>- Transitorios</li> <li>- Diagrama unifilar</li> <li>- Frecuencia</li> <li>- Características de las protecciones</li> <li>- Históricos de consumo</li> <li>- Variaciones</li> <li>- Corrientes de fuga a tierra</li> </ul>
<p>Diagnosticar la eficiencia de operación de los equipos mediante el análisis del reporte de operación de los sistemas, para determinar áreas susceptibles de mejora.</p>	<p>Elabora un dictamen de eficiencia energética que integre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los resultados del análisis comparativo de monitoreo eléctrico, tendencias de consumo, condiciones de operación del proceso, normatividad (legal, ambiental, seguridad, instalaciones, equipo)</li> <li>- Áreas susceptibles de mejora</li> <li>- El alcance del proyecto (recomendaciones para la optimización, beneficios, ahorros, mitigación de impacto ambiental)</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTALACIONES Y ALUMBRADO

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
Bratu, Neagu; Campero, Eduardo	(2001)	<i>Instalaciones Eléctricas</i>	México	México	Alfaomega
Black and Decker	(2010)	<i>La guía completa sobre instalaciones eléctricas</i>	México	México	Limusa
Calaggero, John	(2009)	<i>Instalaciones Eléctricas: Proyectos Residenciales completos</i>	México	México	Trillas
Colmenares Santos, Antonio	(2009)	<i>Instalaciones Eléctricas en baja tensión: Diseño, calculo, Dirección, Seguridad y Montaje</i>	Madrid	España	RA-MA Editorial
Enríquez Harper, Gilberto	(2010)	<i>El ABC de las Instalaciones Eléctricas en sistemas eólicos y Fotovoltaicos</i>	México	México	Limusa
Enríquez Harper, Gilberto	(2006)	<i>El ABC del alumbrado y las Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión</i>	México	México	Limusa
Serra, Rafael; coch, Elena	(2005)	<i>Arquitectura y Energía Natural</i>	México	México	Alfaomega – Ediciones UPC
San Martín Páramo, Ramón	(2008)	<i>Manual de alumbrado OSRAM</i>	España	España	OSRAM

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

## ASIGNATURA DE ENERGÍAS RENOVABLES

<b>1. Competencias</b>	Formular proyectos de energías renovables mediante diagnósticos energéticos y estudios especializados de los recursos naturales del entorno, para contribuir al desarrollo sustentable y al uso racional y eficiente de la energía.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Tercero
<b>3. Horas Teóricas</b>	26
<b>4. Horas Prácticas</b>	64
<b>5. Horas Totales</b>	90
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	6
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno determinará la aplicación de las diferentes alternativas de energías renovables para eficientar el uso de recursos en un proceso buscando la sustentabilidad con base en análisis de parámetros climatológicos y geoestadísticos.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Energía solar</b>	9	21	30
<b>II. Turboenergía</b>	7	17	24
<b>III. Bioenergía</b>	5	13	18
<b>IV. Sistemas híbridos de energía</b>	5	13	18
<b>Totales</b>	<b>26</b>	<b>64</b>	<b>90</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Energía Solar</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	9
<b>3. Horas Prácticas</b>	21
<b>4. Horas Totales</b>	30
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará los sistemas de energía solar para eficientar el uso de recursos en un proceso buscando la sustentabilidad con base en el análisis de parámetros climatológicos y geoestadístico.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Incidencia de radiación Solar	<p>Distinguir el movimiento relativo entre la tierra y el Sol.</p> <p>Identificar los días y horas del año en promedio con mayor incidencia solar.</p> <p>Comprender el procedimiento para obtener la orientación en un plano inclinado y la incidencia a partir de los mapas y tablas.</p>	Determinar los días y horas del año en promedio con mayor incidencia solar.	<p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Iniciativa</p> <p>Puntualidad</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Toma de decisiones</p>
Energía Termosolar	Identificar las características térmicas y propiedades de los diferentes tipos de dispositivos solares (colectores, hornos, estufas, secadores, deshidratadores, refrigeradores).	<p>Seleccionar el tipo de dispositivo para cada aplicación específica.</p> <p>Determinar las características de equipos para la implementación de un sistema termosolar que cumpla con los parámetros de aplicación y uso.</p>	<p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Iniciativa</p> <p>Puntualidad</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Toma de decisiones</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	Identificar los requerimientos de transferencia de calor, de un fluido, considerando las capacidades de aplicación de un proceso en específico.		
Energía Solar Fotovoltaica	<p>Describir el proceso de conversión de la energía solar a energía eléctrica.</p> <p>Identificar los componentes y características de los paneles solares fotovoltaicos.</p> <p>Enlistar los sistemas fotovoltaicos relacionando a las necesidades para suministrar energía eléctrica incluir:            -Número de paneles solares            -Número de baterías            -Tipo y capacidad del Inversor y demás elementos requeridos según la demanda o carga total</p> <p>Enlistar las características técnicas de los componentes de un sistema fotovoltaico, sus periodos de mantenimiento y conservación para evitar deterioro a corto plazo.</p>	<p>Ilustrar los componentes de un panel solar fotovoltaico.</p> <p>Integrar los elementos de un sistema fotovoltaico de acuerdo a una aplicación específica.</p> <p>Integrar los elementos de un sistema fotovoltaico de acuerdo a una aplicación específica.</p> <p>Realizar un reporte de los requerimientos de mantenimiento y conservación de un sistema fotovoltaico.</p>	<p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Iniciativa</p> <p>Puntualidad</p> <p>Crítico</p> <p>Análítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Toma de decisiones</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Fomento de los sistemas de energía solar	Distinguir las normas, leyes y estímulos gubernamentales para implementar la aplicación de la energía solar en proyectos industriales y sociales.	<p>Evaluar las diferentes opciones para implementar nuevos estudios y proyectos.</p> <p>Seleccionar alternativas de financiamiento para implementar nuevos estudios y proyectos.</p>	<p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Iniciativa</p> <p>Puntualidad</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Toma de decisiones</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora un ensayo sobre los sistemas de energía solar que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ventajas</li><li>- Desventajas</li><li>- Normas, leyes, reglamentos y estímulos relacionados con el sistema</li><li>- Resultados y conclusiones</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender:<ul style="list-style-type: none"><li>- Concepto de transformación de energía solar</li><li>- Niveles de irradiación solar</li><li>- Uso de datos estadísticos y climatológicos</li></ul></li><li>2. Clasificar los distintos sistemas de aprovechamiento de energía solar</li><li>3. Identificar la normatividad y apoyos para la implementación de sistemas de aprovechamiento solar</li><li>4. Determinar la aplicación de los sistemas de aprovechamiento de energía solar</li></ol>	<p>Ensayo Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tarea de investigación Mapas mentales Debate dirigido	Módulo didáctico para el estudio de aplicaciones de agua caliente y calefacción Aplicaciones fotovoltaicas Pintarrón Equipos y medios audiovisuales Normales climatológicas Mapa de irradiación solar Equipo de cómputo DVD Cañón Laboratorio Internet

