

PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: INGENIERÍA DE EQUIPOS Y SISTEMAS INDUSTRIALES CLAVE:

E-IES-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante seleccionará los principales componentes y accesorios industriales a través del cálculo de cargas térmicas y eléctricas, descripción e identificación de sus características para contribuir al ahorro y uso eficiente de la energía en sistemas industriales.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Innovar proyectos energéticos a través del uso eficiente y sostenible de recursos naturales, para contribuir al desarrollo económico, social y ambiental de la región.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	7	5.63	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Maquinaria Industrial.	10	15
II. Sistemas de producción industrial.	9	15	24
III. Distribución y dimensionamiento.	17	24	41
Totales	36	54	90

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Generar estrategias de eficiencia energética mediante la propuesta e implementación de un plan de acción de la gestión de la energía para optimizar el rendimiento energético y contribuir al desarrollo sostenible.</p>	<p>Proponer estrategias de calidad y eficiencia energética para optimizar el rendimiento energético y contribuir al desarrollo sostenible, con base en la normativa vigente.</p>	<p>Elabora un plan de acción considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección de los elementos de alto consumo a modernizar. - Justificación técnica y económica de las estrategias de ahorro de energía. - Propuesta de implementación de las medidas de eficiencia energética identificadas, incluyendo: los recursos necesarios, los plazos de ejecución y los responsables de cada tarea.
	<p>Implementar el plan de acción de calidad y eficiencia energética a través de la asignación de recursos, desarrollo de un programa sistemático y detallado del plan en la organización, selección de medidas de eficiencia energética, capacitación de personal, seguimiento y monitoreo, comunicación y divulgación, para la mejora continua en un sistema de gestión de la energía.</p>	<p>Elabora un plan de mejora continua, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asignación de objetivos y metas. - Asignación de recursos humanos, materiales y financieros. - Plan de mantenimiento. - Cronograma de actividades. - Evaluación de los resultados obtenidos respecto a los esperados a fin de controlar el proyecto. - Seguimiento del proyecto para su alineación a los indicadores planteados.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Maquinaria Industrial.					
Propósito esperado	El estudiante evaluará los equipos de maquinaria industrial para contribuir al ahorro y uso eficiente de la energía.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Tipos y clasificación.	<p>Describir las características de funcionamiento y elementos que conforman:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un sistema de iluminación. - Un sistema de aire acondicionado, refrigeración y congelación. - Un sistema de aire comprimido. - Los sistemas motrices. - Un sistema de calefacción. 	<p>Verificar la cantidad de iluminación en las luces de un sitio determinado.</p>	<p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de los sistemas industriales para mejorar la eficiencia energética de los mismos.</p> <p>Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades de medición del sistema de iluminación.</p>
Mantenimiento a máquinas industriales.	<p>Describir las actividades de mantenimiento para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un sistema de iluminación. - Un sistema de aire acondicionado y refrigeración y congelación. - Un sistema de aire comprimido. - Los sistemas motrices. - Un sistema de calefacción. 	<p>Realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo de un sistema industrial con base en las recomendaciones del fabricante.</p>	<p>Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar las actividades de mantenimiento de un sistema industrial en forma individual y en equipo en forma proactiva</p>
Tecnologías y equipos de alta eficiencia.	<p>Determinar las opciones, objetivos y metas viables para realizar una</p>	<p>Estimar la eficiencia de los equipos de un sistema industrial.</p>	<p>Desarrollar el pensamiento analítico a través del cálculo</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	sustitución y/o modernización de los elementos de: <ul style="list-style-type: none"> - Un sistema de iluminación. - Un sistema de aire acondicionado y refrigeración y congelación. - Un sistema de aire comprimido. - Los sistemas motrices. - Un sistema de calefacción. 		de la eficiencia energética de los sistemas industriales.
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Equipos colaborativos. Tareas de investigación. Mapas conceptuales.	Equipo de cómputo. Proyector de datos móviles. Pizarrón.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden y analizan las características de los sistemas industriales, su mantenimiento, tecnología y los equipos de alta eficiencia.	A partir de un portafolio de evidencias de prácticas, definir las características de los sistemas industriales en función de su mantenimiento, tecnología y equipos de alta eficiencia.	- Rúbrica. - Cuestionarios.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Sistemas de producción industrial.					
Propósito esperado	El estudiante analizará los sistemas de producción Industrial para evaluar el ahorro y uso eficiente de la energía.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	9	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	24

