


ASIGNATURA DE CALIDAD DE LA ENERGÍA

1. Competencias	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.
2. Cuatrimestre	Cuarto
3. Horas Teóricas	25
4. Horas Prácticas	65
5. Horas Totales	90
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	6
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno determinará los efectos nocivos que producen los disturbios generados por el proveedor y el usuario en los sistemas eléctricos mediante la utilización de estrategias de diagnóstico especializada, con base en normas y estándares aplicables, para minimizar su impacto energético y económico.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Disturbios en el sistema eléctrico	5	7	12
II. Armónicos	5	17	23
III. Medición de la calidad de la energía eléctrica	5	21	26
IV. Métodos de corrección en el índice de distorsión armónica	5	7	12
V. Potencia y factor de potencia	5	13	18
Totales	25	65	90


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 2019	

CALIDAD DE LA ENERGÍA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Disturbios en el sistema eléctrico
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	7
4. Horas Totales	12
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará los disturbios que se generan en un sistema eléctrico industrial con base en normas y estándares aplicables para evaluar los efectos que producen en el mismo.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a los problemas de calidad de la energía eléctrica	<p>Describir los conceptos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transitorios de impulso - Transitorios oscilatorios - Variaciones de voltaje de larga y corta duración - Desbalanceo en el voltaje - Distorsión de la forma de onda - Variaciones de la frecuencia <p>Explicar el procedimiento de evaluación de la calidad de la energía eléctrica.</p> <p>Identificar las normas y estándares nacionales e internacionales aplicables a la calidad de energía eléctrica: IEEE-519, NMX-J-ANCE-549, NOM-001-SEDE, NOM-029-STPS, UNE EN 50160, ANSI C84, ANSI/IEEE C62.41, IEEE 1100, IEC 61000-4-30</p>		<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 medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>

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 2019	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Interrupciones y depresiones del voltaje en un sistema eléctrico	Identificar las fuentes generadoras de depresiones e interrupciones de voltaje.	Determinar las fuentes generadoras de las depresiones de voltaje.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Sobrevoltajes transitorios en un sistema eléctrico	Identificar las fuentes de sobrevoltajes transitorios: - Switcheo de capacitores - Descargas atmosféricas - Ferroresonancia Identificar los dispositivos de protección contra sobrevoltajes: - Apartarrayos - Supresores de picos - Transformadores de aislamiento.	Determinar las fuentes generadoras de sobrevoltajes transitorios.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

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 2019	

CALIDAD DE LA ENERGÍA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>El alumno elaborará a partir de un caso práctico, un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Disturbios eléctricos generados en el sistema- Explicación de sus causas- Efectos que producen en los componentes del sistema.- Normas y estándares aplicables.	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender los conceptos de disturbios eléctricos.2. Interpretar la normatividad nacional e internacional aplicable en proyectos de calidad de la energía eléctrica.3. Identificar los disturbios eléctricos.4. Comprender las causas de los disturbios eléctricos.5. Establecer los efectos de los disturbios eléctricos en el sistema eléctrico y en cada uno de los componentes.	<p>Rúbrica Proyecto</p>

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 2019	


CALIDAD DE LA ENERGÍA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tarea de investigación Estudio de caso	Pintarrón Medios audiovisuales Equipo de cómputo Internet Software de simulación Normas y estándares aplicables

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		


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 2019	

CALIDAD DE LA ENERGÍA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Armónicos
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	17
4. Horas Totales	23
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará los índices de distorsión armónica y las fuentes que los producen mediante el análisis de las cargas con base en normas y estándares aplicables para diagnosticar la afectación que produce en el sistema eléctrico.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fuentes de armónicas	Definir las fuentes de armónicas: - Cargas lineales. - Cargas no lineales.	Determinar las cargas eléctricas que proporcionan armónicas al sistema eléctrico, con base al censo de cargas, de acuerdo a los parámetros establecidos en normas y estándares.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Distorsión armónica	Definir los conceptos de: - Distorsión armónica en voltaje y corriente - Condiciones no sinusoidales - Potencia de distorsión - Secuencias armónicas de fase (positiva, negativa y cero)		Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

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 2019	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Índices de distorsión armónica	Definir los conceptos de: - Distorsión armónica total (THD) - Distorsión de demanda total (TDD) - Distorsión armónica Individual (IHD).	Determinar la afectación armónica de un sistema eléctrico, con base a los índices de distorsión armónica total e individual y la normatividad y estándares aplicables.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

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 2019	

CALIDAD DE LA ENERGÍA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>El alumno elaborará, a partir de un estudio de caso, un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Determinación de las fuentes de generación de las armónicas en el sistema.- Índices de distorsión armónica de la instalación.- Comparación de los índices de distorsión armónica contra las normatividades y estándares aplicables.	<ol style="list-style-type: none">1. Determinar las fuentes de distorsión armónica.2. Comprender los conceptos de carga lineal y no lineal, armónicos, THD, TDD, armónicos de secuencia cero, positiva y negativa.3. Comprender los conceptos de las distorsiones individual, total y de demanda.4. Analizar los índices de distorsión armónica.5. Interpretar la normatividad y estándares en distorsión armónica.	<p>Rúbrica Proyecto</p>

