

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: MÁQUINAS Y MECANISMOS

CLAVE E-MME-1

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante seleccionará elementos de las máquinas y mecanismos, con base en cálculos de diseño y condiciones de operación, para cubrir los requerimientos de funcionamiento en maquinaria y equipos industriales de acuerdo con la normatividad aplicable.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Gestionar las actividades de mantenimiento mediante la integración del plan maestro, para garantizar la operación y contribuir a la productividad de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	3	6.56	Escolarizado	7	105

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
1. Carga, esfuerzo y deformación	10	15	25
2. Mecanismos	10	15	25
3. Transmisiones mecánicas	12	19	31
4. Lubricación y lubricantes	5	7	12

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

5. Cojinetes y rodamientos	5	7	12
Totales	63	42	105

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Definir el universo de mantenimiento a través de la integración de la información técnica, para elaborar el plan maestro de mantenimiento.	Inventariar equipos, herramientas y refacciones de acuerdo con la información técnica existente y políticas de la organización, para proporcionar información en la elaboración del plan de mantenimiento.	Elabora un inventario de equipos, que incluya: - Identificación de equipo - Código, - Nombre - Modelo - Número de serie - Ubicación - Especificaciones de funcionamiento - Especificaciones técnicas - Información técnica Elabora un inventario de herramientas y refacciones: - No. de parte - Cantidades (existencia) - Identificación interna

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		- Descripción - Fabricante - Equipo al que pertenece - Costo unitario - Identificación - Ubicación
	Diagnosticar la existencia de planes, manuales, programas, tipos de mantenimiento y perfiles profesionales a través del análisis de bitácoras, inventarios, historiales, uso de tecnología vigente, características de los equipos productivos en la organización y normas oficiales vigentes, para identificar la información útil.	Realiza un reporte en el que establece la existencia y condiciones de: - Programas de mantenimiento - Planes - Diagramas - Tipos de mantenimiento - Bitácoras de equipos - Manuales de operación y mantenimiento - Inventarios - Historiales de equipo - Garantías - Contactos de proveedores - Seguridad e higiene
	Determinar historiales de consumo y presupuestos de las actividades de mantenimiento	Elabora un reporte del historial de consumo con base en la información estadística existente: - Mano de obra