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Turboenergía</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	7
<b>3. Horas Prácticas</b>	17
<b>4. Horas Totales</b>	24
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará el sistema de Turboenergía para eficientar el uso de recursos en un proceso buscando la sustentabilidad con base en el análisis de parámetros climatológicos y geo estadístico.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Energía eólica	Distinguir los parámetros y las características necesarias para la operación del sistema eólico.  Describir los elementos que integran un sistema eólico para la generación de energía: -Sistema de potencia -Sistema de control y protección -Sistema de almacenamiento	Investigar el recurso eólico de la región.  Integrar los elementos de un sistema de Turboenergía de acuerdo a una aplicación específica.	Proactivo Responsabilidad Iniciativa Puntualidad Crítico Analítico Trabajo en equipo Toma de decisiones
Energía Mini-Hidráulica, geotérmica y mareomotriz	Distinguir los parámetros y las características de operación de Sistemas Mini-hidráulicos, geotérmicos y mareomotriz.	Investigar el recurso Mini-hidráulico, geotérmico y mareomotriz de la región.	Proactivo Responsabilidad Iniciativa Puntualidad Crítico Analítico Trabajo en equipo Toma de decisiones

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Fomento de los sistemas de Turboenergía	Distinguir las normas, leyes y estímulos gubernamentales para implementar la aplicación de Turboenergía energía en proyectos industriales y sociales.	<p>Evaluar las diferentes opciones para implementar nuevos estudios y proyectos.</p> <p>Seleccionar alternativas de financiamiento para implementar nuevos estudios y proyectos.</p>	<p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Iniciativa</p> <p>Puntualidad</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Toma de decisiones</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora un reporte técnico basado en un estudio de caso real que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Objetivo</li><li>- Justificación</li><li>- Ubicación (zona geográfica)</li><li>- Capacidad instalada</li><li>- Tipo de generador</li><li>- Estado actual</li><li>- Conclusiones</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los recursos naturales de una región</li><li>2. Comprender los tipos de sistemas de turbo-generación</li><li>3. Identificar los tipos de normatividad y apoyos para la implementación de sistemas de Turboenergía</li><li>4. Elaborar un reporte técnico</li></ol>	<p>Rúbrica Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Visita industrial Prácticas en laboratorio Aprendizaje basado en proyectos (PBL)	Módulo didáctico de energía eólica Higrómetro Multímetro Pintarrón Equipos y medios audiovisuales Equipo de cómputo Estación meteorológica Compendios del INEGI Software especializado Normales climatológicas Periódicos de circulación nacional Internet

