


## ASIGNATURA DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

<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>	23
<b>4. Horas Prácticas</b>	37
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno seleccionará motores y transformadores de alta eficiencia energética de acuerdo a especificaciones técnicas y considerando las pérdidas, para satisfacer las necesidades industriales, y contribuir a un rendimiento energético y un factor de potencia adecuado.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Motores eléctricos de alta eficiencia</b>	13	23	36
<b>II. Transformadores de alta eficiencia</b>	10	14	24
<b>Totales</b>	<b>23</b>	<b>37</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	

# MÁQUINAS ELÉCTRICAS


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Motores eléctricos de alta eficiencia</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	13
<b>3. Horas Prácticas</b>	23
<b>4. Horas Totales</b>	36
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno integrará un sistema inversor-motor-carga, considerando la eficiencia energética, aplicando variadores de velocidad, para optimizar el consumo energético del proceso productivo.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Clasificación y su tecnología	<p>Diferenciar las características de los motores estándar y de los de alta eficiencia.</p> <p>Enunciar las tendencias y tecnologías actuales de los equipos de alta eficiencia.</p> <p>Clasificar los motores de alta eficiencia en función a sus aplicaciones en la industria.</p>		<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de observación</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Lealtad</p> <p>Pro actividad</p> <p>Liderazgo</p> <p>Iniciativa</p>
Cálculo de la eficiencia energética y pérdidas	<p>Identificar los conceptos de pérdidas mecánicas y eléctricas.</p> <p>Explicar el procedimiento para calcular la eficiencia del motor eléctrico usando datos de placa, catalogo del fabricante y equipo de medición de parámetros eléctricos.</p>	Calcular la eficiencia del motor eléctrico.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de observación</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Lealtad</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>
Variadores de velocidad	<p>Definir el concepto de variador de velocidad y su relación con el control de motores eléctricos.</p> <p>Describir el principio de funcionamiento electrónico del variador de velocidad.</p>	<p>Seleccionar un variador de velocidad considerando sus parámetros de funcionamiento.</p> <p>Integrar un variador de velocidad al sistema de control de motores.</p> <p>Configurar los parámetros de funcionamiento de un variador de velocidad en función de la operación del motor.</p> <p>Instalar el sistema inversor-motor-carga considerando los requerimientos par-velocidad.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de observación</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Lealtad</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	

# MÁQUINAS ELÉCTRICAS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Desarrolla un proyecto de un sistema inversor-motor-carga que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un sistema variador de velocidad-motor-carga usando un motor de inducción estándar</li> <li>- Un sistema variador de velocidad-motor-carga usando un motor de inducción de alta eficiencia</li> </ul> <p>Y lo documenta en un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabla comparativa de parámetros eléctricos del sistema estándar contra el de alta eficiencia</li> <li>- Documenta las ventajas y desventajas del uso de los motores de alta eficiencia aplicando variadores de velocidad</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las características de los motores de alta eficiencia y su tecnología</li> <li>2. Comprender los conceptos de eficiencia energética, pérdidas y variadores de velocidad</li> <li>3. Diagramar el sistema eléctrico inversor-motor-carga de motores de inducción estándar y motores de alta eficiencia</li> <li>4. Analizar las ventajas y desventajas del uso de motores de alta eficiencia y variadores de velocidad</li> <li>5. Instalar motores de acuerdo a la comparativa con ventajas y desventajas para un sistema productivo</li> </ol>	<p>Proyecto</p> <p>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	


# MÁQUINAS ELÉCTRICAS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tarea de investigación Aprendizaje basado en proyectos Equipos colaborativos	Equipo de medición Software especializado Motor de inducción Controlador de velocidad variable Computadora

### 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	

# MÁQUINAS ELÉCTRICAS


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Transformadores de alta eficiencia</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	10
<b>3. Horas Prácticas</b>	14
<b>4. Horas Totales</b>	24
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno seleccionará transformadores de alta eficiencia, mediante cálculos de eficiencia energética y factor de potencia, así como procedimientos especializados, para optimizar el consumo eléctrico del sistema industrial.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Clasificación y su tecnología	Diferenciar los transformadores convencionales de los de alta eficiencia.  Enunciar las tendencias y tecnologías actuales de los transformadores de alta eficiencia.	Clasificar los transformadores de alta eficiencia en función de su capacidad (VA) y la capacidad instalada.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Honestidad Ética Lealtad Pro actividad Liderazgo Iniciativa
Cálculo de la eficiencia energética y pérdidas	Identificar los transformadores de alta eficiencia en función de sus especificaciones técnicas, conexión y aplicación industrial, así como las pérdidas eléctricas.	Seleccionar el transformador en función de su eficiencia energética y condiciones de funcionamiento.  Calcular la capacidad instalada y demanda del suministro eléctrico.	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	