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	con base en la información estadística existente, recomendaciones del fabricante, el número de ocurrencias de falla, el costo y políticas de la organización; para conocer la situación actual del sistema.	- Refacciones - Maquinaria y equipo - Consumibles (grasa, aceite, estopa, soldadura, entre otros) - Equipos de seguridad - Herramientas - Instrumentos de medición
	Elaborar el manual operativo del área de mantenimiento con base en el universo de mantenimiento y las especificaciones técnicas de los equipos e infraestructura, para la ejecución del mantenimiento.	Elabora manual operativo del área de mantenimiento que contenga: - Objetivos, - Políticas - Alcance - Formatos, instrumentos, guías - Procedimientos, diagramas de flujo y frecuencia de mantenimiento (periodo) - Tipos de mantenimiento, indicadores de mantenimiento. - Normatividad - Perfil de puestos del personal de mantenimiento - Organigrama
Desarrollar el plan maestro de mantenimiento con base en la jerarquización de equipos y frecuencia de actividades, presupuesto autorizado y políticas de la organización, para gestionar los recursos, optimizar la operación y el servicio.	Establecer la frecuencia, periodo y duración de las actividades de mantenimiento de acuerdo con la jerarquía operacional y de servicios, la disponibilidad de los equipos e instalaciones, los manuales, las recomendaciones del fabricante, uso de los	Establece las actividades de mantenimiento de un equipo en un formato en donde se considere: - Equipo - Grado de Importancia - Área donde se ubica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	equipos, para asegurar la confiabilidad de la planta.	- Actividad del mantenimiento - Frecuencia, periodo y duración. - Justificación, (de acuerdo con la jerarquización, manuales, recomendaciones del fabricante, historial de fallas, requerimientos de producción y servicio).
	Estimar los recursos humanos, materiales y económicos con base al manual de operativo del área de mantenimiento, la frecuencia, periodo y duración de las actividades de mantenimiento para garantizar su ejecución.	Realiza un reporte de requerimientos para las actividades de mantenimiento que incluye: - Actividades a realizar - Tiempo estimado para la realización de la actividad - Frecuencia - Perfil de la mano de obra - Refacciones y materiales - Herramientas - Equipo de protección - Información técnica - Recursos económicos necesarios.
	Integrar el plan maestro de mantenimiento mediante el procedimiento establecido y el uso de software especializado que aplique, para garantizar el funcionamiento de los equipos de	Elabora un plan maestro de mantenimiento que contenga: - Objetivos - Metas - Tareas rutinarias a corto plazo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	la organización.	- Tareas programadas a largo plazo. - Actividades a realizar - Recursos humanos y materiales - Procedimientos (manuales) - Estimación de costos - Programas de mantenimiento (Frecuencia y períodos de asignación) - Permisos de trabajo - Normatividad aplicable - Presupuesto - Indicadores de mantenimiento
Controlar el cumplimiento del plan maestro de mantenimiento mediante el seguimiento de las actividades y la evaluación de resultados para proponer mejoras, garantizando el funcionamiento y conservación de los activos físicos de la organización.	Coordinar las actividades de mantenimiento A través de las órdenes de trabajo elaboradas mediante el uso de TIC's y demás recursos disponibles, para cumplir con el plan maestro de mantenimiento.	Elabora el rol de turnos que contenga: - Fecha - Horarios - Actividades a realizar - Responsable de la actividad - Personal especializado Elabora y registra en la orden de trabajo los requerimientos de:

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		- Actividades a realizar - Responsable de la actividad - Tiempos estimados - Materiales - Herramientas - Equipos - Equipo de protección y seguridad - Procedimiento
	Verificar el cumplimiento de las acciones de mantenimiento con base en la orden de trabajo y la orden de servicio, y conforme a la normatividad aplicable a su área (seguridad, salud y medio ambiente) y las políticas de la organización, para garantizar la efectividad de los trabajos realizados.	Elabora y aplica una lista de verificación en la que registra: - Que las actividades se han realizado de acuerdo con el procedimiento establecido en la orden de trabajo. - Que se utilizaron las herramientas y materiales adecuados - Que las actividades se realizaron de acuerdo con la normatividad aplicable - Que las actividades cumplieron con los requisitos establecidos en la orden de servicio. Registra en la orden de trabajo, los datos para el cálculo de los indicadores de mantenimiento establecidos en el plan maestro Elaborar un reporte donde se determinen las condiciones