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Diagramas de flujo.	<p>Describir las características de los distintos tipos de sistemas de producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por lotes. - Por masa. - Flujo continuo. - Por trabajo o proyecto. 	Realizar el diagrama de una empresa o institución utilizando software especializado.	<p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de un diagrama.</p> <p>Asumir la responsabilidad para la evaluación de la eficiencia de sistemas industriales.</p>
Índices de evaluación energética de los sistemas de producción.	<p>Describir los índices de eficiencia energética de los sistemas de producción.</p> <p>Explicar la diferencia entre los distintos sistemas de producción y el apego a los sistemas de gestión de la energía, indicando la evaluación energética.</p>	<p>Evaluar la eficiencia de la calidad de la energía eléctrica.</p> <p>Evaluar la eficiencia de un sistema de iluminación.</p> <p>Evaluar la eficiencia de un motor de inducción trifásico.</p>	Desarrollar el pensamiento analítico a través del cálculo de la eficiencia energética de los sistemas industriales
Sistemas de gestión de la calidad.	Identificar los antecedentes de la norma ISO 50001 sobre sistemas de gestión de la calidad, sus características, contenido, objetivo, estructura, beneficios.	Diseñar un sistema de gestión de la calidad.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Identificar los pasos y etapas para el diseño e implementación de un sistema de gestión de la energía.		
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Equipos colaborativos.	Equipo de cómputo.	Laboratorio / Taller	X
Tareas de investigación.	Proyector de datos móviles.	Empresa	
Mapas conceptuales.	Pizarrón.		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden los sistemas de producción industrial, los índices de evaluación energética y sistemas de gestión de calidad.	A partir de un caso práctico, elaborar un reporte técnico que incluya la caracterización de los equipos, cálculo de los parámetros de eficiencia energética, selección de equipos de alta eficiencia, justificación técnica y económica de la selección de estos, considerando beneficios e impacto ambiental.	- Evaluación de desempeño. - Guías de observación.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Distribución y dimensionamiento.					
Propósito esperado	El estudiante dimensionará y distribuirá los equipos y maquinarias utilizados en la empresa para mejorar los índices de eficiencia energética.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	17	Horas del Saber Hacer	24	Horas Totales	41

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Dimensionamiento de espacios y equipos.	Identificar las áreas y los equipos que disminuyan el consumo energético del sistema industrial.	Seleccionar las áreas y los equipos que disminuyan el consumo energético.	Asumir el liderazgo para la implementación de propuestas en la redistribución de maquinaria y equipos.
Distribución de maquinaria y equipos.	Comparar los factores técnicos, económicos y normativos de una mejor distribución de maquinaria y equipos.	Elaborar una justificación técnica y económica de una redistribución de maquinaria y equipo.	
Sistemas térmicos.	Identificar sistemas térmicos del sector industrial.	Dimensionar sistemas térmicos para el sector industrial.	
Diseño y optimización.	Describir las ventajas de un sistema automatizado para la optimización de la maquinaria y equipos.	Proponer un proyecto de automatización indicando costos y presupuestos.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Equipos colaborativos. Tareas de investigación. Mapas conceptuales	Equipo de cómputo.	Laboratorio / Taller	X
	Proyector de datos móviles.	Empresa	
	Pizarrón.		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican el dimensionamiento y distribución de equipos y máquinas industriales que mejoran la eficiencia energética.	<p>Elaborar un plan de acción, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección de los elementos de alto consumo a modernizar. - Justificación técnica y económica de las estrategias de ahorro de energía. - Propuesta de implementación de las medidas de eficiencia energética identificadas, incluyendo: los recursos necesarios, los plazos de ejecución y los responsables de cada tarea. 	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto grupal. - Rúbrica.

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Preferentemente Ingeniero en Energía, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Civil, Ingeniero Mecatrónico, Ingeniero en Energías Renovables, o áreas afines.	Preferentemente con formación en pedagogía o didáctica en el nivel de educación superior con experiencia en enseñanza basada en competencias, manejo de trabajo en equipo y aplicación de técnicas de evaluación.	Preferentemente con experiencia en motores eléctricos, sistemas industriales de aire acondicionado y refrigeración, experiencia en industrias de transformación, proyectos de iluminación y alumbrado, proyectos de eficiencia energética y/o auditoría energética.
---	---	---

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Julio Mar Ortiz	2019	<i>Fundamentos de ingeniería industrial.</i>	Morelia, Mich.	Colofón	9786078663958
Moreno Coronado Tania	2012	<i>Eficiencia Energética.</i>	UNAM México	Terracota	9786077130376
Altomonte Hugo	2011	<i>La dinámica del consumo energético industrial en América Latina y sus implicancias para un desarrollo sostenible.</i>	Santiago de Chile	Revista CEPAL	1682-0908.
A. Barrientos, E. Gambao	2014	Sistemas de Producción Automatizado	España	Dextra	978-84-16277-00-1

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
FIDE-CNEE	03/06/2024	<i>Apuntes del Curso–Taller de Promotores de Ahorro y Eficiencia de Energía Eléctrica. Programa integral de “Asistencia técnica y capacitación para la formación de especialistas en ahorro y uso eficiente de energía eléctrica en Guatemala”.</i>	https://www.cnee.gob.gt/wordpress/?p=72
SEDESOL-LICONSA	11/06/2024	<i>Guía para el uso eficiente de la energía en la estructura productiva de Liconsa S.A. de C.V.</i>	https://www.liconsa.gob.mx/wp-content/uploads/2012/08/GUIA-USO-EFIC-ENERG-INFRA-PROD-LICONSA.pdf

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	