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 2019	


CALIDAD DE LA ENERGÍA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tarea de investigación Práctica de laboratorio Estudio de caso	Pintarrón Medios audiovisuales Equipo de cómputo Internet Normas y estándares internacionales Software de simulación

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		


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 2019	

CALIDAD DE LA ENERGÍA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Medición de la calidad de la energía eléctrica
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	21
4. Horas Totales	26
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará la conexión del analizador de la calidad de la energía eléctrica con base en la normatividad y estándares vigentes para la interpretación de un estudio de la calidad de la energía eléctrica.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conexión del analizador de la calidad de la energía eléctrica	<p>Identificar los principios de operación de los instrumentos de medición eléctrica tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizadores de la calidad de la energía eléctrica - Registradores de la calidad de la energía eléctrica - Medidores de resistencia a tierra. <p>Identificar la conexión del analizador de la calidad de la energía eléctrica en cargas trifásicas y monofásicas, tableros y transformador.</p>	<p>Realizar mediciones por medio del analizador de la calidad de la energía eléctrica de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voltaje - Corriente - Frecuencia - Flickers - Armónicos - Potencia y energía. 	<p>Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual</p>

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 2019	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Interpretación de las mediciones de la calidad de la energía eléctrica	Interpretar las mediciones de calidad de la energía y compararlo contra la normatividad o estándares pertinentes.	Realizar un reporte a partir de las mediciones de la calidad de la energía.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

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 2019	

CALIDAD DE LA ENERGÍA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de las mediciones realizadas en un sistema eléctrico (transformador, tablero y carga) el alumno elaborará un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Caracterización de la carga donde se realizó medición.- Diagrama unifilar donde se indique el punto de acoplamiento común.- Diagramas de conexión del equipo de medición.- Gráficas y tablas de mediciones realizadas.- Interpretación de cada una de las gráficas obtenidas.- Comparativo entre medidas obtenidas y valores indicados en normas y estándares.	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los principios de operación de los instrumentos de medición.2. Realizar las mediciones de las variables involucradas en un estudio de calidad de la energía.3. Interpretar las mediciones obtenidas por el analizador de la calidad de la energía eléctrica.4. Realiza un informe sobre un estudio de calidad de la energía eléctrica.	<p>Rúbrica Proyecto</p>

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 2019	


CALIDAD DE LA ENERGÍA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tarea de investigación Práctica de campo Práctica de laboratorio Estudio de caso	Multímetro Analizador de la calidad de la energía Pintarrón Medios audiovisuales Equipo de cómputo Internet Software de simulación

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


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 2019	

CALIDAD DE LA ENERGÍA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Métodos de corrección en el índice de distorsión armónica
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	7
4. Horas Totales	12
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno diseñará reactores y filtros para atenuar el efecto que la distorsión armónica tiene en el sistema eléctrico mediante el análisis de la calidad de la energía eléctrica con base en la normatividad y estándares aplicables.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Reactores de línea y rechazo	Identificar el funcionamiento de los reactores de línea y de rechazo para el control de armónicos en cargas no lineales y capacitores.	Calcular el reactor de línea y de rechazo para una aplicación específica.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Filtros	Definir los principios para controlar armónicas mediante la conexión de filtros pasivos sintonizados y no sintonizados, activos e híbridos.	Calcular el filtro pasivo y filtro activo para una aplicación específica.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

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 2019	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conexión de transformadores y transformadores con Factor K	Describir las conexiones de transformadores en zig-zag y el factor K en transformadores especiales.		Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Sobredimensionamiento del conductor neutro	Reconocer el concepto de armónicas de tercer orden y su comportamiento en un sistema trifásico.	Calcular el neutro de un sistema eléctrico.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

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 2019	

CALIDAD DE LA ENERGÍA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un estudio de calidad de la energía en armónicos el alumno elaborará un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- THD del sistema- %HD de cada armónico- Comparativa de los niveles de TDH y %HD respecto a la normatividad o estándares aplicables.- Diseño de reactor y filtros necesarios para la corrección del THD.- Especificaciones de los componentes seleccionados.- Diagramas de conexión.	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los reactores y filtros pasivos y activos empleados en la atenuación de la distorsión armónica.2.- Identificar las especificaciones de los transformadores en zig-zag y con diseño de Factor K.3. Evaluar el equipo de atenuación de la distorsión armónica.4. Calcular el calibre del conductor neutro para evitar el sobrecalentamiento del mismo debido a la presencia de armónicos en el sistema	<p>Rúbrica Proyecto</p>

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 2019	


CALIDAD DE LA ENERGÍA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio Estudio de caso Prácticas en campo	Analizador de la calidad de la energía Pintarrón Medios audiovisuales Equipo de cómputo Internet Software especializado Normas y estándares aplicables.

