

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL

PROGRAMA DE **ESTUDIOS**

METROLOGÍA DIMENSIONAL I

PRIMER SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



Metrología Dimensional I. Programa de Estudios. Tecnólogo en Diseño y Mecánica Industrial.
Primer semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

LETICIA RAMÍREZ AMAYA
Secretaria de Educación Pública

NORA RUVALCABA GÁMEZ
Subsecretaria de Educación Media Superior

LUIS FERNANDO ORTIZ HERNÁNDEZ
Director General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

EMMA DEL CARMEN ALVARADO ORTIZ
Directora Académica del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

COORDINADORES DE CARRERA
José Abraham Sandoval Martínez

SUBDIRECTOR DE DOCENCIA
Armando Arana Valdez

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE NORMALIZACIÓN Y DESARROLLO CURRICULAR
Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

REVISOR TÉCNICO PEDAGÓGICO
Ciara Hurtado Arellano

Primera edición, 2023.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO
DESCENTRALIZADO FEDERAL.
Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara, Jalisco.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.

ÍNDICE

05

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

06

II. UBICACIÓN DE LA UAC

07

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

08

IV. DESARROLLO DE LA UAC

12

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN



El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: i) el fundamental; ii) el ampliado; y iii) el profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

En la UAC de Metrología Dimensional I, se tiene el propósito de desarrollar en las y los estudiantes de la carrera de Tecnólogo en Diseño y Mecánica Industrial la capacidad para identificar los sistemas de unidades (internacional e inglés) para aplicarlos en la medición de dimensiones de piezas mecánicas como: diámetros, alturas, profundidades, interiores y distancias entre centros de barrenos, usando los diversos calibradores vernier y siguiendo la normatividad vigente, para establecer si la pieza se encuentra dentro de los límites de tamaño permisibles. También se desarrollará la capacidad para elaborar y leer planos de fabricación mecánica, con la finalidad de identificar los parámetros al medir las piezas y utilizarlas en los talleres de máquinas herramienta para la manufactura de los componentes, siguiendo las dimensiones establecidas en el dibujo técnico y que permita comprobarse en los procesos de calidad, lo que contribuye para que el alumnado pueda sugerir las tolerancias de acuerdo a la norma ISO 286 de ajustes y tolerancias para su correcto funcionamiento.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO EN DISEÑO Y MECÁNICA INDUSTRIAL

Modalidad:
Presencial

UAC:
Metrología dimensional I

Clave:
233bMCLDM0102

Semestre:
Primero

Academia:
Diseño mecánico

Línea de formación:
Diseño

Créditos:
10.8

Horas semestre:
108

Horas semanales:
6

Horas teoría:
2

Horas práctica:
4

Fecha de elaboración:
agosto de 2023

Fecha de última
actualización:

II. UBICACIÓN DE LA UAC

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto al Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

Primer semestre

CURRÍCULUM FUNDAMENTAL	Lengua y Comunicación I.	<ul style="list-style-type: none">• Interpreta los apoyos visuales, gráficos y elementos no verbales en la comunicación escrita, ayudando a comprender los planos y la información presentada en los manuales de la asignatura.
	Pensamiento Matemático I.	<ul style="list-style-type: none">• Desarrolla habilidades para elegir una técnica de conteo (listados, diagramas de árbol, combinaciones, ordenaciones con repetición, ordenaciones sin repetición, etc.), que le ayuda a calcular el total de casos posibles y favorables para eventos simples, con la finalidad de hallar su probabilidad y generar conciencia en la toma de decisiones. Estos conocimientos contribuyen al control de calidad de un lote de piezas.

Segundo semestre

CURRÍCULUM LABORAL	Metrología Dimensional II.	<ul style="list-style-type: none">• Adquiere conocimientos sobre el vocabulario utilizado en Metrología Dimensional, el cual le ayudará a comprender los temas que se abordan en la asignatura de Metrología Dimensional II, por ejemplo, qué es el intervalo y la resolución de un instrumento de medición, lo que le permitirá llenar los reportes de las prácticas de las características de los equipos.• Identifica los errores que se cometen al realizar una medición, lo que ayudará a evitarlos durante las mediciones con micrómetro y vernier de altura.
--------------------	----------------------------	--



III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1 META DE APRENDIZAJE DE LA UAC

- Implementa el control dimensional de piezas mecánicas, utilizando los diversos tipos de calibradores mediante la interpretación de planos de fabricación, para verificar que la pieza está dentro de las tolerancias dimensionales establecidas en el plano de fabricación.

2 COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Mide con los diferentes calibradores vernier, longitudes, diámetros y distancias entre centros para el control dimensional de piezas mecánicas en los talleres de fabricación.
- Determina los límites permisibles de tamaño de una pieza para su control dimensional en el sector industrial.
- Utiliza herramientas de dibujo técnico para la interpretación, croquizado y acotado de piezas tridimensionales en empresas manufactureras.

