

PROGRAMA DE ESTUDIOS

INSTRUMENTACIÓN Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN PROCESOS Y BIOTECNOLOGÍA

SÉPTIMO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

MANUAL DE PRÁCTICAS



CENTRO DE ENSEÑANZA
TECNICA INDUSTRIAL



ceti CENTRO DE ENSEÑANZA
TECNICA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS



Instrumentación y calibración de equipos. Tecnólogo como Químico en Procesos y Biotecnología. Séptimo 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

15

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 Instrumentación y Calibración de Equipos tiene como propósito que las y los estudiantes adquieran los conocimientos y habilidades necesarias comprender el principio de funcionamiento de los instrumentos más utilizados en una línea de producción, necesarios para el control de los procesos y operaciones unitarias mediante el ajuste de las variables involucradas es estos. Para lo anterior es primordial introducirlo a los cálculos esenciales en este argot como el rango, alcance y rangeabilidad, por mencionar algunos, así como entender la diferencia entre la exactitud y la precisión. De igual forma visualizará, de forma general, los pasos necesarios para la calibración de dichos instrumentos, acción indispensable para resguardar, los equipos, operaciones, procesos y personal humano en una la línea de producción.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN PROCESOS Y BIOTECNOLOGÍA.

Modalidad:
Presencial

UAC:
Instrumentación y
calibración de equipos

Clave:
233bMCLQP0704

Semestre:
Séptimo

Academia:
Procesos Químicos y
Biotecnología

Línea de Formación:
Procesos

Créditos:
9.00

Horas Semestre:
90

Horas Semanales:
5

Horas Teoría:
1

Horas Práctica:
4

Fecha de elaboración:
Enero 2026

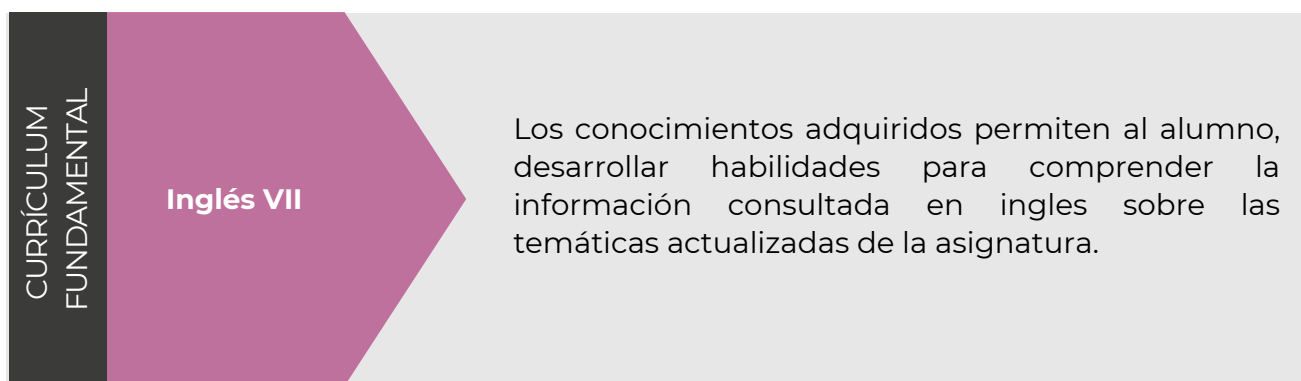
Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA UAC

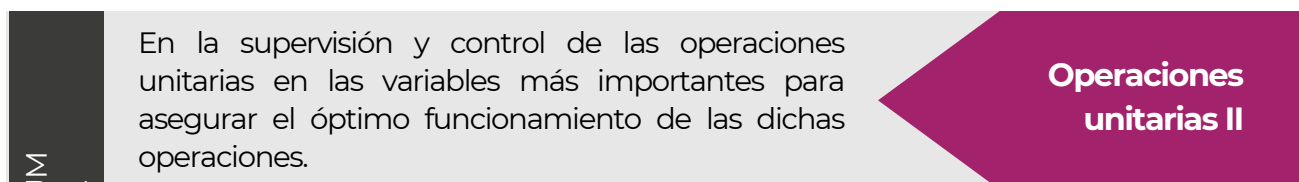
ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