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		inseguras y posibles riesgos de trabajo dentro de las organizaciones.
	Evaluar los resultados del plan maestro de mantenimiento a través de la medición y análisis gráfico de los indicadores, para determinar la eficiencia del plan y proponer acciones correctivas de calidad y de mejora.	Presenta un reporte que incluya: - Cálculo e interpretación de los indicadores de mantenimiento. - Identifica causas de las desviaciones - Propuesta de acciones para corregir las desviaciones encontradas - Propuesta de mejoras al plan maestro de acuerdo con los resultados obtenidos en los indicadores.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Carga, esfuerzo y deformación					
Propósito esperado	El estudiante determinará los esfuerzos y deformaciones de diferentes tipos, para ser considerados al momento de generar el plan de mantenimiento.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Cargas estáticas y dinámicas	Diferenciar los tipos de cargas existentes en un sistema mecánico. Enunciar las características de las cargas estáticas y cargas dinámicas.	Determinar los tipos de cargas existentes en un sistema mecánico. Resolver problemas relacionados a cargas dinámicas y estáticas.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.
Esfuerzo y deformación	Describir los conceptos de esfuerzo y deformación. Describir los conceptos de elasticidad, punto de cedencia y deformación dúctil y frágil.	Resolver problemas relativos a la relación esfuerzo-deformación. Evaluar el comportamiento dúctil y frágil de materiales.	Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva e inclusiva.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Explicar la Ley de Hooke: - Módulo elástico, razón de Poisson. -Casos de deformación según carga, alargamiento permisible, área y módulo de elasticidad del material. Identificar software de simulación de esfuerzo. (CAD).	Plantear y resolver problemas de esfuerzo – deformación. Determinar si un elemento de una sección transversal específica y de un material predeterminado, es capaz de soportar una carga. Demostrar la Ley de Hooke, módulo elástico y razón de Poisson en un caso práctico con software (CAD).	Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.
Diagrama esfuerzo-deformación.	Describir los conceptos de elasticidad, plasticidad, punto de cedencia y deformación elástica y plástica y comportamiento dúctil y frágil. Identificar los conceptos elasticidad, plasticidad, punto de cedencia y deformación elástica y plástica en el diagrama de esfuerzo-deformación, resistencia.	Interpretar el diagrama de esfuerzo-deformación.	
Circulo de Mohr	Identificar los esfuerzos en el círculo de	Determinar los esfuerzos	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Mohr.	principales en el plano.	
Esfuerzos permisibles	Definir los esfuerzos permisibles. Definir el concepto del factor de seguridad.	Determinar los esfuerzos permisibles.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Estudios de casos	Pintarrón	Laboratorio / Taller	
Resolución de situaciones problemáticas	Equipo de cómputo con Internet		
Simulación	Cañón Máquina Universal Software de simulación	Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) Los estudiantes comprenden las diferencias entre cargas estáticas y dinámicas.	A partir de un portafolio de evidencias con los reportes de solución a problemas sobre aplicaciones prácticas referentes a Tensión,	- Listas de cotejo. - Ejercicios prácticos.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

b) Los estudiantes identifican las relaciones entre esfuerzo y deformación y comprenden el procedimiento para resolver problemas relativos a estos conceptos. c) Los estudiantes reconocen los conceptos de elasticidad, punto de cedencia y deformación dúctil y frágil y comprenden el procedimiento para resolver problemas relativos a estos conceptos. d) Los estudiantes comprenden la Ley de Hooke y sus implicaciones prácticas. e) Los estudiantes seleccionan la mejor opción de tamaño y forma para elementos de acuerdo con su función y a los cálculos para los esfuerzos aplicados de tensión, compresión, flexión, corte y torsión. f) Los estudiantes estiman las condiciones en que un elemento podría presentar una falla en función del esfuerzo aplicado v/s esfuerzo permisible.	Compresión, Cizallamiento, Torsión, Flexión, Esfuerzo permisible y factor de seguridad.	
--	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Mecanismos					
Propósito esperado	El estudiante seleccionará mecanismos, para su reemplazo en sistemas industriales.					
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
Introducción al estudio de los mecanismos.	Enunciar el concepto de máquina, sistema, mecanismo y las características de los elementos que los componen.	Determinar los tipos de máquinas de acuerdo con su clasificación. Determinar los tipos de sistemas mecánicos en máquinas.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.
Conceptos fundamentales de máquinas y mecanismos.	Enunciar las características de los elementos que componen sistemas mecánicos. (Eslabones y pares cinemáticos, Cadenas cinemáticas, Grados de libertad). Describir el procedimiento para calcular los pares cinemáticos, las cadenas cinemáticas y los grados de libertad de sistemas mecánicos.	Determinar los pares cinemáticos, las cadenas cinemáticas y los grados de libertad de sistemas mecánicos.	Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva e inclusiva. Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			actividades indicadas
Análisis cinemáticos de mecanismos articulados.	Explicar el método gráfico trigonométrico y su aplicación en los mecanismos articulados. Identificar las bases de la simulación de los mecanismos articulados.	Plantear y resolver problemas de desplazamiento y posición de mecanismos articulados. Simular el funcionamiento de mecanismos articulados con software dedicado.	
Levas	Enunciar las características constructivas de levas y parámetros para su aplicación. Explicar los casos especiales de diseño y fallas en levas.	Determinar la forma y tamaño (perfil) de levas en aplicaciones. Simular el funcionamiento de mecanismo de leva con software.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Práctica demostrativa	Pintarrón	Laboratorio / Taller	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Estudio de casos	Equipo de cómputo con internet	Empresa	
Simulación	Cañón		
	Software de simulación		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) Los estudiantes comprenden las diferencias entre los sistemas mecánicos analizando los pares y cadenas cinemáticas, considerando los grados de libertad. b) Los estudiantes reconocen los conceptos de sistemas mecánicos, pares y cadenas cinemáticas, considerando los grados de libertad.	Integra un portafolio de evidencias con los reportes de solución a casos prácticos referentes a: las características de los sistemas mecánicos, cálculo de los pares y cadenas cinemáticas considerando los grados de libertad, selección y justificación del mecanismo adecuado.	- Lista de verificación. - Ejercicios prácticos.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