3 PRODUCTO INTEGRADOR

- Reporte de medición de pieza mecánica.

3.1 Descripción del producto integrador

- Reporte de medición de una pieza barrenada en la que utilice bayoneta y puntas de exteriores e interiores; los elementos a medir serán: longitud, altura, espesor, distancias entre centros, posiciones de los barrenos y diámetros.
- El reporte deberá tener el plano de fabricación de la pieza, acotando correctamente.

3.2 Formato de entrega

- Reporte del resultado de las mediciones donde se muestre si la pieza está dentro o fuera de tolerancia.
- Plano de fabricación de la pieza medida, acotado correctamente, el cual se incluirá en el reporte.



IV. DESARROLLO DE LA UAC



UNIDAD 1. FUNDAMENTOS DE LA METROLOGÍA DIMENSIONAL

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende la importancia de medir y los conceptos fundamentales de la metrología.	<ul style="list-style-type: none"> • Historia de la metrología. • Ley de la infraestructura de la calidad. • Vocabulario internacional de metrología: intervalo, resolución, regla 10 a 1, incertidumbre, repetibilidad y reproducibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Antología de Metrología Dimensional I.</i> 	<p>SP1.1</p> <p>Cuestionario escrito sobre los conceptos fundamentales de la técnica de medida.</p>	Prueba escrita o cuestionario sobre los conceptos fundamentales de la técnica de medida.
Utiliza los sistemas de unidades y realiza conversiones entre ellos.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de unidades de medidas. • Unidades básicas de medición. • Múltiplos y submúltiplos. • Conversiones de milímetros a pulgadas y viceversa. • Pulgada decimal y fraccionaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Antología de Metrología Dimensional I y Manual de prácticas de metrología dimensional.</i> 	<p>SP1.2</p> <p>Ejercicios resueltos de conversiones a unidades.</p>	Ejercicios o problemas de conversión de unidades, en la que se incluya cambiar de pulgadas decimales a fraccionarios.
Identifica los posibles errores al realizar la medición de una pieza.	<ul style="list-style-type: none"> • Error por el instrumento o equipo de medición. • Errores personales. • Errores debido al medio ambiente del lugar donde se realiza la medición. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Antología de Metrología Dimensional I y Manual de prácticas de metrología dimensional.</i> 	<p>SP1.3</p> <p>Reporte de práctica de mediciones con vernier.</p>	Práctica de laboratorio basada en la guía de observación, que registre el desempeño del estudiante durante las medición con los diversos tipos de vernier.

PPI. Reporte de identificación de las características de los equipos utilizados en la medición de la pieza de la actividad integradora.

UNIDAD 2. CALIBRADORES VERNIER

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Realiza la medición de longitudes con el calibrador universal.	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de los vernieres. • Partes del vernier universal. • Lectura del calibrador en milímetros y pulgadas. • Medición de exteriores. • Medición de interiores. • Medición de profundidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Simuladores del calibrador, <i>Manual de prácticas de metrología dimensional I, Antología de metrología dimensional I</i>, laboratorio de metrología dimensional, vernier universal. 	<p>SP2.1</p> <p>Reporte de práctica de mediciones con vernier universal en el Sistema Inglés y en el Sistema Métrico.</p>	Práctica de laboratorio basada en la Guía de observación, que registre el desempeño del estudiante durante las prácticas de medición con los calibradores universales.
Ejecuta la medición de longitudes con el vernier de alturas con trazador y con el de profundidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Partes del vernier de alturas. • Medición de longitudes con el vernier de alturas. • Medición de longitudes con el vernier de profundidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Manual de prácticas de metrología dimensional I, Antología de metrología dimensional I</i>, laboratorio de metrología dimensional, vernier de alturas, vernier de profundidades. 	<p>SP2.2</p> <p>Reporte de práctica de medición con el vernier de alturas.</p>	Práctica de laboratorio basada en la Guía de observación, que registre el desempeño del estudiante durante las prácticas de medición con vernier de profundidades y de alturas.
Implementa métodos de medición de distancias entre centros.	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de la distancia entre centros de dos barrenos. • Medición de una ranura. • Medición de la distancia del centro de un barreno a la cara de una pieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Manual de prácticas de metrología dimensional I, Antología de metrología dimensional I</i>, laboratorio de metrología dimensional, vernier universal y vernier de alturas. 	<p>SP2.3</p> <p>Reporte de práctica de medición de distancia entre centros.</p>	Práctica de laboratorio basada en la Guía de observación, que registre el desempeño del estudiante durante las prácticas de medición de distancias entre centros.

PP2. Reporte de las mediciones realizadas con los calibradores de la pieza de la actividad integradora.