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Bioenergía</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	13
<b>4. Horas Totales</b>	18
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará el sistema de bioenergía para efficientar el uso de recursos en un proceso buscando la sustentabilidad con base en el análisis de los recursos disponibles de la región.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Recursos Bioenergéticos	Definir el concepto de recurso bioenergético identificando las diferentes fuentes (maderables, agro combustibles, residuos municipales) y su desarrollo en el país.	Clasificar las fuentes bioenergéticas.	Proactivo Responsabilidad Iniciativa Puntualidad Crítico Analítico Trabajo en equipo Toma de decisiones
Biogás	Identificar la composición del biogás, su procedencia y características para su obtención y sus aplicaciones.  Identificar los principios de fermentación, sus necesidades para llevar a cabo las reacciones, etapas y las condiciones ideales para la obtención del biogás.  Identificar las partes y características de los biodigestores.	Diferenciar los procesos de obtención del biogás.  Integrar los elementos de un sistema de generación de biogás de acuerdo a una aplicación específica.  Examinar el recurso de producción de biogás de la región.	Proactivo Responsabilidad Iniciativa Puntualidad Crítico Analítico Trabajo en equipo Toma de decisiones

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	Enlistar las aplicaciones del biogás y el beneficio de los MDL (Mecanismos de desarrollo Limpio).		
Biodiesel y bioetanol	<p>Identificar las características físico-químicas de la materia prima y los principios básicos de la producción de biodiesel y bioetanol.</p> <p>Describir las características de los equipos utilizados en la producción de biodiesel y bioetanol a baja y gran escala.</p> <p>Reconocer la relación consumo, potencia de los motores de combustión interna que utilicen biodiesel y bioetanol.</p>	<p>Clasificar las fuentes de generación de biodiesel y bioetanol.</p> <p>Comparar la eficiencia del biodiesel y bioetanol en motores de combustión interna.</p>	<p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Iniciativa</p> <p>Puntualidad</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Toma de decisiones</p>
Fomento de los bioenergéticos	Distinguir las normas, leyes y estímulos gubernamentales para implementar la aplicación de bioenergéticos en proyectos industriales y sociales.	Comparar alternativas de financiamiento para implementar nuevos estudios y proyectos.	<p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Iniciativa</p> <p>Puntualidad</p> <p>Crítico</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Toma de decisiones</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resumen de las principales actividades agrícolas y ganaderas de su región</li> <li>- Las propiedades físico-químicas de la materia prima para la obtención de bioenergéticos</li> <li>- El potencial de biomasa que existe en su región o municipio para la generación de bioenergéticos</li> <li>- Enlistar la normatividad vigente y estímulos relacionados con el impulso de bioenergéticos</li> <li>- Enlistar los requisitos para la obtención de bonos de carbono</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las características de los bioenergéticos</li> <li>2. Identificar los beneficios de la implementación del uso de bioenergéticos</li> <li>3. Analizar los conceptos básicos de generación de bioenergéticos</li> <li>4. Identificar los elementos más comunes para la producción de bioenergéticos</li> <li>5. Identificar en las normas los apoyos existentes de diferentes dependencias u organismos, los incentivos o planes de financiamiento disponibles para la aplicación de oportunidades de ahorro energético</li> </ol>	<p>Rúbrica Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio Mapas mentales Cuadros sinópticos	Banco de biodiesel Pintarrón Equipos y medios audiovisuales Equipo de cómputo

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>IV. Sistemas híbridos de energía</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	13
<b>4. Horas Totales</b>	18
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno justificará la aplicación de diferentes sistemas híbridos para eficientar el uso de recursos en un proceso buscando la sustentabilidad con base en análisis de parámetros climatológicos y geoestadísticos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Cogeneración	Identificar las aplicaciones de la cogeneración como mecanismo para eficientar el uso de la energía en su zona de influencia.  Identificar las aplicaciones de las plantas de ciclo combinado convencionales e híbridas.		Proactivo Responsabilidad Iniciativa Puntualidad Crítico Analítico Trabajo en equipo Toma de decisiones
Sistemas de Autoabastecimiento de Generación con uso de Bioenergéticos	Identificar las aplicaciones de las plantas generadoras con uso de biodiesel, bioetanol, gas natural y metano.	Investigar las plantas de biodiesel, bioetanol, gas natural y metano públicas y privadas que existen en su región.	Proactivo Responsabilidad Iniciativa Puntualidad Crítico Analítico Trabajo en equipo Toma de decisiones
Celdas de Combustible	Definir el concepto de celda de combustible y su principio de funcionamiento.  Identificar las aplicaciones de celdas de combustible para cogeneración.		Proactivo Responsabilidad Iniciativa Puntualidad Crítico Analítico Trabajo en equipo Toma de