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

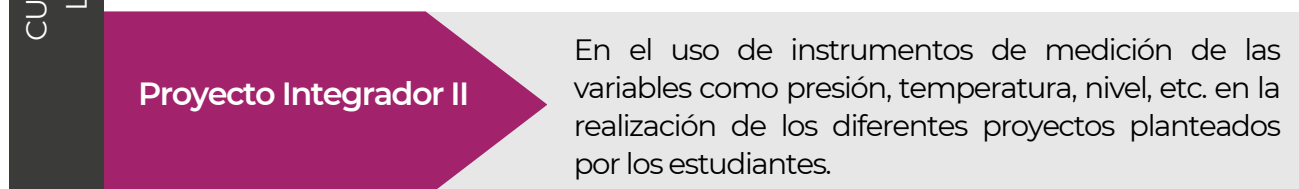
Asignatura vinculada / Séptimo semestre



Asignatura previa / Sexto semestre



Asignatura posterior / Octavo semestre



III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Comprende los principios fundamentales de la instrumentación para las variables de presión, temperatura, caudal y nivel, así como su aplicación práctica e impacto en los procesos industriales.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Realiza cálculos donde intervienen el rango, el alcance y la rangeabilidad de un instrumento de medición para el control de las variables en un proceso productivo, actuando con precisión, responsabilidad y compromiso con la calidad del proceso.
- Distingue la diferencia entre la exactitud y la precisión para la toma de decisiones a partir de esta en un proceso productivo, mostrando responsabilidad en el análisis de datos.
- Identifica los instrumentos de medición en un diagrama de proceso industrial para la interpretación de estos en un proceso productivo, demostrando orden y disposición para el trabajo sistemático.
- Utiliza instrumentos de medición para su elección y uso en un proceso productivo, actuando con responsabilidad, ética profesional y apego a las normas de seguridad.
- Utiliza métodos de calibración de instrumentos para su correcto mantenimiento en un proceso productivo, evidenciando compromiso con la mejora continua, la calidad y el cumplimiento normativo.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de evidencias.

3.1 Descripción del Producto Integrador

Compilado de las actividades más significativas en el proceso como ejercicios, reportes de lectura y cuadros comparativos.

3.2 Formato de Entrega

Digital.



IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. GENERALIDADES DE LA INSTRUMENTACIÓN.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Maneja las definiciones de control básicas.	- Introducción. - Campo de medida. - Alcance. - Error. - Incertidumbre de la medida. - Exactitud. - Precisión.	Pantalla. Recursos bibliográficos.	-Reporte de lectura acerca de las generalidades de la instrumentación. -Reporte de lectura acerca de las definiciones de control más importantes. -Ejercicios acerca de las definiciones de control más importantes.	Rúbrica para reporte de lectura, organizadores gráficos, esquemas y cuadro comparativo Lista de los resultados correctos de los ejercicios. Prueba escrita de las generalidades de la instrumentación y los instrumentos medidores de presión.
Identifica las clases de instrumentos que existen.	- En función de la variable de proceso. - En función del instrumento. - Código de identificación de los instrumentos.	Pantalla. Recursos bibliográficos.	-Organizador gráfico acerca de las variables que pueden medir los instrumentos. -Reporte de lectura acerca de la función que pueden tener los instrumentos. -Esquema de planta donde se interpretan los instrumentos representados en un proceso.	

UNIDAD 2. INSTRUMENTOS MEDIDORES DE PRESIÓN.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Describe los elementos mecánicos.	- Elementos primarios de medida directa. - Elementos primarios elásticos.	Pantalla. Recursos bibliográficos.	-Reporte de lectura acerca de la instrucción a la presión. -Esquema de clasificación de los instrumentos medidores de presión. -Cuadro comparativo acerca de los instrumentos medidores de presión de medida directa. -Cuadro comparativo acerca de los instrumentos medidores de presión elásticos.	Rúbrica para reporte de lectura, organizadores gráficos, esquemas y cuadro comparativo Lista de los resultados correctos de los ejercicios. Prueba escrita de las generalidades de la instrumentación y los instrumentos medidores de presión.

PP1. Portafolio electrónico de evidencias del 1er parcial.

UNIDAD 3. INSTRUMENTOS MEDIDORES DE CAUDAL.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Describe los medidores volumétricos.	- Instrumentos de presión diferencial. - Área variable (rotámetros).	Pantalla. Recursos bibliográficos.	-Reporte de lectura acerca de la introducción al caudal. -Esquema de clasificación de los instrumentos medidores de caudal. -Cuadro comparativo acerca de los instrumentos medidores de caudal por presión diferencial y rotámetros.	Rúbrica de reporte de lectura, esquemas, cuadros comparativos. Prueba escrita de los instrumentos medidores de caudal y de nivel.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Describe los medidores de caudal masa.	- Medidores volumétricos compensados. - Medidores térmicos de caudal. - Anemómetro de hilo caliente. - Medidor de Coriolis.	Pantalla. Recursos bibliográficos.	-Cuadro comparativo acerca de los instrumentos medidores de caudal masa.	Rúbrica de reporte de lectura, esquemas, cuadros comparativos. Prueba escrita de los instrumentos medidores de caudal y de nivel.

