


### ASIGNATURA DE AUTOMATIZACIÓN

<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, Contaminación) a través del uso racional y eficiente de la energía.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Quinto
<b>3. Horas Teóricas</b>	15
<b>4. Horas Prácticas</b>	60
<b>5. Horas Totales</b>	75
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	5
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno integrará sistemas automatizados mediante el Controlador Lógico Programable (PLC), para mejorar la productividad en procesos de energía renovable

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Introducción a los Controladores Lógicos Programables (PLC)</b>	5	10	15
<b>II. Control y programación del PLC</b>	5	40	45
<b>III. Servo control</b>	5	10	15
<b>Totales</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>75</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 2019	

# AUTOMATIZACIÓN


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Introducción a los Controladores Lógicos Programables (PLC)</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 seleccionará el Controlador Lógico Programable (PLC) con base en sus características para satisfacer los requerimientos de una aplicación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Arquitectura de los PLC	Explicar los antecedentes y la arquitectura básica de los PLC	Diagramar los elementos de la arquitectura básica de un PLC.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medio ambiente Proactivo Puntual
Tipos de entradas y salidas de los PLC	Describir los diferentes tipos de entrada y salida de los PLC (Analógica y digital) y sus aplicaciones.	Seleccionar los elementos que se pueden conectar a las diferentes entradas y salidas de un PLC en función de su tipo.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medio ambiente Proactivo Puntual

<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 2019	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Clasificación de los PLC	Enlistar las diferentes clasificaciones de los PLC con base en el tipo de: Alimentación, aplicación, instalación, procesador, protocolo de comunicación, memoria y costo.	Seleccionar un PLC, con base en sus características para aplicaciones específicas.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medio ambiente Proactivo Puntual
Sensores y actuadores	<p>Describir los principios de funcionamiento y clasificación de los sensores y actuadores utilizados dentro de un sistema automatizado</p> <p>Identificar el uso, conexión y voltajes de los sensores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecánicos</li> <li>- Magnéticos</li> <li>- Inductivos</li> <li>- Capacitivos</li> <li>- Ópticos</li> <li>- Ultrasónicos</li> </ul> <p>Definir las características y principios de funcionamiento de actuadores eléctricos, neumáticos e hidráulicos.</p>	<p>Seleccionar los elementos de entrada y sensores a utilizar de un sistema automatizado, en función de la variable a monitorear.</p> <p>Seleccionar los actuadores adecuados para el proceso de automatización.</p>	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medio ambiente Proactivo Puntual

<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 2019	

# AUTOMATIZACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará, a partir de un sistema automatizado por medio de un PLC, un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Características eléctricas</li><li>- Diagrama de conexiones</li><li>- Características de sensores a utilizar</li><li>- Características de actuadores a utilizar</li><li>- Requerimientos del proceso</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar características del PLC</li><li>2. Comprender los tipos de entradas y salidas del PLC</li><li>3. Seleccionar el PLC de acuerdo a la aplicación</li><li>4. Selección de sensor y actuador del sistema</li></ol>	<p>Estudio de caso 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 2019	


# AUTOMATIZACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Estudio de casos Tareas de investigación	Kit de PLC Sensores Actuadores Equipo de cómputo Medios audiovisuales Fichas técnicas 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 2019	

# AUTOMATIZACIÓN


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Control y programación del PLC</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	40
<b>4. Horas Totales</b>	45
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno implementará soluciones mediante el control y programación del PLC para automatizar procesos básicos en energía renovable


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Programación básica de un PLC	<p>Definir el entorno de programación y comunicación de un PLC</p> <p>Identificar los elementos básicos de los tipos de programación de los PLC (Escalera, código de instrucciones y bloques).</p> <p>Describir los elementos de programación de los PLC (contactos abiertos y cerrados, funciones lógicas, temporizadores, contadores, memorias, función Set-Reset)</p>	<p>Desarrollar programas básicos de PLC usando elementos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contactos abiertos y cerrados</li> <li>- Funciones lógicas</li> <li>- Temporizadores</li> <li>- Contadores</li> <li>- Memorias</li> <li>- Función Set-Reset.</li> </ul>	<p>Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medio ambiente Proactivo Puntual</p>
Programación estructurada	<p>Describir el uso de funciones de control de programa (subrutinas, etiquetas, saltos) y operadores matemáticos.</p>	<p>Desarrollar programas de PLC usando funciones de control y operadores matemáticos</p>	<p>Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medio ambiente Proactivo Puntual</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 2019	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Entradas analógicas y digitales	Definir el concepto de entrada digital.  Definir el concepto de entrada analógica.	Seleccionar los dispositivos adecuados para ser utilizados como entradas digitales.  Seleccionar los dispositivos adecuados para ser utilizados como entradas analógicas.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medio ambiente Proactivo Puntual
Conexión de entradas y salidas	Identificar la forma de conexión de acuerdo al tipo y referencia de entradas y salidas del PLC.	Realizar la conexión física de las diferentes entradas y salidas del PLC.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medio ambiente Proactivo Puntual
Sistemas SCADA y HMI	Identificar la estructura y componentes de una HMI.  Describir el proceso de programación de una HMI.  Identificar el proceso de configuración de la pantalla táctil HMI.  Explicar las normas referentes a la señalización de sistemas HMI (NORMA ISO 9241).  Identificar los componentes de un sistema SCADA	Realizar la configuración básica de un HMI y/o dispositivo equivalente	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medio ambiente Proactivo Puntual

<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 2019	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	(Supervisión, Control y Adquisición de Datos).		