c) Los estudiantes identifican las relaciones entre los elementos de sistemas mecánicos analizando los pares y cadenas cinemáticas, considerando los grados de libertad. d) Los estudiantes comprenden el procedimiento para calcular los pares cinemáticos, las cadenas cinemáticas y los grados de libertad de un sistema mecánico. e) Los estudiantes seleccionan los mecanismos en función de los requerimientos de una aplicación.		
--	--	--

Unidad de Aprendizaje	III. Transmisiones mecánicas					
Propósito esperado	El estudiante seleccionará transmisiones mecánicas, para su incorporación o reemplazo en sistemas industriales.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	19	Horas Totales	31

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

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Conceptos básicos de transmisión por engranes.	Diferenciar los tipos de engranes. Explicar la geometría de una transmisión por engranaje. Enunciar las características de los trenes de engranaje y su aplicación. Explicar la relación de transmisión de un tren de engranaje.	Determinar los parámetros constructivos de un engrane en el Sistema Internacional (módulo). Determinar los parámetros constructivos de un engrane de Sistema inglés (paso diametral). Determinar los parámetros de un tren de engranaje.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva e inclusiva. Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas. Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
Fallas en engranes.	Describir las fallas en engranes. Explicar las causas de fallas en los engranes. Explicar cuidados aplicables a las transmisiones con engranes.	Determinar los tipos de fallas en engranes. Evaluar la condición en engranes para su aplicación.	
Transmisión por fricción y cadena.	Diferenciar los tipos de elementos de transmisiones por fricción y por cadena. Enunciar las características de transmisiones por fricción y por cadena, y	Determinar los parámetros de transmisiones por fricción y por cadena. Seleccionar en los catálogos los elementos de transmisiones por fricción	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	sus aplicaciones. Explicar la relación de reducción en transmisiones por fricción y por cadena. Explicar las causas de fallas en las transmisiones por fricción y cadena. Explicar cuidados aplicables a las transmisiones por fricción y cadena.	y por cadena. Identificar los tipos de fallas presentes en transmisiones por fricción y por cadena. Evaluar la condición de los elementos de transmisiones por fricción y por cadena.	
Árboles y ejes.	Describir las características de los árboles sometidos a flexión y torsión. Diferenciar las condiciones funcionales entre árboles y ejes. Enunciar las características constructivas de árboles y ejes en aplicaciones.	Seleccionar flechas huecas y macizas en función de su resistencia. Determinar los parámetros en ejes a torsión y flexión.	
Acoplamientos.	Diferenciar los tipos de acoplamientos entre ejes. Explicar los parámetros de selección de acoplamientos entre ejes.	Seleccionar de los catálogos los elementos para realizar acoplamientos entre ejes.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Fallas en ejes, árboles, uniones y sistemas de transmisión flexibles.	Describir las fallas en ejes, árboles, uniones y sistemas de transmisión flexibles. Explicar las causas de fallas en ejes, árboles, uniones y sistemas de transmisión flexibles.	Determinar los tipos de fallas presentes en árboles y ejes. Evaluar las condiciones de los ejes, árboles, uniones y sistemas de transmisión flexibles.	
Uniones permanentes.	Describir los diferentes tipos de uniones mecánicas permanentes. Identificar las características de los elementos de uniones mecánicas permanentes.	Seleccionar el método de unión permanente más adecuado en aplicaciones específicas. Determinar las características de los elementos de uniones mecánicas permanentes (remaches o soldadura).	
Uniones desmontables.	Describir los diferentes tipos de uniones mecánicas desmontables. Identificar las características de los elementos de uniones mecánicas desmontables.	Seleccionar el método de unión desmontable más adecuado en aplicaciones específicas. Determinar las características de los elementos de uniones mecánicas desmontables (tornillos).	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje		
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		Aula	
Práctica demostrativa	Pintarrón	Laboratorio / Taller	X
Estudio de casos	Equipo de cómputo con Internet		
Resolución de situaciones problemáticas	Cañón	Empresa	
	Banco de transmisión mecánica		
	Normas y tablas de cálculo de proveedores		
	Material bibliográfico		
	Videos didácticos de acoplamiento mecánico		
	Banco didáctico de mecanismos de transmisión mecánica		
	Software de simulación		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) Los estudiantes comprenden las diferencias entre los diversos sistemas de transmisión de fuerza y movimiento para su aplicación.	A partir de un portafolio de evidencias con los reportes de solución a problemas sobre casos prácticos referentes a la selección adecuada del tipo de transmisión	- Lista de cotejo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

