

**TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN  
MECATRÓNICA ÁREA INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
EFICIENTES  
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**ASIGNATURA DE ENERGÍAS RENOVABLES**

<b>1. Competencias</b>	Desarrollar sistemas eléctricos de acuerdo a normas, especificaciones técnicas y de seguridad, con base en las necesidades del proceso, para el ahorro de energía de la empresa.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Quinto
<b>3. Horas Teóricas</b>	13
<b>4. Horas Prácticas</b>	32
<b>5. Horas Totales</b>	45
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno elaborará un proyecto conforme a las normas oficiales vigentes donde diseñe una instalación eléctrica utilizando energías renovables para contribuir a la preservación del medio ambiente.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Radiación solar y sistema solar fotovoltaico</b>	2	6	8
<b>II. Energía eólica y aerogeneradores</b>	2	6	8
<b>III. Instalación de un sistema integral fotovoltaico y/o eólico</b>	9	20	29
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>32</b>	<b>45</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Radiación solar y sistema solar fotovoltaico</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	2
<b>3. Horas Prácticas</b>	6
<b>4. Horas Totales</b>	8
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno describirá las características de la radiación solar mediante mediciones y cálculos para aplicarlos en un sistema solar fotovoltaico.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Radiación solar y monitoreo remoto	<p>Identificar los factores de la radiación solar (espectro, movimiento solar diario y estacional, sombras y bloqueos).</p> <p>Identificar herramientas utilizadas en el monitoreo remoto de variables ambientales.</p> <p>Identificar diferentes bases de datos de parámetros climatológicos de libre acceso.</p>	<p>Obtener mediciones de los factores de la radiación solar (azimut, altura solar, declinación solar, estaciones, inclinación) utilizando instrumentos como radiómetro (solarímetro) y pirheliómetro.</p> <p>Monitorear condiciones de radiación y temperatura, en tiempo real y de manera remota.</p> <p>Comparar datos medidos con bases de datos (no-SQL) de radiación y temperatura.</p>	<p>Coherente</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Proactivo</p> <p>Asertivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Sistema solar fotovoltaico	Identificar los elementos que intervienen en un sistema solar fotovoltaico (respuesta de varios materiales a la radiación solar, energía incidente sobre una superficie, efecto invernadero, respuesta de un panel fotovoltaico a la radiación solar, regulador de voltaje, inversor, baterías).	Seleccionar los elementos de un sistema solar fotovoltaico para la generación de electricidad.	Coherente Trabajo en equipo Proactivo Asertivo

## ENERGÍAS RENOVABLES

### *PROCESO DE EVALUACIÓN*

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Secuencia de aprendizaje</b>	<b>Instrumentos y tipos de reactivos</b>
---------------------------------	---------------------------------	--

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<p>A partir de una práctica, elaborará un reporte que incluya:</p> <p>- Las mediciones y cálculos obtenidos de los factores de la radiación solar y los elementos que intervienen en un sistema solar fotovoltaico.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los factores de la radiación solar</li> <li>2. Identificar los elementos que intervienen en un sistema solar fotovoltaico</li> <li>3. Comprender la operación del radiómetro, solarímetro y pirheliómetro</li> <li>4. Obtener mediciones y cálculos de los factores de la radiación solar y elementos de un sistema solar fotovoltaico</li> </ol>	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>
---	---	---

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio Equipos colaborativos Tareas de investigación	Pintarrón Computadora Proyector de video

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Energía eólica y aerogeneradores</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	2
<b>3. Horas Prácticas</b>	6
<b>4. Horas Totales</b>	8
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno describirá las características de la energía eólica mediante la interpretación de las mediciones y cálculos para su aplicación en proyectos con aerogeneradores.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Energía eólica	Identificar las características de la energía eólica así como los elementos relacionados con ella (aparatos de medición, espectro de velocidades, rosa de los vientos, mapas nacionales y regionales).	<p>Obtener mediciones y cálculo de los elementos relacionados con la energía eólica (medidas con anemómetro de la velocidad del viento, dirección del viento en varios momentos, distribución previsible de un emplazamiento, evaluación de la energía de un emplazamiento).</p> <p>Monitorear condiciones de velocidad y dirección del viento, en tiempo real y de manera remota.</p> <p>Comparar datos medidos con bases de datos (no-SQL) de velocidad y dirección del viento</p>	<p>Coherente</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Proactivo</p> <p>Asertivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Aerogeneradores	Identificar los tipos y características de los aerogeneradores.	Obtener mediciones y cálculo de los elementos relacionados con los aerogeneradores (punto de funcionamiento de una máquina eólica en la curva de rendimiento, parámetros de funcionamiento).	Coherente Trabajo en equipo Proactivo Asertivo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una práctica, elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Las mediciones y cálculos obtenidos de los factores de la energía eólica</li><li>- Los elementos que intervienen en un aerogenerador</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los diversos factores de la energía eólica</li><li>2. Identificar los elementos de un aerogenerador</li><li>3. Comprender la operación del anemómetro</li><li>4. Obtener mediciones y cálculos de los factores de la energía eólica y elementos de un aerogenerador</li></ol>	<p>Ejercicio prácticos Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio Tareas de investigación Equipos colaborativos	Pintarrón Computadora Proyector de video

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Instalación de un sistema integral fotovoltaico y/o eólico</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	9
<b>3. Horas Prácticas</b>	20
<b>4. Horas Totales</b>	29
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno realizará un proyecto de una instalación eléctrica mediante la aplicación de energías renovables para hacer eficiente el consumo de energía eléctrica.

