

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: DIBUJO INDUSTRIAL

CLAVE: E-DIN-

1

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante dibujará planos de piezas, máquinas e instalaciones, a mano alzada y con software de diseño asistido por computadora, mediante el uso de instrumentos de dibujo, instrumentos de metrología dimensional y la aplicación de las normas del dibujo técnico para garantizar la seguridad, calidad y eficiencia del proceso de fabricación.			
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	1	6.56	Escolarizada	7	105

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

I.	Metrología y normalización	10	15	25
II.	Dimensionamiento geométrico.	8	12	20
III.	Software para dibujo asistido por computadora.	12	18	30
IV.	Planos de ensamble de elementos mecánicos y detalle	12	18	30
Totales		42	63	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.	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.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

		- Contactos de proveedores. - Seguridad e higiene.
	Determinar historiales de consumo y presupuestos de las actividades de mantenimiento 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.	Elabora un reporte del historial de consumo con base en la información estadística existente: - Mano de obra. - 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.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

		- 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 equipos; para asegurar la confiabilidad de la planta.	Establece las actividades de mantenimiento de un equipo en un formato en donde se considere: - Equipo - Grado de Importancia - Área donde se ubica - Actividad del mantenimiento - Frecuencia, periodo y duración. - Justificación, (de acuerdo a la jerarquización, manuales, recomendaciones del fabricante, historial de fallas, requerimientos de producción y servicio).
	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 la organización.	Elabora un plan maestro de mantenimiento que contenga: - Objetivos - Metas - Tareas rutinarias a corto plazo. -Tareas programadas a largo plazo. - Actividades a realizar - Recursos humanos y materiales - Procedimientos (manuales)

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

		- Estimación de costos - Programas de mantenimiento (Frecuencia y periodos de asignación) -Permisos de trabajo. -Normatividad aplicable. - Presupuesto - Indicadores de mantenimiento
--	--	--

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Metrología y normalización					
Propósito esperado	El estudiante realizará mediciones de piezas de máquinas y equipos industriales, para garantizar la calidad de su proceso de fabricación.					
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

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Introducción a la metrología y la normalización.	Definir la importancia de la metrología. Describir los diferentes tipos de metrología: legal, científica e industrial. Definir los conceptos básicos de la normalización.	Determinar cada una de las áreas donde interviene la metrología y la normatividad que aplica.	Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo mediante la comunicación efectiva y el intercambio de ideas, promoviendo un ambiente de respeto y cooperación entre los miembros del equipo.
Metrología dimensional.	Explicar el concepto de metrología dimensional. Identificar los conceptos de: - Medición directa, indirecta. - Instrumentos de medición. - Calibradores. - Vernier. - Micrómetros. - Indicadores de carátula. - Calibrador de alturas. - Comparador óptico. - Máquina de medición por coordenadas.	Seleccionar los instrumentos de medición de acuerdo a la morfología de las piezas. Realizar la toma de mediciones con los instrumentos: - Calibradores. - Vernier. - Micrómetros. - Indicadores de carátula. - Calibrador de alturas. - Comparador óptico. - Máquina de medición por coordenadas.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Utilización de instrumentos virtuales de medición.	Identificar las plataformas digitales de uso en metrología (Stefanelli, Mitutoyo, CENAM). Identificar aplicaciones de medición dimensional en internet.	Realizar lecturas dimensionales empleando las plataformas y tecnologías de la nube. Realizar lecturas dimensionales empleando las aplicaciones y software especializado.	
Ajustes y Tolerancias.	Definir los conceptos fundamentales de ajustes y tolerancias en el dibujo industrial, incluyendo las diferencias entre tolerancia dimensional y tolerancia geométrica.	Establecer los principios de ajustes, dimensiones y tolerancias requeridas en croquis, planos y diagramas técnicos. Determinar los sistemas de tolerancias ISO y ANSI.	
Calibración.	Definir la importancia del proceso de calibración. Identificar los métodos de calibración.	Determinar el proceso de calibración en equipos de medición.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas de laboratorio. Cuestionario de investigación. Equipos colaborativos.	Instrumentos de Medición. Plataformas digitales. Equipo de cómputo.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden y analizan los diferentes métodos de medición de piezas, aplicando los instrumentos adecuados considerando la normatividad aplicable.	A partir de un caso práctico de medición de piezas elaborar un reporte que incluya: - Instrumentos de medición empleados - Procedimiento - Nivel de precisión - Unidad de medición - Normas aplicables - Tolerancias - Ajustes	Rúbrica. Guía de observación.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Unidad de Aprendizaje	II. Dimensionamiento geométrico.				
Propósito esperado	El estudiante elaborará diagramas, planos y dibujos, en dos y tres dimensiones, para representar gráficamente piezas de máquinas, mecanismos e instalaciones.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales 20