b) Los estudiantes identifican las relaciones entre los elementos de sistemas mecánicos, la función y características de los elementos de transmisiones de engranaje, fricción y acoplamientos. c) Los estudiantes comprenden el procedimiento para calcular los elementos de transmisiones mecánicas. d) Los estudiantes comprenden el procedimiento para seleccionar los componentes adecuados de acuerdo con su función de transmisiones mecánicas. e) Los estudiantes comprenden las acciones aplicables para cuidar el funcionamiento de los componentes de transmisiones mecánicas. Los estudiantes identifican los tipos de fallas y sus causas en los componentes de transmisiones mecánicas. f) Los estudiantes comprenden las diferencias entre las diversas uniones mecánicas permanentes y desmontables. g) Los estudiantes identifican la función y características de los elementos de uniones mecánicas permanentes o desmontables.	mecánica (engranajes, correas planas, correas dentadas, poleas y correas trapezoidales, de cadena), tipo de unión mecánica, en función de los requerimientos, justificando la selección de los elementos de acuerdo con las ventajas y desventajas de estos y según los requerimientos.	
--	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

h) Los estudiantes comprenden el procedimiento para calcular los elementos de las diversas uniones mecánicas permanentes y desmontables.		
--	--	--

Unidad de Aprendizaje	IV. Lubricación y lubricantes					
Propósito esperado	El estudiante seleccionará los tipos de lubricantes y los procedimientos de lubricación, para la operación de máquinas y mecanismos utilizados en la industria.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	7	Horas Totales	12