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Factibilidad de aplicación fotovoltaica y/o eólica	Identificar las características de incidencia solar y de vientos de la región.	Obtener mediciones de incidencia solar y velocidad de los vientos.	Coherente Trabajo en equipo Proactivo Asertivo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Proyecto de aplicación, monitoreo y almacenamiento de datos.	<p>Identificar las características de la instalación actual.</p> <p>Examinar la opción entre fotovoltaica, eólica o ambas considerando las condiciones del medio.</p> <p>Identificar las variables de generación eléctrica.</p> <p>Identificar las diferentes plataformas utilizadas en el almacenamiento de datos en la nube.</p>	<p>Presentar la propuesta de la instalación con base en un estudio de parámetros (cálculo de presupuesto, análisis de rentabilidad del proyecto, amortización de la inversión, tipo de almacenamiento de la energía, desarrollo sustentable del proyecto) conforme a la norma oficial vigente.</p> <p>Monitorear condiciones de generación eléctrica del sistema (Voltaje, Corriente y Potencia), en tiempo real y de manera remota.</p> <p>Almacenar en la nube la base de datos adquirida.</p>	<p>Coherente</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Proactivo</p> <p>Asertivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso, elaborará un proyecto de una instalación eléctrica nueva o modificada que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cálculo de presupuesto</li><li>- Análisis de rentabilidad</li><li>- Amortización de la inversión</li><li>- Características del entorno ambiental</li><li>- Mediciones</li><li>- Tipo de almacenamiento de la energía</li><li>- Sustentabilidad del proyecto</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Reconocer las características de incidencia solar y de vientos de la región</li><li>2. Identificar la factibilidad de aplicación de energía fotovoltaica y/o eólica</li><li>3. Plantear proyecto con el uso de energías renovables</li></ol>	<p>Estudio de casos Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio Equipos colaborativos Tareas de investigación	Pintarrón Computadora Proyector de video

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

## ENERGÍAS RENOVABLES

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Obtener datos técnicos de iluminación, distribución, instalaciones eléctricas y fuerza a través de mediciones y fichas técnicas para verificar las condiciones y requerimientos técnicos de operación.	<p>Elabora un censo de cargas del sistema eléctrico que contenga como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia, Voltaje, Número de Fases, Tipo de Conexión, Gráfica de Armónicos, Volts-Amperes por m<sup>2</sup> para iluminación</li> </ul>
Determinar la operación de los sistemas eléctricos a través de diagramas, planos y disposiciones normativas, para establecer la eficiencia energética.	<p>Elabora un diagnóstico del estado actual del sistema eléctrico analizado, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos estadísticos e históricos de funcionamiento de los elementos del sistema y determine, con base a ellos, su eficiencia energética con base a las características del sistema</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ENERGÍAS RENOVABLES

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Porter, Lindsay	(2015)	<i>The Renewable Energy Home Handbook</i>	NA	USA	Veloce ISBN-13: 9781845847593
Rai, G. D. Musa, Sarhan M. (EDT)	(2018)	<i>Solar Energy Handbook</i>	NA	USA	Mercury Learning & Information ISBN-13: 9781683921240
Enriquez Harper, Gilberto	(2012)	<i>El abc de las energías renovables en los sistemas eléctricos</i>	Distrito Federal	México	Limusa
Tomás Perales, Benito	(2009)	<i>Guía del instalador de energías renovables: energía fotovoltaica, energía térmica, energía eólica, climatización.</i>	Distrito Federal	México	Limusa ISBN: 9788492779093
Blandine Pluchet	(2009)	<i>Fisi Ka y las energías renovables.</i>	Madrid	España	Oniro ISBN: 9788497543811
Montgomery , Richard H.	(2006)	<i>Energía Solar</i>	Distrito Federal	México	Grupo Noriega Editores
Creus Solé, Antonio	(2009)	<i>Energías renovables, 2da. edición</i>	Madrid	España	CEYSA ediciones ISBN: 9788496960275
Fernández Salgado, José M.	(2009)	<i>Tecnología de las energías renovables</i>	Madrid	España	Antonio Madrid Vicente editor ISBN: 8496709140, 9788496709140

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	