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

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Normas del dibujo.	Describir las normas de estandarización utilizadas en dibujo técnico: NOM, ISO, ANSI, DIN, UNE, ASME. Identificar los elementos y requisitos en la implementación en un plano.	Interpretar las normas de estandarización aplicadas en el diseño de piezas mecánicas en función a los requerimientos de la empresa. Elaborar planos y diagramas, conforme a normas aplicables.	Desarrollar el pensamiento analítico, a través de la identificación de conceptos y normas utilizadas en dibujo técnico para interpretar planos y diagramas en su formación académica y en el entorno laboral.
Proyecciones ortogonales y axonométricas	Identificar los sistemas de proyecciones en dibujo técnico. Explicar los fundamentos del método de las proyecciones ortogonales y axonométricas.	Bosquejar proyecciones ortogonales y axonométricas.	Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en un dibujo técnico.
Vistas, cortes y secciones	Identificar las diferentes vistas, cortes y secciones y su importancia en el desarrollo de planos de piezas y planos de ensambles. Identificar los tipos de líneas utilizados en dibujos. Describir las características de los tipos	Elaborar planos de piezas de elementos de máquinas y mecanismos estableciendo las vistas en la interpretación de planos. Establecer en los planos de dibujo los diferentes tipos de línea.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	de líneas utilizados en dibujos.		
Escalas y acotaciones	Describir los principios fundamentales del acotado en planos de piezas de elementos de máquinas, el sistema de acotación y la utilización de símbolos de acotación. Identificar las diferentes escalas utilizadas en la elaboración de planos de piezas de máquinas y equipos industriales.	Diseñar planos de piezas de elementos de máquinas y mecanismos.	
Dibujo a mano alzada y con instrumentos.	Identificar el procedimiento de croquis a mano alzada. Identificar los instrumentos de dibujo técnico. Explicar el procedimiento de dibujo técnico con instrumentos.	Realizar bosquejos a mano alzada. Realizar el dibujo técnico de objetos o piezas.	
Simbología e interpretación de planos conforme al área de aplicación	Identificar la simbología y las normas utilizadas en el dibujo industrial.	Elaborar planos y diagramas utilizando la simbología y normas aplicables.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	Identificar los tipos de planos y diagramas usados en el dibujo industrial.	Interpretar planos y diagramas conforme a la simbología y normas aplicables.	
--	---	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	X
		Empresa	
Prácticas en aula/laboratorio.	Hojas con formatos de dibujo.		
Análisis de casos.	Hojas milimétricas.		
Tareas de investigación.	Hojas isométricas.		
	Lápices de dibujo.		
	Juego geométrico con compás.		
	Restirador.		
	Pintarrón.		
	Proyector.		

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

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Los estudiantes identifican y realizan planos de piezas u objetos requeridos para el diseño industrial, utilizando instrumentos de dibujo.	A partir de un portafolio de evidencias de prácticas definir las normas y conceptos de dibujo de diferentes piezas u objetos.	- Lista de cotejo. - Guía de observación. - Rúbrica.
--	---	--

Unidad de Aprendizaje	III. Software para dibujo asistido por computadora.					
Propósito esperado	El estudiante elaborará diagramas, planos y dibujos, en dos y tres dimensiones, para representar gráficamente piezas de máquinas, mecanismos e instalaciones.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Entorno de usuario.	Identificar los componentes del entorno de usuario.	Elegir herramientas y comandos en el entorno de usuario.	Desarrollar la habilidad creativa para dibujar cuerpos geométricos en dos y tres dimensiones, a través del uso continuo del entorno de usuario del software, herramientas y comandos.
Comandos para dibujo en 2D y 3D.	Identificar comandos de dibujo en dos y tres dimensiones.	Elegir comandos de dibujo en dos y tres dimensiones.	
Desarrollo de cuerpos geométricos.	Identificar los cuerpos geométricos de dibujo asistido por computadora.	Dibujar cuerpos geométricos en 2D. Dibujar cuerpos geométricos en	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

		3D.	
--	--	-----	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	X
Práctica demostrativa. Ejercicios prácticos. Equipos colaborativos.	Equipo de cómputo. Software para diseño asistido por computadora. Cañón o proyector. Pintarrón. Marcadores o plumones.	Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican, seleccionan y aplican las herramientas del entorno de usuario y comandos de software de dibujo asistido por computadora para representar gráficamente planos de piezas de máquinas, mecanismos e instalaciones.	A partir de ejercicios prácticos con software para dibujo asistido por computadora, dibujar piezas de máquinas, mecanismos e instalaciones, en dos y tres dimensiones, para la generación automática de planos o croquis referenciados con sistema de unidades,	Ejercicios prácticos. Guía de observación. Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	acotación y escala.	
--	---------------------	--

