

**ASIGNATURA DE OPTATIVA I, SISTEMAS HÍBRIDOS AISLADOS A LA RED**

<b>1. Competencias</b>	Desarrollar sistemas de energías renovables mediante el diseño de soluciones innovadoras, administrando el capital humano, recursos materiales y energéticos para mejorar la competitividad de la empresa y contribuir al desarrollo sustentable de la región.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Octavo
<b>3. Horas Teóricas</b>	18
<b>4. Horas Prácticas</b>	42
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno integrará sistemas híbridos (eólico-solar) aislados mediante el dimensionamiento para generar energía alternativa a la convencional.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Sistemas híbridos</b>	5	10	15
<b>II. Arquitectura y dimensionamiento de sistemas híbridos aislados</b>	13	32	45
<b>Totales</b>	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>60</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2017	

# OPTATIVA I SISTEMAS HÍBRIDOS AISLADOS A LA RED

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Sistemas híbridos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	10
<b>4. Horas Totales</b>	15
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno analizará las características de una instalación de un sistema híbrido eólico-solar, considerando la normatividad vigente para su operación bajo la norma.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a los sistemas híbridos (eólico solar)	<p>Definir el concepto de sistemas híbridos.</p> <p>Describir las características de los sistemas híbridos (eólico solar), tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio de operación</li> <li>• Curvas de potencia</li> <li>• Interfaces de monitoreo (SW)</li> </ul>	Elaborar un mapa conceptual donde se demuestre las características de funcionamiento del sistema.	<p>Analítico</p> <p>Liderazgo</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Creativo</p> <p>Trabajo en equipo</p>
Normatividad	<p>Identificar la normatividad aplicable en un sistema híbrido tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cableado</li> <li>• Ruido</li> <li>• Instalación</li> </ul>	Reconocer si una instalación de un sistema híbrido opera bajo la normatividad aplicable.	<p>Analítico</p> <p>Liderazgo</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Creativo</p> <p>Trabajo en equipo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2017	

# OPTATIVA I SISTEMAS HÍBRIDOS AISLADOS A LA RED

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte con base en un caso práctico de un ejemplo de un sistema híbrido, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio de operación</li> <li>• Características de los sistemas híbridos</li> <li>• El nivel de cumplimiento de la normatividad aplicable en un sistema híbrido (eólico solar)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender la funcionalidad y características de los sistemas híbridos</li> <li>2. Comprende la normatividad aplicable</li> <li>3. Utilizar la normatividad aplicable en un sistema híbrido para verificar su nivel de cumplimiento considerando las características y principios de funcionamiento</li> </ol>	<p>Ensayo Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2017	

# OPTATIVA I SISTEMAS HÍBRIDOS AISLADOS A LA RED

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Caso práctico Tareas de Investigación	Pizarrón Cañón Computadora Acceso a Internet

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2017	

# OPTATIVA I SISTEMAS HÍBRIDOS AISLADOS A LA RED

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Arquitectura y dimensionamiento de sistemas híbridos aislados</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	13
<b>3. Horas Prácticas</b>	32
<b>4. Horas Totales</b>	45
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno propondrá una arquitectura de un sistema híbrido con base al dimensionamiento, software y en la aplicación (CD y/o CA).