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Introducción a la lubricación.	Explicar la viscosidad y la ley de Newton. Explicar los conceptos básicos relacionados con fricción y desgaste.	Seleccionar, a partir de información técnica, la formulación y la viscosidad de un fluido. Determinar las causas básicas de la fricción y desgaste.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.
Tipos de lubricación.	Identificar los tipos de lubricación: hidrostática, hidrodinámica, elasto-hidrodinámica y seca.	Determinar el tipo de lubricación: hidrostática, hidrodinámica, elasto-hidrodinámica y seca.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva e inclusiva.
Clasificación de los lubricantes.	Describir los tipos de lubricantes y su aplicación en máquinas (sistemas hidráulicos, guías, husillos, cabezales, cajas de engranes, cadenas-ruedas dentadas, cojinetes y rodamientos). Identificar las normas aplicables en la selección, uso y disposición de lubricantes.	Seleccionar los lubricantes de acuerdo con sus características y los requerimientos de lubricación.	Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.
Propiedades de los lubricantes.	Identificar el procedimiento para medir y calcular la viscosidad de un fluido, de acuerdo con las normas aplicables.	Seleccionar un lubricante con las propiedades requeridas.	
Métodos de aplicación de los lubricantes. (Lubricación de elementos de máquina).	Describir el proceso de ejecución de lubricación de elementos de máquina.	Seleccionar el método de aplicación de lubricante adecuado (por goteo, por baño, pulverización, etcétera). Establecer procedimientos de lubricación en mantenimiento para maquinaria y mecanismos basados en las normas de los lubricantes.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Práctica demostrativa	Pintarrón	Laboratorio / Taller	X
Resolver situaciones problemáticas	Equipo de cómputo con Internet	Empresa	
Estudios de casos	Cañón		
	Equipo didáctico para evaluar la viscosidad (viscosímetro)		
	Catálogos de lubricantes		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
a) El estudiante comprende el concepto de viscosidad y su relación con la Ley de Newton. b) El estudiante relaciona la viscosidad del lubricante y otras características con las condiciones de fricción, desgaste y temperatura. c) El estudiante identifica los tipos de lubricantes y de lubricación en función de sus características y aplicación. d) El estudiante comprende el procedimiento para realizar la lubricación.	A partir de un caso práctico, el estudiante determina un procedimiento de lubricación y lo documenta en un reporte técnico, que incluya la selección del tipo de lubricante, ventajas y desventajas de la selección de lubricante, justificación del tipo de sistema de lubricación, programa de lubricación y el plan de disposición de residuos.	- Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

e) El estudiante evalúa la viscosidad para determinar la condición del lubricante. f) El estudiante selecciona el tipo de lubricante según su aplicación y los requerimientos de las máquinas.		
--	--	--

Unidad de Aprendizaje	V. Cojinetes y rodamientos					
Propósito esperado	El estudiante seleccionará cojinetes y rodamientos, para realizar mantenimientos con buenas prácticas de manipulación y almacenaje asegurando de acuerdo a normativa.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	7	Horas Totales	12

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Tipos y características de cojinetes y rodamientos.	Identificar los tipos de rodamientos y cojinetes. Enunciar las características y aplicación de los rodamientos y cojinetes.	Diferenciar los tipos de rodamientos y cojinetes.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			su entorno.
Vida útil de cojinetes y rodamientos.	Enunciar los conceptos relativos a la vida útil de cojinetes y rodamientos.	Determinar la vida útil de cojinetes y rodamientos.	Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva e inclusiva. Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas. Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
Designación y selección de cojinetes y rodamientos.	Explicar el sistema de designación normalizada de los cojinetes y rodamientos Explicar los criterios principales para la selección de cojinetes y rodamientos: Tipo y magnitud de cargas, Posición, Arreglos, Condiciones de velocidad, temperatura, lubricación y sellado.	Identificar las características de los cojinetes y rodamientos (interpretación de prefijos y sufijos de la designación). Seleccionar el cojinete y rodamiento de un catálogo y/o herramientas digitales.	
Montaje y desmontaje de cojinetes y rodamientos.	Enunciar los conceptos relativos a la preparación para montaje de cojinetes y rodamientos. Describir los procedimientos de montaje y desmontaje de cojinetes y rodamientos.	Evaluar las condiciones para el montaje de cojinetes y rodamientos. Aplicar el procedimiento adecuado de montaje y desmontaje de cojinetes y rodamientos.	
Fallas en cojinetes y rodamientos.	Describir las fallas en los cojinetes y rodamientos.	Identificar los tipos de fallas presentes en cojinetes y	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Explicar los síntomas, mecanismos de deterioro y las causas de fallas en los cojinetes y rodamientos. (Ruido de rodamientos, modificación en la temperatura, vibraciones, verificación de los sellos, fatiga, cargas, al montaje y alineación de los ejes, etcétera) Enunciar la forma de evaluar la condición de operación de cojinetes y rodamientos. Explicar la relación de vida útil del rodamiento con la selección del lubricante.	rodamientos. Evaluar la condición de operación en cojinete o rodamiento. Implementar medidas de control del riesgo de fallas, optimizar vida útil y rendimiento de los cojinetes y rodamientos.	
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje		
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		Aula	
Práctica demostrativa	Pintarrón	Laboratorio / Taller	X
Resolver situaciones problemáticas	Equipo de cómputo con Internet		
Experiencia estructurada	Cañón	Empresa	
	Equipo didáctico que contenga cojinetes y rodamientos		
	Catálogos y/o herramientas digitales de selección de cojinetes y rodamientos.		
	Muestras de cojinetes y rodamientos con daño.		

