

PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: SISTEMAS ELÉCTRICOS Y AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA CLAVE: E-SEAM-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante diagnosticará sistemas eléctricos y automatizados de maquinaria pesada, a través de pruebas técnicas, herramientas, dispositivos eléctricos, protocolos, manuales del fabricante y normas de seguridad, para mantener en condiciones óptimas de operación la maquinaria pesada.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Supervisar el mantenimiento a maquinaria pesada, de acuerdo al plan, procedimientos, manuales del fabricante, políticas corporativas y normatividad aplicable, para contribuir a optimizar su rendimiento y vida útil, priorizando el talento humano, la productividad y competitividad de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	5	5.63	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Fundamentos de sistemas eléctricos.	2	3	5
II. Componentes electrónicos de la máquina	8	12	20
III. Recursos de diagnóstico al sistema	6	9	15

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

eléctrico			
IV. Arquitectura y programación de PLC	20	30	50
Totales	36	54	90

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Evaluar la funcionalidad de los sistemas específicos de la maquinaria pesada a partir del diagnóstico, la interpretación de manuales (operación, partes y mantenimiento), historiales del equipo, metodologías de calidad, recursos tecnológicos y la normatividad aplicable, para prevenir y detectar fallas asegurando la productividad en la organización.	Diagnosticar el funcionamiento de maquinaria pesada mediante rutinas de diagnóstico, recursos tecnológicos, manuales de servicio del fabricante y especificaciones técnicas del equipo, el análisis e interpretación de los datos y resultados de pruebas, para prevenir y detectar fallas en maquinaria pesada.	Elabora un reporte técnico de la condición de la funcionalidad de la maquinaria pesada, que incluya: - Modelo, serie, arreglo de la maquinaria - Técnicas e instrumentos de medición y verificación empleados - Parámetros de referencia - Análisis e Interpretación de datos, mediciones y pruebas - Fallas detectadas - Necesidades de mantenimiento preventivo - Dictamen final - Propuestas de mejora o reparación con presupuesto estimado
	Gestionar los planes y procedimientos de mantenimiento con base en el	Elabora plan de mantenimiento de la maquinaria pesada en cuestión, que incluya:

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	diagnóstico, los manuales de operación, partes y mantenimiento e historiales de equipo, para optimizar recursos y programar el mantenimiento requerido por la maquinaria y la productividad.	- Reporte del diagnóstico de funcionalidad - Protocolos de entrega-recepción de la maquinaria - Escenarios del mantenimiento - Procedimientos de mantenimiento - Tiempo estimado de ejecución - Herramientas y equipos auxiliares - Servicios externos - Actividades de mantenimiento predictivo y preventivo - Tipo de falla y su reparación - Refacciones y materiales - Referencias a la normatividad aplicable - Capital humano - Presupuesto ocasional y programable - Resultados del plan
	Verificar el mantenimiento a maquinaria pesada de acuerdo al plan y los procedimientos establecidos, especificaciones técnicas del fabricante, las políticas de la organización y la normatividad aplicable, para asegurar que la operación de la	Elabora un informe del mantenimiento a maquinaria pesada, que incluya: - Técnicas e instrumentos de validación utilizados. - Resultados e interpretación del cumplimiento de los

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	maquinaria cumpla con los parámetros de seguridad, calidad y productividad de la organización.	indicadores de mantenimiento: - Del servicio interno: reportes y evidencias de pruebas, tiempo medio entre fallas, tiempo medio para la reparación, especificaciones técnicas de refacciones y de costos reales contra costos planeados - Del servicio externo: reporte y evidencias de pruebas, tiempo de entrega, especificaciones técnicas de refacciones, criterios de reusabilidad y costos. - Correspondencia de manuales y diagramas. - Porcentaje de cumplimiento del plan de mantenimiento de lo planeado contra lo real. - Dictamen final y garantía. - Recomendaciones de operación. - Reporte de recepción y entrega.
Dirigir el mantenimiento de maquinaria pesada de acuerdo al plan, los procedimientos establecidos, las políticas de la organización, metodologías de calidad, recursos tecnológicos, especificaciones técnicas del fabricante y la normatividad aplicable, para optimizar la disponibilidad de la maquinaria y	Coordinar el mantenimiento a maquinaria pesada de acuerdo al plan y procedimientos establecidos, para asegurar la disponibilidad de la maquinaria aplicando liderazgo y trabajo en equipo	Entrega un reporte de seguimiento del avance del plan de mantenimiento a maquinaria pesada, que incluya: - Protocolos de recepción de la maquinaria - Cronograma de mantenimiento - Órdenes de trabajo requisitadas - Órdenes de servicio externo - Protocolos y procedimientos establecidos - Normatividades aplicables