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		


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 2019	

CALIDAD DE LA ENERGÍA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

6. Unidad de aprendizaje	IV. Potencia y factor de potencia
7. Horas Teóricas	5
8. Horas Prácticas	13
9. Horas Totales	18
10. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno calculará la potencia y el factor de potencia de un sistema eléctrico para proponer estrategias que lo corrijan por medio del diseño de bancos de capacitores.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Potencia	<p>Explicar el concepto de potencia eléctrica y factor de potencia usando el diagrama fasorial de V-I así como su representación gráfica por medio del triángulo de potencias.</p> <p>Describir el comportamiento de la potencia activa, reactiva y aparente en circuitos monofásicos y trifásicos balanceados.</p>	Calcular las potencias aparente, reactiva, activa y el factor de potencia de un sistema eléctrico.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Corrección del FP	Describir los distintos métodos de corrección del factor de potencia (gráfico, tabular y analítico)	Calcular la corrección de factor de potencia aplicando la técnica de capacitores en paralelo e identifica los beneficios al sistema eléctrico.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

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 2019	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Bancos de capacitores	Explicar el comportamiento del factor de demanda a través de un periodo de tiempo al conectar un banco de capacitores fijo y automático.	Calcular el costo de instalación de un banco de capacitores fijo y automático, así como el tiempo de recuperación de la inversión.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Resonancia en banco de capacitores	Identificar el fenómeno de resonancia generado en los capacitores por la presencia de armónicos en el sistema.	Calcular el armónico resonante en un sistema eléctrico con capacitores.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

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 2019	

CALIDAD DE LA ENERGÍA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una instalación eléctrica el alumno elaborará un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Cálculo de las potencias activas, reactiva, aparente y FP- Análisis del factor de potencia respecto a la normatividad aplicable.- Cálculo de pérdidas en conductores, transformador y recargos.- Cálculo del banco de capacitores para mejorar el FP dentro de norma.- Cálculo de bonificación por mejora del FP.- Cálculo de la tasa de retorno de la inversión.	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar el concepto de potencia y factor de potencia eléctrica2. Analizar los componentes del triángulo de potencia eléctrica3. Comprender el procedimiento para calcular y corregir el factor de potencia4. Comparar los beneficios del consumo energético al mejorar el FP5. Determinar las características técnicas del banco de capacitores.6. Calcular los costos de la energía eléctrica antes y después de modificar el valor de factor de potencia del sistema eléctrico.7. Calcular la tasa de retorno de inversión, al modificar el factor de potencia en la instalación eléctrica.	<p>Rúbrica Proyecto</p>

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 2019	


CALIDAD DE LA ENERGÍA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Visitas de campo Estudio de caso Prácticas en campo	Pintarrón Medios audiovisuales Equipo de cómputo Internet Software especializado Normatividad aplicable.

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

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 2019	

CALIDAD DE LA ENERGÍA

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


Capacidad	Criterios de Desempeño
Monitorear la carga y demanda eléctrica instalada mediante el análisis de información técnica de los sistemas eléctricos para generar la estadística del consumo eléctrico total de los sistemas	Elabora un reporte técnico que contenga la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> - Demanda máxima y por periodo - Características de potencia eléctrica (real, aparente, reactiva y de distorsión) - Índice de distorsión de la señal eléctrica (THD, IHD) - Factor de potencia aparente y de distorsión - Voltajes y corrientes - Transitorios - Diagrama unifilar - Frecuencia - Análisis de protecciones
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	Elabora un inventario que contenga la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> - Comparativo de los equipos eléctricos por área. - Suministro Eléctrico - Sistema de Control y protección Eléctrica - Sistema de Iluminación - Sistema de Fuerza
Evaluar áreas susceptibles de mejora analizando el reporte de eficiencia eléctrica y funcionalidad del proceso para plantear el alcance del proyecto considerando la normatividad y políticas de la empresa	Elabora dictamen que integre los resultados del análisis comparativo de monitoreo eléctrico, condiciones de operación del proceso, estadística del consumo, normatividad (legal, ambiental, seguridad, instalaciones, equipo); proponiendo las áreas susceptibles de mejora y el alcance del proyecto.
Proponer acciones para efficientar el proceso considerando los estándares de eficiencia y empleando la metodología de elaboración de proyectos, para cumplir los requerimientos de la empresa.	Elabora propuesta que incluya: especificaciones técnicas de equipo, análisis costo beneficio, retorno de inversión, condiciones de configuración y operación.

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 2019	

CALIDAD DE LA ENERGÍA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Enríquez Harper, G.	2009	<i>El ABC de la calidad de la energía eléctrica</i>	México	México	LIMUSA
Irving L Kosow	2004	<i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>	México	México	Prentice Hall / Pearson
S. J. Chapman	2005	<i>Máquinas Eléctricas.</i>	México	México	Mc Graw Hill Madrid.
Llamas Terrés, A. R., Acevedo Porras, S., Baez Moreno, J. A.	2004	<i>Armónicas en sistemas eléctricos industriales</i>	México	México	Innovación Editorial Lagares de México
IEEE	Vigente	<i>IEEE-519 Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems</i>	USA	USA	IEEE
Arrillaga, J Watson, N	2003	<i>Power System Harmonics</i>	USA	USA	Wiley
Fraile Mora Jesús	2008	<i>Máquinas eléctricas</i>	Madrid	España	Mc Graw Hill.

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 2019	