

INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

HOJA DE ASIGNATURA CON DESGLOSE DE UNIDADES TEMÁTICAS

1. Nombre de la asignatura	Ahorro de Energía Eléctrica (Optativa I)
2. Competencias	Diseñar estrategias de mantenimiento mediante el análisis de factores humanos, tecnológicos, económicos y financieros, para la elaboración y administración del plan maestro de mantenimiento que garantice la disponibilidad y confiabilidad de planta, contribuyendo a la competitividad de la empresa.
3. Cuatrimestre	Primer
4. Horas Prácticas	53
5. Horas Teóricas	22
6. Horas Totales	75
7. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
8. Objetivo de la Asignatura	Desarrollar proyectos de ahorro de energía eléctrica en la industria, el comercio y los servicios, utilizando metodologías de ahorro de energía eléctrica, para incrementar la productividad de las empresas.

Unidades Temáticas	Horas		
	Prácticas	Teóricas	Totales
I. Introducción al ahorro de energía eléctrica	3	2	5
II. Factor de potencia	10	5	15
III. Ahorro en el consumo de energía eléctrica en motores, alumbrado y aire acondicionado.	30	10	40
IV. Metodología para el ahorro de energía eléctrica	10	5	15
Totales	53	22	75

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

Ahorro de Energía Eléctrica

UNIDADES TEMÁTICAS

1. Unidad Temática	I. Introducción al ahorro de energía eléctrica
2. Horas Prácticas	3
3. Horas Teóricas	2
4. Horas Totales	5
5. Objetivo	Interpretar el consumo y demanda de energía eléctrica para conocer el costo derivado.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción	Definiciones: FIDE, Ahorro de energía, Diagnóstico energético, (wathhorímetro).	Prueba básica del medidor de energía eléctrica. Detección de fuga a tierra. Análisis de los hábitos en el uso de la electricidad.	Responsabilidad Honestidad Puntualidad Proactivo Liderazgo Motivación
Inventario	Inventario de equipos y su estado físico. Medidas de seguridad	Analizar diagramas unifilares, medir distintos flujos energéticos. Posibilidades de sustitución de equipos.	
Diagnóstico	Registrar las condiciones de operación.	Detección y evaluación de fugas y desperdicios. Identificación de posibles oportunidades para ahorro de electricidad.	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

Ahorro de Energía Eléctrica

Proceso de evaluación		
Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Reporte de lecturas de consumo de energía eléctrica. Estudio de casos	1. Lista de cotejo en la interpretación del consumo en recibos de energía eléctrica. 2. Estudio de casos en el cálculo de consumo de energía eléctrica.	Proyecto Lista de cotejo

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

Ahorro de Energía Eléctrica

Proceso enseñanza aprendizaje	
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Soluciones de problemas Equipos colaborativos Aprendizaje mediado por nuevas tecnologías Práctica situada.	Multimedia Pintarrón Internet cañón y computadora

Espacio Formativo		
Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

Ahorro de Energía Eléctrica

UNIDADES TEMÁTICAS

1. Unidad Temática	II. Factor de potencia
2. Horas Prácticas	10
3. Horas Teóricas	5
4. Horas Totales	15
5. Objetivo	Corregir el factor de potencia en las instalaciones en general para disminuir los costos de operación

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Corriente alterna	Interpretar el comportamiento de las señales de voltaje y corriente en circuitos resistivos, inductivos y capacitivos.	Resolver circuitos eléctricos RC y RL.	Analista y crítico Puntualidad Proactividad
Potencia	Calcular la potencia promedio y potencia aparente en circuitos eléctricos.	Medir la potencia en circuitos eléctricos.	Analista y crítico Puntualidad Proactividad
Factor de potencia	Calcular el factor de potencia en circuitos eléctricos	Implementar acciones para la corrección del factor de potencia en circuitos eléctricos.	Puntualidad Puntualidad Proactividad

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

Ahorro de Energía Eléctrica

Proceso de evaluación		
Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
1. Resolución de ejercicios de circuitos eléctricos en corriente alterna. 2. Estudio de casos	1. análisis de circuitos RC, RL y RLC. 2. Calculo de potencia promedio y potencia aparente. 3. Corrección del factor de potencia.	Ejercicios prácticos Estudio de casos

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

Ahorro de Energía Eléctrica

Proceso enseñanza aprendizaje	
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Soluciones de problemas Estudio de casos Equipos colaborativos Simulación Práctica de laboratorio	Multimedia Pintarrón Internet cañón y computadora laboratorio de electricidad