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
			decisiones
Sistemas motrices con alimentación no convencional	Describir fuente de suministro eléctrico a partir de procesos fisicoquímicos estacionarios (Baterías ion-litio, solidogel, etc.).	Investigar los componentes de un sistema motriz con alimentación no convencional y la función de cada componente.	Proactivo Responsabilidad Iniciativa Puntualidad Crítico Analítico Trabajo en equipo Toma de decisiones
Fomento de los sistemas híbridos de energía	Distinguir las normas, leyes y estímulos gubernamentales para implementar la aplicación de sistemas híbridos de energía en proyectos industriales y sociales.	Seleccionar alternativas de financiamiento para implementar nuevos estudios y proyectos.	Proactivo Responsabilidad Iniciativa Puntualidad Crítico Analítico Trabajo en equipo Toma de decisiones

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora un ensayo sobre aplicaciones de sistemas híbridos que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Introducción</li><li>-Desarrollo</li><li>-Conclusiones</li><li>-Referencias bibliográficas</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los diferentes sistemas híbridos de energía</li><li>2. Comprender las acciones requeridas para la reducción del consumo energético</li><li>3. Describir los beneficios de la implementación de un sistema híbrido de energía</li><li>4. Distinguir las diferentes alternativas de apoyo y financiamiento a estos sistemas</li></ol>	<p>Rúbrica Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Cuadros sinópticos	Sistema de entrenamiento en celdas híbridas industriales de combustible Entrenador en celdas de hidrógeno industriales Pintarrón Equipos y medios audiovisuales Equipo de cómputo

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Establecer las especificaciones y características de los equipos a través de un levantamiento en campo para determinar la carga instalada del sistema.	<p>Elabora un inventario que contenga las siguientes especificaciones técnicas de los equipos electro-mecánicos:</p> <p>a) Parámetros de operación: Voltaje, Potencia, Factor de potencia, eficiencia y condiciones de operación, entre otros</p> <p>b) Características de limpieza, tiempo de uso, localización, ambiente de trabajo</p> <p>c) Diagrama esquemático que muestre la configuración del sistema, fuentes de suministro, líneas de distribución y cargas instaladas</p>
Determinar el consumo energético con base en mediciones y análisis de información histórica para estimar pérdidas de energía.	<p>Elabora un reporte técnico que contenga la siguiente información:</p> <p>a) Datos históricos, análisis estadístico, gráficas de tendencias y proyección de consumo energético</p> <p>b) Pérdidas de energía</p>
Proponer acciones que conlleven a efficientar el consumo energético considerando los estándares de eficiencia, cumpliendo los requerimientos de la organización, de acuerdo a la normatividad y políticas aplicables, así como los catálogos de fabricantes y especificaciones de tecnologías emergentes para asegurar la eficiencia energética.	<p>Elabora propuesta que incluya:</p> <p>Cuadro comparativo resaltando las deficiencias energéticas a corregir o mejorar especificaciones técnicas de equipo, análisis costo, condiciones de configuración y operación.</p>
Diagnosticar los insumos energéticos disponibles mediante el análisis de los recursos naturales y el resultado de la evaluación energética para contribuir al desarrollo sustentable.	<p>Elabora un reporte con la siguiente información:</p> <p>+Recursos naturales de la región</p> <p>+Condiciones climatológicas</p> <p>+Propuesta técnica energética</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Karl W. Böer and John Duffie	(2003)	<i>Advance in solar energy</i>	Boulder, Colorado	EEUU	Board
Yunus A. Cengel	(2004)	<i>Transferencia de Calor</i>	New York	EEUU	McGraw-Hill
Francisco J. Gimeno Sales	2011	<i>Convertidores electrónicos: energía solar fotovoltaica, aplicaciones y diseño</i>	México	México	Univ. Politécnica Valencia
José María Escudero López, Juan de Dios Bornay	2004	<i>Manual de energía eólica: investigación, diseño, promoción, construcción y explotación de distinto tipo de instalaciones</i>	New York	EEUU	Mundi- Prensa
Juan Carlos Cádiz Deleito	2004	<i>La energía eólica: tecnología e historia</i>	New York	EEUU	Hermann Blume
Martin O. L. Hansen	2008	<i>Aerodynamics of Wind Turbines</i>	London	London	Sterling

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	