<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 2019	



# AUTOMATIZACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Desarrollará un proyecto de aplicación de sistemas automatizados por PLC en el cual integre un proceso de ahorro de energía, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Selección del PLC</li><li>- Selección de elementos analógicos y digitales</li><li>- Diagrama de conexión.</li><li>- Código de programación.</li><li>- Propuesta SCADA y HMI del sistema</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los elementos de programación</li><li>2. Comprender el procedimiento para estructurar los elementos básicos de un programa en PLC</li><li>3. Comprender el procedimiento para simular, programar y poner en marcha el PLC</li><li>4. Analizar necesidades del proceso de las energías renovables mediante PLC, sensores y actuadores</li><li>5. Comprender las aplicaciones de sistemas HMI y SCADA</li><li>6. Integrar un proyecto de automatización utilizando el PLC</li></ol>	<p>Proyecto 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 2019	


# AUTOMATIZACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Ejercicios prácticos Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	Kit de PLC Sensores Actuadores Fichas técnicas Equipo de cómputo Medios audiovisuales Norma IEC 61131-3 Software especializado Pantalla HMI

### 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 2019	

# AUTOMATIZACIÓN

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Servo control</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 implementará sistemas básicos de automatización mediante el uso de servocontroladores para mejorar la productividad en sistemas de energía renovable

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Estructura de un sistema servocontrolado	<p>Describir los elementos que participan en un sistema servo controlado.</p> <p>Identificar las características y parámetros de un servomotor de CD, así como sus aplicaciones</p>	Seleccionar el servocontrolador adecuado a los requerimientos de una aplicación de automatización	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medio ambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>
Programación de un sistema servocontrolado	Identificar las etapas de planeación, simulación, programación, conexión y prueba de un sistema servocontrolado	Desarrollar aplicaciones para PLC que integren un servo control	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medio ambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</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 2019	

# AUTOMATIZACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Desarrollará un proyecto de aplicación de sistemas automatizados por PLC en el cual integre un proceso de ahorro de energía, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Selección del PLC</li><li>- Selección de elementos analógicos y digitales</li><li>- Diagrama de conexión.</li><li>- Código de programación.</li><li>- Propuesta SCADA y HMI del sistema</li><li>- Selección del servo control</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar la estructura de un sistema servo controlado</li><li>2. Comprender las funciones de programación de un sistema servo controlado</li><li>3. Comprender aplicaciones de sistemas servo controlados en sistemas de energía renovable</li></ol>	<p>Proyectos 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 2019	


# AUTOMATIZACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Ejercicios prácticos Tareas de investigación	Kit de PLC Sensores Actuadores Fichas técnicas Equipo de cómputo Medios audiovisuales Norma IEC 61131-3 Software especializado Servo control

### 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 2019	

## AUTOMATIZACIÓN

### 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros de operación: Voltaje, Potencia, Factor de potencia, eficiencia y condiciones de operación, entre otros</li> <li>- Características de limpieza, tiempo de uso, localización, ambiente de trabajo</li> <li>- Diagrama esquemático que muestre la configuración del sistema, fuentes de suministro, líneas de distribución y cargas instaladas</li> </ul>
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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos históricos, análisis estadístico, gráficas de tendencias y proyección de consumo energético</li> </ul>
Proponer acciones que conlleven a eficiente 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>
Determinar la eficiencia eléctrica de los equipos mediante el análisis del reporte técnico de los sistemas comparando con las características del fabricante para cumplir con las políticas de la empresa las normas y estándares establecidos.	<p>Elabora un inventario que contenga la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparativo de los equipos eléctricos por área</li> <li>- Suministro Eléctrico</li> <li>- Sistema de Control y protección Eléctrica</li> <li>- Sistema de Fuerza</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 2019	

# AUTOMATIZACIÓN

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Guerrero, Vicente; Yuste, Ramón	(2018)	<i>Autómatas programables siemens grafset y guía gemma con tia portal</i>	México	México	Alfaomega
Escobar Torrelles, Miguel	(2018)	<i>Electricidad y automatismos eléctricos</i>	México	México	Alfaomega
Soria Tello, Saturnino	(2016)	<i>Prácticas de Automatización</i>	México	México	Alfaomega
Alfredo Roca	(2014)	<i>Control automático de procesos industriales</i>	México	México	Ediciones Díaz De Santos
Mengual, Pilar	(2017)	<i>STEP 7 - Una manera fácil de programar PLC de Siemens</i>	México	México	Alfaomega
Aquilino Rodríguez Penin	(2011)	<i>Sistemas SCADA</i>	México	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 2019	