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Corrección del factor de potencia	<p>Enlistar los problemas causados por bajo factor de potencia y su impacto en la calidad y ahorro de la energía, así como los beneficios al corregirlo.</p> <p>Explicar el método de compensación (individual, en grupo y central) en función de los beneficios al sistema eléctrico.</p>	<p>Calcular bancos de capacitores en la compensación de la potencia reactiva.</p> <p>Seleccionar el método de compensación (individual, en grupo y central) en función de los beneficios al sistema eléctrico.</p> <p>Instalar el banco de capacitores considerando el método de compensación y las medidas de seguridad aplicables.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de observación</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Lealtad</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	

# MÁQUINAS ELÉCTRICAS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora, a partir de un caso de estudio, reporte de un sistema eléctrico industrial que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cálculo de la capacidad instalada y diagrama unifilar</li><li>- Selección del transformador de alta eficiencia, considerando sus condiciones de operación</li><li>- Cálculo del factor de potencia de operación y el factor de potencia deseado</li><li>- Selección del banco de capacitores y la metodología de instalación</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender los conceptos de transformadores de alta eficiencia, factor de potencia y banco de capacitores</li><li>2. Analizar las ventajas y desventajas de utilizar transformadores de alta eficiencia y bancos de capacitores</li><li>3. Comprender el método de cálculo de la capacidad instalada, demanda del suministro eléctrico y el factor de potencia</li><li>4. Instalar el banco de capacitores</li></ol>	<p>Estudio de casos 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	




# MÁQUINAS ELÉCTRICAS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tarea de investigación Aprendizaje basado en proyectos Equipos colaborativos	Equipo de medición Software especializado Motor de inducción Controlador de velocidad variable Computadora

### 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	


# MÁQUINAS ELÉCTRICAS

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Establecer las características de los equipos y elementos que constituyen un sistema eléctrico a través de un levantamiento en campo para determinar tipologías del sistema eléctrico.	Elabora una presentación con diapositivas que muestren los elementos que constituye un sistema eléctrico (de suministro) donde se muestre la etapa de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica:  -Fotografías, videos - Diagrama esquemático que muestre la configuración del sistema, fuentes de suministro y líneas de distribución
Determinar el sistema eléctrico (de suministro) existente en la región de influencia con base en informes fotográficos y análisis de información de la compañía suministradora de energía eléctrica.	Elabora un reporte técnico que contenga la siguiente información:  - Datos históricos, análisis estadístico, gráficas de tendencias y proyección de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en el país - Datos históricos, análisis estadístico, gráficas de tendencias y proyección de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en la región
Proponer acciones que conlleven a la adecuada selección electromecánica del sistema considerando los estándares de seguridad, construcción y eficiencia, cumpliendo los requerimientos de la organización, de acuerdo a la normatividad y políticas aplicables, así como los catálogos de fabricantes y especificaciones de la compañía suministradora de energía eléctrica.	Elabora propuesta que incluya:  - Cuadro comparativo resaltando las especificaciones técnicas de equipo, análisis costo, condiciones de configuración de un sistema aéreo de distribución y un sistema subterráneo

<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	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Monitorear los flujos de energía en los sistemas eléctricos mediante el análisis de información técnica de los sistemas eléctricos para generar, transportar, distribuir y comercializar la energía eléctrica.</p>	<p>Elabora un reporte técnico que contenga la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagramas unifilares de sistemas eléctricos de potencia</li> <li>- Diagramas unifilares de sistemas de distribución</li> </ul>
<p>Determinar a tipología de los sistemas eléctricos y la forma de operación de estos mediante el análisis de su utilización para cumplir con las políticas de la empresa suministradora.</p>	<p>Elabora un informe que contenga la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparativo de los sistemas eléctricos por área</li> <li>- Sistema eléctrico en área rural</li> <li>- Sistema eléctrico en área urbana</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	

# MÁQUINAS ELÉCTRICAS

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Jesús Fraile Mora	(2003)	<i>Máquinas Eléctricas, quinta edición.</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill
S. J. Chapman	(2005)	<i>Máquinas Eléctricas.</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill Madrid.
Alvares Manuel	(2009)	<i>Trasformadores</i>	D.F.	México	Alfa Omega / Marcombo.
Theodore Wildi	(2007)	<i>Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia</i>	D.F.	México	Pearson
FIDE	(2009)	<i>Manual de Curso de Ahorro de Energía y Eficiencia Energética</i>	D.F.	México	s.e.
Fraile Mora Jesús	(2008)	<i>Máquinas eléctricas</i>	Madrid	España	Mc Graw Hill.

<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	