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Arquitectura de un sistema Híbrido	<p>Describir la arquitectura de sistemas híbridos de en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de CA</li> <li>• Generación de CD</li> <li>• Generación de CA/CD</li> </ul> <p>Describir el principio de operación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generador eólico</li> <li>• Arreglo fotovoltaico</li> <li>• Unidad de control</li> <li>• Banco de baterías</li> <li>• Inversor</li> <li>• SW de Monitoreo</li> </ul>	<p>Reconocer la interacción de cada componente de arquitectura con el diseño de un sistema híbrido.</p> <p>Proponer una arquitectura de sistemas híbridos en base a su aplicación.</p>	<p>Analítico</p> <p>Liderazgo</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Creativo</p> <p>Trabajo en equipo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2017	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Requerimientos del sistema	<p>Describir las unidades Unidades, factores de conversión y variables que afectan la medición.</p> <p>Identificar las características de la radiación solar y eólica de la región.</p> <p>Identificar los equipos necesarios para la medición de radiación solar y de viento.</p>	<p>Determinar las posibles ubicaciones de un sistema híbrido eólico-solar.</p> <p>Determinar la cantidad de energía disponible por el viento y radiación solar.</p> <p>Seleccionar la capacidad de los componentes del sistema híbrido tomando en cuenta la arquitectura propuesta.</p>	<p>Analítico</p> <p>Liderazgo</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Creativo</p> <p>Trabajo en equipo</p>
Dimensionado	<p>Describir el proceso de dimensionamiento en función a la energía disponible por el viento y la radiación solar.</p>		<p>Analítico</p> <p>Liderazgo</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Creativo</p> <p>Trabajo en equipo</p>
Herramientas de Diseño de arquitectura de Sistemas	<p>Identificar los distintas herramientas de SW para el diseño de sistemas híbridos de energías renovables tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PSIM</li> <li>• HOGA</li> </ul>	<p>Elaborar un diseño de arquitectura de sistema híbrido utilizando Software especializado.</p>	<p>Analítico</p> <p>Liderazgo</p> <p>Proactivo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Creativo</p> <p>Trabajo en equipo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2017	

# OPTATIVA I SISTEMAS HÍBRIDOS AISLADOS A LA RED

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará una propuesta de un sistema híbrido donde integre sus componentes en base a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación</li> <li>• Funcionalidad</li> <li>• Dimensionado</li> <li>• Simulación</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender las arquitecturas de un sistema híbrido con base en su aplicación</li> <li>2. Identificar las funciones y características de los componentes de la arquitectura de un sistema híbrido (eólico fotovoltaico)</li> <li>3. Comprender el procedimiento para dimensionado y simulación</li> <li>4. Utilizar el dimensionado y la simulación en la integración de un sistema híbrido</li> </ol>	<p>Ejercicios prácticos. Lista de cotejo. Proyecto.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2017	

# OPTATIVA I SISTEMAS HÍBRIDOS AISLADOS A LA RED

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Tareas de investigación	Pizarrón Cañón Computadora Software especializado

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2017	

## OPTATIVA I SISTEMAS HÍBRIDOS AISLADOS A LA RED

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Proponer alternativas de solución y mejora energética a partir de una investigación de campo y documental para determinar los requerimientos y necesidades energéticas del cliente.	Desarrolla el modelado del proyecto propuesto, a través de un simulador, para obtener el comportamiento de las variables a evaluar; contrastando contra la información estadística y optimizar las condiciones de operación del proyecto.
Modelar el sistema energético considerando los resultados de la investigación utilizando herramientas de diseño y simulación para validar las condiciones de operación de las propuestas.	Evalúa los resultados obtenidos respecto a los esperados, controlar que el proyecto marche de acuerdo al programa y que se logren los objetivos de calidad (en base al diseño), tiempo (programa) y costo (presupuesto).

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2017	

# OPTATIVA I SISTEMAS HÍBRIDOS AISLADOS A LA RED

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Braess H, Strobl W	(1996)	<i>Hydrogen as a fuel for road transport of the future: Possibilities and prerequisites', in: Veziroglu, T N, et al. (Eds.), Hydrogen Energy Progress</i>	Florida	USA	Int. Association of Hydrogen Energy, Coral Gables,
Tomas Perales Benito.	(2006)	<i>Guía del Instalador de Energías Renovables,</i>	México	México	Limusa Noriega Editores
Jhon Twidell and Tony Weir	(2005)	<i>Renewable Energy Resources</i>	New York	USA	Taylor And Francis
Miguel Pareja Aparicio	(2010)	<i>Energía Solar Fotovoltaica 2a Edición: Calculo de Una Instalación Aislada.</i>	Bogotá	Colombia	Marcombo ISBN-13: 978-8426715968
Rafael Serra Florensa – Helena Couch Roura	(2005)	<i>Arquitectura y Energía Natural</i>	México	México	Alfa omega

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2017	