




PROGRAMA DE ESTUDIOS

ANÁLISIS METALOGRÁFICO

TECNÓLOGO EN DISEÑO Y MECÁNICA INDUSTRIAL

OCTAVO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Análisis Metalográfico. Programa de Estudios. Tecnólogo en Diseño y Mecánica Industrial. Octavo Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial


ÁNGEL EDUARDO ZAMORA ACEVEDO
Director Académico del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Primera edición, 2025.

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

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA UAC

09

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

11

IV. DESARROLLO DE LA UAC

16

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.

La asignatura de Análisis Metalográfico tiene la finalidad de enseñar a los estudiantes de la carrera de tecnólogo en diseño y mecánica industrial a realizar la evaluación de las propiedades mecánicas y microestructurales de los metales ferrosos y no ferrosos, con el objetivo de seleccionar el material óptimo para el diseño y fabricación de componentes mecánicos. El estudiante aprenderá a emplear técnicas de preparación de muestras, tales como el corte, encapsulado, desbaste, pulido y ataque químico, para realizar la identificación de fases, tamaño de grano e impurezas mediante el uso del metaloscopio, al mismo tiempo el alumno podrá validar la calidad del material y predecir su comportamiento ante diferentes procesos de manufactura y condiciones de servicio. Esta UAC tiene la intención de que el estudiante implemente controles de calidad microestructural, permitiéndole clasificar aceros y fundiciones bajo la normatividad vigente de manera responsable, así como que los estudiantes cuenten con los principios técnicos para asegurar que las propiedades estructurales de las piezas cumplan con los requerimientos funcionales del sector manufacturero, fomentando un sentido de responsabilidad y precisión en la producción industrial.



I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO EN DISEÑO Y MECÁNICA INDUSTRIAL

Modalidad:
Presencial

UAC:
Análisis Metalográfico

Clave:
233bMCLDM0801

Semestre:
Octavo

Academia:
Procesos físicos

Línea de Formación:
Metalurgia

Créditos:
7.20

Horas Semestre:
72

Horas Semanales:
4

Horas Teoría:
2

Horas Práctica:
2

Fecha de elaboración:
Agosto 2025

Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA UAC

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

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

Asignatura previa / Séptimo semestre

CURRÍCULUM
LABORAL

Tratamientos Térmicos

En tratamientos térmicos el alumno adquiere los conocimientos para modificar las propiedades mecánicas de los materiales ferrosos mediante cambios de temperatura, permitiéndoles en análisis metalográfico clasificar los aceros y las fundiciones de acuerdo con su contenido de carbono y estructura cristalina.



III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Evalúa las propiedades mecánicas y microestructurales de metales ferrosos y no ferrosos mediante el análisis metalográfico y ensayos mecánicos normalizados para seleccionar el material óptimo en el diseño de componentes mecánicos.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

-Implementa las técnicas y metodologías de selección y preparación de muestras para su análisis metalográfico en la industria metalmecánica, de manera responsable.

-Identifica en los aceros y las fundiciones su contenido de carbono, sus aleaciones y sus microestructuras para asegurar su calidad en las empresas de producción de materiales ferrosos, tomando en cuenta la normatividad vigente.

-Emplea el análisis metalográfico en metales no ferrosos para identificar los elementos que conforman la aleación en el sector secundario, cuidando el medioambiente.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Video del análisis metalográfico de una muestra.

3.1 Descripción del Producto Integrador

El video debe ser un proceso de análisis metalográfico de una muestra con los 7 pasos completos y definidos de manera clara y precisa.

Pasos:

- Identificación
- Corte
- Encapsulado
- Lijado
- Pulido
- Ataque químico
- Identificación en el microscopio

3.2 Formato de Entrega

Formato digital



IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. ANÁLISIS METALOGRAFICO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprende el proceso de análisis metalográfico y su aplicación, con el fin de interpretar la relación entre la microestructura y las propiedades mecánicas de los materiales metálicos en aplicaciones industriales.</p>	<p>Fundamentos teóricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metalografía y materiales. • Microestructura. • Diagramas de fase. 	<p>-Diagrama hierro carbono.</p>	<p>-Resumen sobre los fundamentos del análisis metalográfico.</p>	<p>-Lista de cotejo.</p>
<p>Ejecuta correctamente las etapas del análisis metalográfico y la caracterización de los constituyentes de una aleación, con la finalidad de validar la calidad del material y predecir su comportamiento en condiciones de servicio o tras procesos de manufactura.</p>	<p>-Proceso y Técnicas de Preparación de Muestras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corte. • Encapsulado. • Desbaste y pulido. • Ataque químico. 	<p>-Disco de corte. -Encapsuladora. -Lijadora. -Pulidora. -Nital.</p>	<p>-Reporte de práctica de encapsulado.</p>	<p>-Lista de cotejo. -Rúbrica</p>