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

contribuir al logro de las metas de la organización.		- Lista de asignación del personal - Eficiencia de trabajo del personal - Bitácoras y minutas - Registro del avance - Estimación de avances - Lista de refacciones suministradas - Lista de consumibles y misceláneos utilizados - Presupuesto ejercido - Reporte de pruebas - Protocolo de entrega de la maquinaria
	Verificar el mantenimiento a maquinaria pesada de acuerdo al plan y los procedimientos establecidos, recursos tecnológicos, manuales de servicio del fabricante, especificaciones técnicas del fabricante, las políticas de la organización y la normatividad aplicable, para asegurar que la operación de la maquinaria cumpla con los parámetros de seguridad, calidad y productividad de la organización	Elabora un informe del mantenimiento a maquinaria pesada, que incluya: - Técnicas e instrumentos de validación utilizados - Resultados e interpretación del cumplimiento de los indicadores de mantenimiento - Del servicio interno: reportes y evidencias de pruebas, tiempo medio entre fallas, tiempo medio para la reparación, especificaciones técnicas de refacciones y de costos reales contra costos planeados. - Del servicios externos: reporte y evidencias de pruebas, tiempo de entrega, especificaciones técnicas de refacciones, criterios de reusabilidad y

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		costos. - Correspondencia de manuales y diagramas. - Porcentaje de cumplimiento del plan de mantenimiento de lo planeado contra lo real. - Dictamen final y garantía. - Recomendaciones de operación. - Reporte de recepción y entrega.
--	--	--

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Fundamentos de sistemas eléctricos.					
Propósito esperado	El estudiante identificará los principios básicos del comportamiento de sistemas eléctricos para la interpretación de diagramas eléctricos en la maquinaria pesada.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	2	Horas del Saber Hacer	3	Horas Totales	5

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
-------	-------------------------------	--------------------------------------	---

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Simbología eléctrica normalizada	Identificar la simbología asociada a los componentes eléctricos.	Ubicar los dispositivos en un diagrama eléctrico..	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas apegados a las normatividades de seguridad e higiene industrial.
Diagramas eléctricos de maquinaria pesada	Identificar la simbología asociada a los componentes eléctricos en la maquinaria pesada.	Interpretar un diagrama eléctrico donde localice los dispositivos en la máquina.	Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y fomentar la participación en equipo en forma proactiva. Ejercer la capacidad de toma de decisiones, para la resolución de problemas mediante el liderazgo en la coordinación de actividades.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Análisis de casos	Equipo de cómputo con acceso a internet	Laboratorio / Taller	
Equipos colaborativos	Proyector	Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Prácticas de laboratorio	Pizarrón Publicaciones especializadas Diagramas eléctricos Equipo de seguridad y protección personal Material didáctico de sistemas eléctricos de maquinaria pesada		
--------------------------	---	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican la simbología en los diagramas eléctricos de maquinaria pesada.	A partir de un ejercicio práctico, elabora un reporte técnico sobre la interpretación de diagramas eléctricos de maquinaria pesada, que incluya: - Simbología normalizada - Ubicación de componentes	Rúbrica Lista de cotejo