UNIDAD 4. INSTRUMENTOS MEDIDORES DE NIVEL.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Describe los medidores de nivel de líquidos.	- Instrumentos de medida directa. - Instrumentos basados en la presión hidrostática.	Pantalla. Recursos bibliográficos.	-Reporte de lectura acerca de la introducción al nivel. -Esquema de clasificación de los instrumentos medidores de nivel. -Cuadro comparativo acerca de los instrumentos medidores de nivel directamente. -Cuadro comparativo acerca de los instrumentos medidores de nivel por presión hidrostática.	Rúbrica de reporte de lectura, esquemas, cuadros comparativos. Prueba escrita de los instrumentos medidores de caudal y de nivel.
Describe los medidores de nivel de sólidos.	- Detectores de nivel de punto fijo. - Detectores de nivel continuos.	Pantalla. Recursos bibliográficos.	-Cuadro comparativo acerca de los medidores de nivel de sólidos por punto fijo. -Cuadro comparativo acerca de los medidores de nivel de sólidos en continuo.	

PP2. Portafolio electrónico de evidencias del 2do parcial.

UNIDAD 5. INSTRUMENTOS MEDIDORES DE TEMPERATURA.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Describe los termómetros.	- Termómetro de vidrio. - Termómetro bimetálico. - Termómetros de bulbo y capilar.	Pantalla. Recursos bibliográficos.	-Reporte de lectura acerca de la introducción a la temperatura. -Esquema de clasificación de los instrumentos medidores de temperatura. -Cuadro comparativo acerca de los termómetros bimetálicos de vidrio. -Cuadro comparativo acerca de los instrumentos medidores de temperatura por bulbo y capilar.	Rúbrica de reporte de lectura, esquemas, cuadros comparativos. Prueba escrita de los instrumentos medidores de temperatura.
Describe los termopares.	- Descripción. - Tipos.	Pantalla. Recursos bibliográficos.	-Reporte de lectura acerca de los termopares y sus tipos.	
Describe los pirómetros de radiación.	- Pirómetros ópticos de desaparición de filamento. - Pirómetro de infrarrojos. - Pirómetro fotoeléctrico. - Pirómetro de dos colores. - Pirómetro de radiación total.	Pantalla. Recursos bibliográficos.	-Cuadro comparativo acerca de los pirómetros de radiación.	

UNIDAD 6. CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Refiere las generalidades para la calibración de instrumentos.	- Generalidades. - Errores de los instrumentos. - Procedimiento general de calibración.	Pantalla. Recursos bibliográficos.	-Reporte de lectura acerca de los errores que pueden tener los instrumentos. -Reporte de lectura acerca del proceso general de calibración de instrumentos.	Rúbrica de reporte de lectura, esquemas, cuadros comparativos. Prueba escrita de la calibración de instrumentos.
Describe las formas de calibración de instrumentos.	- Presión. - Caudal. - Nivel. - Temperatura.	Pantalla. Recursos bibliográficos.	-Cuadro comparativo acerca de los equipos o procedimiento para la calibración de instrumentos medidores depresión. -Reporte de lectura acerca del procedimiento para la calibración de instrumentos medidores de caudal. -Reporte de lectura acerca del procedimiento para la calibración de instrumentos medidores de nivel. -Cuadro comparativo acerca de los equipos o procedimiento para la calibración de instrumentos medidores depresión.	

PP3. Portafolio electrónico de evidencias del 3er parcial.

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

Recursos Básicos

- Creus, A. (2011). Instrumentación industrial (8 ed.). Barcelona, España: Alfaomega Marcombo.

Recursos Complementarios

- Creus, A. (2009). Instrumentos industriales, su ajuste y calibración (3 ed.). Barcelona, España: Alfaomega Marcombo.

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:

Uzzias Hernández.

Equipo Técnico Pedagógico

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas .

Ciara Hurtado Arellano .

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.

Janeth Poleth Álvarez Duarte.

Raquel Abigail Díaz Díaz.



CENTRO DE ENSEÑANZA
TÉCNICA INDUSTRIAL

Instrumentación y calibración de equipos

Programa de estudios

Tecnólogo como Químico en Procesos y Biotecnología
Séptimo Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