UNIDAD 3. SISTEMAS DE TOLERANCIAS DIMENSIONALES

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende el concepto de normalización y su aplicación en la metrología dimensional.	<ul style="list-style-type: none"> • Normas y normalización. • Normas internacionales. • Normas nacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Manual de prácticas de metrología dimensional I y Antología de metrología dimensional I.</i> 	SP3.1 Cuestionario escrito sobre la normalización.	Prueba escrita o cuestionario sobre conceptos de normalización.
Calcula los límites permisibles de tamaño de una pieza.	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de tolerancias dimensionales. • Determinación de los límites permitidos de tamaño. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Manual de prácticas de metrología dimensional I y Antología de metrología dimensional I.</i> 	SP3.2 Ejercicios de cálculos de cota máxima y mínima.	Ejercicios o problemas de cálculo de límites permisibles de tamaño.
Determina los límites permisibles de tamaño en los diversos tipos de ajuste.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de ajustes normas ISO 286. • Ajustes con juego. • Ajustes de transición. • Ajustes con apriete. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Manual de prácticas de metrología dimensional I y Antología de metrología dimensional I.</i> 	SP3.3 Ejercicios resueltos de cálculo de apriete y de juego mínimo y máximo.	Ejercicios o problemas de cálculo de ajustes con juego, apriete o transición.
Determina las tolerancias en piezas mecánicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Tolerado general. Norma DIN 1778. • Ejercicios de tolerado general. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Manual de prácticas de metrología dimensional I.</i> 	SP3.4 Ejercicios resueltos implementando el tolerado de piezas mecánicas.	Ejercicios o problemas de determinación de tolerancias.

PP3. Determinación de cotas máximas y mínimas de la pieza a medir en la actividad integradora, colocándolas en las acotaciones del plano de fabricación.



UNIDAD 4. INTRODUCCIÓN AL DIBUJO MECÁNICO

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Manipula las herramientas para el dibujo mecánico manual.	<ul style="list-style-type: none"> • Lápices. • Escuadras y reglas. • Transportador. • Compás. • Trazado de líneas paralelas, perpendiculares y ángulos. • Construcciones geométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarrón, plumas y juego geométrico. 	<p>SP4.1</p> <p>Lámina de dibujo de trazado de líneas.</p> <p>Lámina de dibujo trazado de circunferencias.</p> <p>Lámina de dibujo de construcciones geométricas.</p>	Dibujo de geometrías simples basado en la Guía de observación, que registre el desempeño del estudiante durante la elaboración de las láminas de dibujo.
Comprende un plano de fabricación en los diferentes sistemas de proyección.	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a las proyecciones. • Sistemas de proyección. • Selección de las vistas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarrón, plumones, juego geométrico y Norma Oficial Mexicana de Dibujo Técnico. 	<p>SP4.2</p> <p>Lámina de dibujo con las vistas de una pieza mecánica.</p>	Proyecciones de una pieza con las vistas necesarias. Guía de observación que registre el desempeño del estudiante durante la elaboración de láminas de dibujo.
Implementa las normas del dibujo técnico en el acotado de piezas mecánicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Escalas. • Técnicas de acotación. • Líneas usadas en las acotaciones. • Acotación de ángulos, radios, chaflanes, conicidades y barrenos. • Acotaciones de localización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarrón, plumones, juego geométrico y Norma Oficial Mexicana de Dibujo Técnico. 	<p>SP4.3</p> <p>Lámina de dibujo acotada con la normalización vigente.</p>	Plano de fabricación. Guía de observación que registre el desempeño del estudiante durante la elaboración de las láminas de dibujo.

PF. Reporte de medición de una pieza donde se indique si las características medidas están dentro o fuera de tolerancia.

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA

Recursos básicos

- Villanueva, C. (2000). *Antología de Metrología Dimensional I*. México: CETI.
- Villanueva, C. (2000). *Manual de prácticas de Metrología Dimensional I*. México: CETI.
- Villanueva, C. (2000). *Apoyo en línea de Metrología Dimensional I*. México: CETI.

Recursos complementarios

- González, C. (2011). *Metrología*. México: McGraw Hill.
- González, C. (1999). *Metrología Dimensional*. México: McGraw Hill.

Marco legal de la UAC

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). *Ley General de Educación*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). *Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). *Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial agradece al cuerpo docente por su invaluable contribución en la elaboración del presente programa de estudios, en particular a:

Neida Nalleli Loza Cantú,
Guillermo Susano Nemesio Espejo,
José Abraham Sandoval Martínez,
Juan Carlos Sención Encarnación y
Carlos Alberto Villanueva Preciado.



Metrología Dimensional I
Programa de Estudios
Tecnólogo en Diseño y Mecánica Industrial
Primer semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