Unidad de Aprendizaje	II. Componentes electrónicos de la máquina
Propósito esperado	El estudiante explicará la función de los componentes en los sistemas de control electrónico de las máquinas, para realizar un diagnóstico.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20
------------------------	------------------------	---	------------------------------	----	----------------------	----

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Dispositivos de entrada	Explicar los tipos, características y funcionamiento de los sensores	Proponer pruebas y mediciones para determinar el estado de operación de los sensores	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas apegados a las normatividades de seguridad e higiene industrial. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y fomentar la participación en equipo en forma proactiva. Ejercer la capacidad de toma de decisiones, para la resolución de problemas mediante el liderazgo en la coordinación de actividades
Dispositivos de salida	Explicar los tipos, características y funcionamiento de los actuadores.	Proponer pruebas y mediciones para determinar el estado de operación de los actuadores.	
Módulos de control electrónico	Identificar los módulos de control electrónico y sus características. Distinguir el tipo de interfaz de comunicación y los módulos de control de acuerdo a la maquinaria y a su fabricante.	Verificar la ubicación de los módulos de control electrónico en la máquina Proponer pruebas y mediciones para determinar el estado de operación del módulo de control.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	x
Análisis de casos Equipos colaborativos Prácticas de laboratorio	Equipo de cómputo con acceso a internet Proyector Pizarrón Publicaciones especializadas Diagramas eléctricos Equipo de seguridad y protección personal Material didáctico de sistemas eléctricos de maquinaria pesada	Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden los tipos, características, funcionamiento y pruebas de diagnóstico a sensores, actuadores y módulos de control.	A partir de un caso práctico, documenta un servicio en un reporte técnico que incluya: - Ubicación de los componentes en la máquina y diagrama. - Comparativa de mediciones de	Rúbrica Proyectos grupales y/o individuales

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	parámetros contra los preestablecidos por el fabricante. - Dictamen final y recomendaciones	
--	---	--

Unidad de Aprendizaje	III. Recursos de diagnóstico al sistema eléctrico				
Propósito esperado	El estudiante evaluará el estado de los componentes eléctricos con herramientas y aplicaciones para realizar un diagnóstico.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales
					15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Elementos de monitoreo	Identificar los tipos de monitoreo que se usan en la maquinaria pesada. Describir la operación de los sistemas monitores	Proponer los sistemas de monitoreo para el diagnóstico de la maquinaria pesada	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas apegados a las normatividades de seguridad e higiene industrial.
Herramientas de	Identificar los componentes necesarios	Proponer herramientas de	Asumir la responsabilidad y

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

diagnóstico	para operar y conectar herramientas de diagnóstico Describir la operación de las herramientas de diagnóstico	diagnóstico a la maquinaria pesada. Supervisar que se realicen pruebas de funcionamiento con las herramientas de diagnóstico a la máquina.	honestidad para realizar actividades en forma individual y fomentar la participación en equipo en forma proactiva. Ejercer la capacidad de toma de decisiones, para la resolución de problemas mediante el liderazgo en la coordinación de actividades
-------------	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Análisis de casos	Equipo de cómputo con acceso a internet	Laboratorio / Taller	X
Equipos colaborativos	Proyector	Empresa	
Prácticas de laboratorio	Pizarrón Publicaciones especializadas		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Diagramas eléctricos Equipo de seguridad y protección personal Material didáctico de sistemas eléctricos de maquinaria pesada		
--	--	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican el uso de herramientas de diagnóstico en la maquinaria pesada.	A partir de un caso práctico, documenta un servicio en un reporte que incluya: - Procedimiento de pruebas - Diagnóstico - Soluciones recomendadas	Rúbrica Lista de cotejo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV Arquitectura y programación de PLC					
Propósito esperado	El estudiante evaluará sistemas con controladores lógicos programables en maquinaria pesada, mediante pruebas y parámetros de funcionamiento para el diagnóstico y corrección de fallas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	20	Horas del Saber Hacer	30	Horas Totales	50