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

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

a) Los estudiantes comprenden las características de los diferentes tipos de cojinetes y rodamientos y su aplicación. b) Los estudiantes identifican la función y características de los cojinetes y rodamientos, y las relaciones con los elementos de sistemas mecánicos. c) Los estudiantes comprenden el procedimiento para seleccionar los cojinetes y rodamientos adecuados de acuerdo con su función en los sistemas mecánicos. d) Los estudiantes realizan el procedimiento de montaje y desmontaje de cojinetes y rodamientos. e) Los estudiantes comprenden las acciones aplicables para cuidar el funcionamiento de los cojinetes y rodamientos. f) Los estudiantes identifican los tipos de fallas y sus causas en los cojinetes y rodamientos.	A partir de un caso práctico realiza la selección y justificación adecuada del tipo de cojinetes y rodamientos en función de los requerimientos considerando las ventajas y desventajas. Integra un reporte de las actividades de montaje y desmontaje de cojinetes y rodamientos, incluyendo el procedimiento aplicado, mediciones y situaciones detectadas.	Estudio de casos Lista de verificación
---	---	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniero Mecánico Ingeniero Electromecánico	Manejo de herramientas tecnológicas Manejo de grupos	En el sector Industrial en el área de mantenimiento, diseño mecánico

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Ingeniero en Mantenimiento Industrial Ingeniero Mecatrónico Carreras afines.	Manejo de herramientas didácticas Manejo de técnicas del proceso enseñanza-aprendizaje Métodos de evaluación	y montaje de maquinaria.
--	--	--------------------------

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
SUÑER MARTÍNEZ JOSEP-LLUIS, RUBIO MONTOLYA FRANCISCO JOSÉ, MATA AMELA VICENTE	2016	PROBLEMAS RESUELTOS DE TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS	ESPAÑA	EDITORIAL UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	978-84- 9705-014-2
JAIME DOMÍNGUEZ ABASCAL	2020	TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS 3ª EDICIÓN:	ESPAÑA	EDITORIAL UNIVERSIDAD DE SEVILLA	978-84-472- 2931-7
CALERO PÉREZ ROQUE	1998	FUNDAMENTOS DE MECANISMOS Y MÁQUINAS PARA INGENIEROS	ESPAÑA	MCGRAW-HILL / INTERAMERICA NA DE ESPAÑA	9788448120 993
AVELLO ALEJO	2014	TEORÍA DE MÁQUINAS	ESPAÑA	TECNUN (UNIVERSIDAD DE NAVARRA)	978-84- 8081-250-4