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Integra el uso del metaloscopio en el proceso de análisis metalográfico para permitir la identificación precisa de las fases constituyentes, el tamaño de grano y la presencia de impurezas, asegurando así que las propiedades estructurales del metal cumplen con los estándares industriales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Óptica y Fundamentos del metaloscopio. -Uso y Mantenimiento. -Aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> -Metaloscopios. -Computadora. 	<ul style="list-style-type: none"> -Fotografía de una estructura metalográfica, antes y después del ataque químico. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lista de cotejo.

PP1: Muestra metalográfica encapsulada.



UNIDAD 2. METALOGRAFÍA DE LOS MATERIALES FERROSOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Diferencia los aceros y sus microestructuras mediante un estudio metalográfico, con el objetivo de establecer una correlación directa entre los constituyentes observados bajo el microscopio y las propiedades mecánicas finales del material.</p>	<p>El análisis metalográfico de los aceros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo, medio y alto contenido de carbono. • Aceros aleados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Aceros al carbón. -Aceros aleados. -Laboratorio de metalurgia. 	<ul style="list-style-type: none"> -Reporte de práctica de análisis metalográfico de aceros. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lista de cotejo. -Rúbrica
<p>Identifica las diferencias microestructurales entre los diversos tipos de fundiciones de hierro a través del estudio microscópico, para comprender cómo la presencia y forma del carbono influye directamente en la dureza, ductilidad y maquinabilidad del material.</p>	<p>-Pruebas metalográficas en fundiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blanca. • Gris. • Nodular. • Maleable. 	<ul style="list-style-type: none"> -Piezas elaboradas con diversas funciones de hierro. -Laboratorio de metalurgia. 	<ul style="list-style-type: none"> -Reporte de práctica de análisis metalográfico de diferentes fundiciones de hierro. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lista de cotejo. -Rúbrica

PP2. Muestra de un acero pulida, lijada y atacada.

UNIDAD 3. ESTUDIO METALGRÁFICO DE LOS METALES NO FERROSOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Identifica la composición y estructura de diversas aleaciones de cobre, con el propósito de validar que sus propiedades mecánicas cumplan con los requerimientos técnicos y funcionales de su aplicación industrial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Propiedades fundamentales del cobre y sus aleaciones. -Proceso de preparación de la muestra. -Técnicas y herramientas de análisis. -Aplicaciones del análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> -Muestras de bronce. -Muestras de latón. -Laboratorio de metalurgia. 	<ul style="list-style-type: none"> -Reporte de práctica de análisis metalográfico de diversas aleaciones de cobre. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lista de cotejo. -Rúbrica

PF: Video del análisis metalográfico de una muestra.



V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA UAC

Recursos Básicos

-Gil, F. y Manero, J. (2005). Metalografía. España: Ediciones UPC.

-Askeland, D. R., & Wright, W. J. (2017). Ciencia e ingeniería de materiales (7ª ed.). Cengage Learning.

Recursos Complementarios

-Bernau, R. (1958). Elementos de metalografía y de acero al carbono. Chile: Editorial Andres Bello.

-ASTM International. (2017). Guía estándar para la preparación de muestras metalográficas (ASTM E3-11).

-<https://www.astm.org/e0003-11r17.html>

Fuentes de Consulta Utilizadas

-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 participación en el diseño curricular:

Rafael Estéban Loza Cantú.

Neida Nalleli Loza Cantú.

Guillermo Reyna Olivares.

José Abraham Sandoval Martínez.

Equipo Técnico Pedagógico

Miguel Ángel Romo Martínez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.

Janeth Poleth Álvarez Duarte.

Raquel Abigail Díaz Díaz.



Análisis Metalográfico
Programa de estudios
Tecnólogo en Diseño y Mecánica Industrial
Octavo Semestre

 **GOBIERNO DE MÉXICO** 