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Conceptos básicos de Automatización	Definir el concepto de automatización, sus ventajas y desventajas. Identificar los tipos de sistemas automatizados. Identificar los sistemas automatizados utilizados en maquinaria pesada.	Representar sistemas de control en lazo abierto y cerrado	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas apegados a las normatividades de seguridad e higiene industrial. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y fomentar la participación en equipo en forma proactiva.
Principios de PLC y su Arquitectura	Definir los conceptos de sensores y actuadores en un sistema automatizado. Identificar la aplicación de los sensores y actuadores para los sistemas	Evaluar el funcionamiento de sensores y actuadores.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	automatizados en maquinaria pesada. Identificar las fallas más comunes que presentan los sensores y actuadores en maquinaria pesada.	Actualizar sensores y actuadores en maquinaria pesada.	Ejercer la capacidad de toma de decisiones, para la resolución de problemas mediante el liderazgo en la coordinación de actividades
Programación de funciones básicas de PLC	Definir el principio de funcionamiento del PLC. Describir los componentes del PLC y características técnicas. Identificar las instrucciones básicas y lógica de control.	Seleccionar PLC de acuerdo a los requerimientos del sistema. Diseñar un sistema de control básico mediante software de simulación.	
Programación de funciones avanzadas del PLC	Identificar las instrucciones avanzadas de programación. Describir el entorno y configuración del simulador. Enlistar los componentes que intervienen en la conexión de un circuito	Desarrollar diagramas de control para automatización de maquinaria pesada. Diseñar un sistema de control básico mediante software de simulación. Evaluar la conexión de un circuito de control de automatización.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		Programar PLC utilizando elementos de entrada y salida, temporizadores.	
--	--	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	X
Análisis de casos Equipos colaborativos Prácticas de laboratorio	Equipo de cómputo con acceso a internet Proyector Pizarrón Publicaciones especializadas Diagramas eléctricos Equipo de seguridad y protección personal Material didáctico de automatización de maquinaria pesada	Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Los estudiantes comprenden y diseñan sistemas con controladores lógicos programables en la maquinaria pesada.	A partir de un caso práctico, documenta un reporte que incluya: - Requerimientos del sistema - Selección de PLC, características técnicas y justificación - Sistemas automatizados presentes - Simulación en software dedicado - Propuestas de acciones de mantenimiento.	Rúbrica Lista de cotejo
---	---	----------------------------

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Licenciatura en Ing. en Mantenimiento Industrial, Ing. Mecánico, Ing. en Electrónica y carreras afines. Cursos relacionados con pedagogía, didáctica, educación, habilidades docentes, hidráulica, electrónica y sistemas de control	Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos, uso de plataformas digitales para el aprendizaje.	Experiencia como Jefe de taller, supervisor de mantenimiento diésel, supervisor de taller diésel.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

--	--	--

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Sreeraj S.	2022	Introducción a los sensores y actuadores de automoción: Componentes, principio de funcionamiento y aplicaciones (Spanish Edition)	México	Ediciones Nuestro Conocimiento	978-6204942407
Corona Ramirez, Leonel G. ; Abarca Jimenez, Griselda S. ; Mares Carreño, Jesus	2021	Sensores y actuadores aplicaciones con Arduino C/CD Primera edición	México	Patria Educación	978-6075501215
Robertson, Williams	2021	Programación Básica de Plc Para Principiantes (Mitsubishi Electric GX Works2) (Spanish Edition)	USA	Independently published	979-8790787515
Vance, Charles	2023	PLC Ladder Logic fundamentals: A Guide to Understanding PLC Programming	USA	Independently published	979-8854990950

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Electrotec	18 de abril de 2024	Introducción a la programación de PLCs Allen Bradley	https://www.youtube.com/watch?v=iCghrP-bJHs
PLCDev	18 de abril de 2024	Allen Bradley's PLC Programming Handbook	https://www.plcdev.com/allen_bradleys_plc_programming_handbook
InfoPLC	18 de abril de 2024	Manuales y ejemplos programación autómatas, PLC, HMI	https://www.infoplcn.net/descargas/25-fatek

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	