Espacio Formativo		
Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

6. Unidad Temática	III. Ahorro en el consumo de energía eléctrica en motores, alumbrado y aire acondicionado.
7. Horas Prácticas	30
8. Horas Teóricas	10
9. Horas Totales	40
10. Objetivo	El alumno recomendará las tecnologías más eficientes en las instalaciones de iluminación, motores y aire acondicionado para disminuir los costos en el consumo de energía eléctrica.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistemas de iluminación	Niveles de iluminación según NOM. Historia de consumos. Características de lámparas y balastos de uso común.	Identificar lámparas de alto consumo, sucias, portalámparas y apagadores defectuosos. Diseño de iluminación tomando en cuenta la NOM y selección adecuada de lámparas.	
Motores eléctricos	Tipos de motores: Características del motor de inducción; componentes, eficiencia según NEMA, pérdidas en un motor. Factores que afectan la eficiencia de un motor. Método para evaluar motores.	Comparar par-velocidad de motores de inducción comunes en relación con motores de alta eficiencia. Pruebas para determinar la eficiencia de un motor. Selección adecuada de motores.	Analista y crítico Puntualidad Proactividad
Sistemas de aire acondicionado	Condiciones de temperatura y humedad para varios procesos industriales. Orientación del edificio,	Listas de verificación de acuerdo con recomendaciones de FIDE.	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

APROBÓ: C. G. U. T.

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

	<p>corrientes de viento, materiales aislantes.</p> <p>Zona de confort en Aire acondicionado</p> <p>Recomendaciones para ahorrar energía eléctrica en instalaciones de refrigeración industrial</p>	<p>Cálculo de relación de eficiencia energética REE.</p> <p>Seleccionar equipo adecuado, calcular costo beneficio.</p>	
Sistemas de bombeo	<p>Parámetros de medición: Eléctricos, gasto, carga o presión, temperatura.</p> <p>Curvas características de las bombas.</p>	<p>Determinar la eficiencia de las bombas.</p> <p>Determinar pérdidas de presión.</p> <p>Seleccionar el equipo adecuado y calcular la rentabilidad financiera.</p>	
Estructura tarifaria actual de CFE.	<p>Las diferentes tarifas establecidas por CFE.</p> <p>Método para recolectar datos de consumo de energía eléctrica.</p> <p>Establecer prioridades de trabajo para los diferentes equipos.</p>	<p>Interpretar gráficas de demanda diaria.</p> <p>Calcular el factor de carga.</p> <p>Programa para controlar en forma automática el arranque y paro de equipos.</p>	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

Ahorro de Energía Eléctrica

Proceso de evaluación		
Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
1. Resolución de ejercicios. 2. Reportes 3. Estudio de casos	1. Diseño de iluminación tomando en cuenta la NOM y selección adecuada de lámparas. 2. Motores de Inducción 3. Motor de inducción de alta eficiencia 4. Pruebas de la eficiencia de motores 5. Tipos de aires acondicionados 6. Cálculo de relación de eficiencia energética 7. Seleccionar equipo adecuado, y calcular costo beneficio.	Ejercicios prácticos Lista de verificación Simulación Estudio de casos Proyecto Lista de verificación

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

Ahorro de Energía Eléctrica

Proceso enseñanza aprendizaje	
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Equipos colaborativos Estudio de casos investigación Práctica situada.	Multimedia Internet Cañón y computadora Laboratorio de electricidad

Espacio Formativo		
Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

11. Unidad Temática	IV. Metodología para el ahorro de energía eléctrica
12. Horas Prácticas	10
13. Horas Teóricas	5
14. Horas Totales	10
15. Objetivo	Desarrollar programas de ahorro de energía en los sistemas de aire acondicionado, alumbrado y bombas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Factor de potencia.	Procedimiento para calcular el factor de potencia en una empresa. Especificaciones y recomendaciones de equipo para mejorar el factor de potencia.	Detectar equipos que trabajan con un bajo factor de potencia. Realizar un proyecto para mejorar el factor de potencia en una empresa. Justificar el costo de la inversión con el beneficio esperado.	Analista y critico Puntualidad Proactividad
Levantamiento del equipo eléctrico	Describir cómo se hace un levantamiento de equipo eléctrico	Implementar inventario de equipo	Analista y critico Puntualidad Proactividad
Lectura de consumos de energía	Interpretar los conceptos de energía, potencia, demanda, factor de carga y Factor de potencia	Calcular los consumos de energía, demanda, factor de potencia.	Analista y critico Puntualidad Proactividad
Análisis de lecturas de consumo	Tomar mediciones eléctricas con analizador de redes	Interpretar las lecturas de voltaje, corriente, potencia, y armónicas	Analista y critico Puntualidad Proactividad
Diseño del proyecto de ahorro de energía	Conocer la metodología de diagnóstico de energía eléctrica	Implementar la metodología de diagnóstico de energía	Analista y critico Puntualidad Proactividad

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

Ahorro de Energía Eléctrica

Proceso de evaluación		
Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Implementar proyectos de Ahorro de energía eléctrica	Interpretar el vocabulario de de ahorro de energía. Conocer la metodología de diagnóstico de energía Implementar proyectos de ahorro de energía	Proyecto Lista de cotejo

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

Ahorro de Energía Eléctrica

Proceso enseñanza aprendizaje	
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Soluciones de problemas Equipos colaborativos Aprendizaje mediado por nuevas tecnologías Práctica situada.	Multimedia Pintarrón Internet cañón y computadora

Espacio Formativo		
Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN DE RECTORES PARA LA CONTINUIDAD DE
ESTUDIOS

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-5A-02