Unidad de Aprendizaje	IV. Planos de ensamble de elementos mecánicos y detalle.					
Propósito esperado	El estudiante desarrollará dibujos de planos de piezas y planos de ensambles, para representar gráficamente máquinas, mecanismos e instalaciones.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Dibujo de elementos mecánicos o de instalaciones	Diferenciar entre elementos mecánicos y elementos de instalaciones en dibujo técnico. Explicar la simbología utilizada en elementos mecánicos. Explicar la simbología utilizada en	Dibujar planos de piezas de elementos de máquinas y mecanismos. Dibujar diagramas de instalaciones. Validar la comprensión de la	Desarrollar el pensamiento analítico y creativo, a través de la identificación de elementos mecánicos o de instalaciones; y la aplicación práctica en el diseño de piezas mecánicas o instalaciones, para mejorar la calidad y precisión del trabajo realizado.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	instalaciones. Relacionar los componentes de planos de instalaciones.	simbología. Evaluar la precisión y exactitud de la relación entre componentes básicos y su representación gráfica.	
Dibujo de planos de ensamble.	Relacionar los componentes básicos de máquinas y mecanismos. Explicar las convenciones de representación utilizadas en el plano de ensamble y la interacción entre componentes. Identificar la normatividad y estándares en la elaboración del dibujo.	Dibujar planos de ensamble. Seleccionar las normas y estándares de planos ensamble.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Práctica demostrativa en laboratorio.	Equipo de cómputo.	Laboratorio / Taller	X

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Ejercicios prácticos. Equipos colaborativos basados en proyectos.	Software para diseño asistido por computadora. Cañón o proyector. Pintarrón. Marcadores o plumones.	Empresa	
--	--	---------	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican, seleccionan y aplican las herramientas del entorno de usuario y comandos de software de dibujo asistido por computadora para representar gráficamente planos de ensambles de máquinas, mecanismos e instalaciones.	A partir de ejercicios prácticos con software para dibujo asistido por computadora, realizar planos de ensamble de máquinas, mecanismos e instalaciones, para la mejora del funcionamiento, la confiabilidad, fiabilidad y disponibilidad de equipo productivo e instalaciones.	Ejercicios prácticos. Guía de observación. Rúbrica.

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. Mecánico, Ing. Industrial, Ing. Mecatrónica, Ing. en Mantenimiento, Ing. Electromecánico, Ing. Manufactura.	Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos.	Experiencia en planta como jefe de Mantenimiento, diseño mecánico, manejo de instrumentación, cursos de dibujo técnico, en manejo de software de diseño

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

		asistido por computadora (CAD) y cursos relacionados a la metrología GDT.
--	--	---

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Martínez, O.	2022	Elementos básicos de dibujo técnico I. Libro de apoyo	España	Éxodo	9786078742486
Gómez, S.	2019	El gran libro de SolidWorks	España	Marcombo	9786075386362
Cebolla, C./ Santoro, J.	2019	AutoCAD 2019. Curso práctico	España	Ra-ma Editorial	9788499648002
Grande, F.	2019	El gran libro de Autodesk Inventor	España	Alfaomega Marcombo	978-607-538-509-9
Martínez, O./Pineda, R./ Piñón/Ayllón, F.	2019	Dibujo Técnico II (basado en Competencias)	México	Grupo editorial Exodo	978-607-8543-59-5
MEDIAactive	2017	El gran libro de AutoCAD	México	Alfaomega/ Marcombo	978-607-622-714-5
Torrecilla, E.	2015	El gran libro de CATIA	México	Alfaomega	978-607-707-575-

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

				Marcombo	2
Martín, S.	2014	Interpretación de planos	España	FC Editorial	978-84-15781-14-1
Gómez, S.	2014	SolidWorks Práctico 1	México	Editorial Alfaomega	978-607-707-570-7
Venugopal, K./V Prabhu Raja, V.	2011	Engineering Drawing + AutoCAD	India	New Age International Publishers	978-81-224-3145-2
González, C./Zeleny, R.	2009	Metrología dimensional	México, D.F.	McGraw-Hill Interamericana	
Estévez, S./Sáenz P.	2004	La medición en el taller mecánico	España	Ediciones CEAC S.A.	
Chevalier, A.	2004	Dibujo industrial	México, D.F.	Noriega Limusa Editores	968-18-3948-X
Tamez, E.	2004	Dibujo técnico	México	Limusa Noriega Editores	968-18-4925-6
Jensen, C./ Helsel, J./Shor, D.	2004	Dibujo y Diseño en Ingeniería	México	Mc Graw Hill	0-07-826611-4

Dygton, S.	2003	Dibujo técnico	México	CECSA	970-15-0677-4
González C., Zeleny Ramón	1998	Metrología	México	Mc Graw Hill	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Giesecke, F.	2013	Dibujo técnico con gráficas de ingeniería	https://dokumen.tips/engineering/dibujo-tecnico-con-graficas-de-ingenieria-14va-ed.html?page=1

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.4
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	