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

PETER R.N. CHILDS	2013	MECHANICAL DESIGN ENGINEERING HANDBOOK	USA	BUTTERWORTH- HEINEMANN	ISBN-10: 0080977596 ISBN-13: 9780080977 591
ROBERT L. MOTT	2003	MACHINE ELEMENTS IN MECHANICAL DESIGN 5TH ED	USA	PEARSON EDUCATION	ISBN-10: 0130618853 ISBN-13: 9780130618 856
ROBERT L. MOTT	2006	DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS	MÉXICO	PEARSON EDUCACIÓN	970-26- 0812-0
HAMROCK BERNARD J.	2000	ELEMENTOS DE MÁQUINAS	MÉXICO	MCGRAW-HILL	9789701027 998 970102799X
JINDAL U.C.	2013	MACHINE DESIGN	INDIA	PEARSON EDUCATION	ISBN-10: 9788131716 595 ISBN-13: 978- 8131716595
JUVINALL, ROBERT C.	2012	DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS 2ª ED.	MÉXICO	LIMUSA	978-607-05- 0436-5
CEDILLO CARDENAS, JOAQUÍN	2017	DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS	MÉXICO	ALFAOMEGA	9789587784 060
NORTON, ROBERT L.	2021	DISEÑO DE	MÉXICO	McGRAW-HILL/	9786071515

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		MAQUINARIA SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE MÁQUINAS Y MECANISMOS 6 ED		INTERAMERICA NA EDITORES, S.A. DE C.V.	209
DOMINGUEZ EQUIZA, FRANCISCO JAVIER	2018	ELEMENTOS DE MÁQUINAS	MÉXICO	ALFAOMEGA GRUPO EDITOR	9786075380 629
BUDYNAS, RICHARD G.	2012	DISEÑO EN INGENIERÍA DE MECÁNICA DE SHIGLEY NOVENA EDICIÓN	MÉXICO	MCGRRAW-HILL/ INTERAMERICA NA EDITORES, S.A. DE C.V.	978-607-15- 0771-6

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
JOHN ALEJANDRO GARCÍA, LUIS CARLOS FLÓREZ, OSCAR FABIÁN HIGUERA	11 ABRIL 2024	GENERACIÓN DE PERFILES DE LEVAS DE DISCO Y LEVAS CILÍNDRICAS 3D EN SOLIDWORKS MEDIANTE UNA APLICACIÓN DE VISUAL BASIC	https://www.redalyc.org/ articulo.oa?id=84903738
Pedro Landín.	12 de abril de 2024	Generadores online de mecanismos.	https:// pelandintecno.blogspot.com/ 2020/03/generadores-online- de-mecanismos.html
Vincze, A.	Enero 2024	Involute spur gear generator and simulator.	https://geargenerator.com/

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Blocklayer.	Enero 2024	Pulley Calculator. RPM, Belt Length, Speed, Animated Diagrams - Inch.	https://www.blocklayer.com/pulley-belteng
Blocklayer.	Enero 2024	Chain and Sprocket Calculator RPM and Chain Speeds.	https://www.blocklayer.com/chain-sprocket
Vakogp.	Abril 2024	Simulador de Mecanismo de cuatro barras.	https://vakogp.itch.io/simuladorbarras
SKF.	Enero 2024	SKF Bearing Select.	SKF Product select (skfbearingselect.com)
Rodamientos y baleros	12 de abril de 2024	Rodamientos y baleros PDF, Nomenclatura y Medidas, Catálogos PDF	https://rodamientos.mx/catalogos-rodamientos-pdf
NSK Europe Ltd.	12 de abril de 2024	Rodamientos Catálogos NSK.	https://www.nskeurope.es/es/news-media/downloads/bearings.html
Timothy A. Philpot	2024	MDSolids: Educational Software for Mechanics of Materials.	MDSolids: Educational Software for Mechanics of Materials (mst.edu)
Calcuvio.	2024	Calculadora del círculo de Mohr Calcuvio.	https://www.calcuvio.com/circulo-mohr

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	