



CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL

# PROGRAMA DE **ESTUDIOS**

MANEJO DE EQUIPO DE LABORATORIO  
TECNÓLOGO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y  
TELECOMUNICACIONES

SEGUNDO SEMESTRE  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



*Manejo de Equipo de Laboratorio. Programa de Estudios. Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones. Segundo 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

Primera edición, 2024.

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

**13**

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 saberes, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

La UAC de Manejo de Equipo de Laboratorio persigue varios propósitos, entre ellos, el estudio de las diversas formas para obtener energía eléctrica. Se retoma la ley de Ohm, haciendo énfasis en las diferencias individuales de los conceptos estudiados y su relación con la ley de Watt. Se analiza el concepto de instrumento de medición de bobina móvil, su funcionamiento y la construcción básica de cada uno de los instrumentos de medición.

En el segundo parcial se aborda el concepto de C.D. y A.C., su equivalencia, su medición con osciloscopio, la interpretación de las lecturas de voltaje, período, frecuencia, el desfaseamiento entre señales y el uso del generador de funciones.

En el tercer parcial se realiza un prototipo real de un generador de dos señales (senoidal y rectangular), reto con el que consolidan los principios de la construcción de prototipos electrónicos y se inician en el uso de *software* para realizar circuitos impresos.



# I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

**CARRERA:** TECNÓLOGO EN ELECTROMECAÁNICA

---

**Modalidad:**  
presencial

**UAC:**  
Diseño Eléctrico Asistido  
por Computadora

**Clave:**  
233bMCLEL0203

---

**Semestre:**  
segundo

**Academia:**  
Sistemas de  
distribución eléctrica

**Línea de formación:**  
Sistemas de  
distribución eléctrica

---

**Créditos:**  
10.8

**Horas semestre:**  
108

**Horas semanales:**  
6

---

**Horas teoría:**  
2

**Horas práctica:**  
4

**Fecha de elaboración:**  
enero de 2024

**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.

#### Asignaturas vinculadas / Segundo semestre

|                        |                            |   |
|------------------------|----------------------------|---|
| CURRÍCULUM FUNDAMENTAL | Lengua y Comunicación II.  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expresa sus ideas, conocimientos, experiencias y nociones de la realidad con la intención comunicativa académica, así como su marco de referencia local que se usa a la hora de elaborar documentos técnicos para registrar los trabajos realizados..</li></ul>   |
|                        | Pensamiento Matemático II. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Construye un modelo con lenguaje matemático y pone a prueba su utilidad para el estudio de un fenómeno natural, social o una situación problemática; lo que contribuye a estudiar el fenómeno eléctrico mediante la ley de Ohm para poder aplicarla en el análisis, diagnóstico y prueba de circuitos electrónicos.</li></ul> |

#### Asignaturas previas / Primer semestre

|                    |                         |  |
|--------------------|-------------------------|--|
| CURRÍCULUM LABORAL | Taller Electrotécnico.  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquiere habilidades en el manejo de herramientas, equipo básico, en la elaboración de tarjetas de circuito impreso y el soldado de componentes a baja temperatura. Favorece el desarrollo de las nuevas habilidades en manejo de equipo de medición electrónico que aplicará en la prueba, diagnóstico y mantenimiento de dispositivos.</li></ul> |
|                    | Componentes Eléctricos. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquiere conocimientos de fuentes de energía eléctrica, de equipos de laboratorio y la ley de Ohm. Se favorecen las habilidades para el manejo del equipo electrónico de medición en la prueba, diagnóstico de circuitos y equipos electrónicos que emplea a la largo de su formación y desempeño profesional.</li></ul>                           |

#### Asignaturas posteriores / Tercer semestre

|                    |                                 |   |
|--------------------|---------------------------------|---|
| CURRÍCULUM LABORAL | Diseño de Circuitos Impresos.   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseña proyectos electrónicos, modifica y adapta tecnología electrónica analógica y digital para realizar u optimizar procesos en el ámbito industrial y de la electrónica de consumo. Las habilidades en el manejo de equipo permitirán analizar los sistemas electrónicos para proponer mejoras en los mismos y realizar pruebas en las etapas de su desarrollo.</li></ul>      |
|                    | Circuitos de Corriente Alterna. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Experimenta el comportamiento de circuitos RC, RL y RCL alimentados con tensión alterna, por lo que requiere equipo de laboratorio para aplicar señales y observar respuestas. La destreza en el manejo de equipo faculta la medición de parámetros como frecuencia, voltaje y desfases lo que permite estudiar el efecto de cada componente en un sistema electrónico.</li></ul> |

### III. DESCRIPTORES DE LA UAC

#### 1. META DE APRENDIZAJE DE LA UAC

- Utiliza equipo especializado de medición electrónica y obtiene magnitudes eléctricas para la prueba, diagnóstico de fallas y mantenimiento de circuitos electrónicos con base en un esquema, siguiendo normas de uso y seguridad del equipo.

#### 2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Explica las características y el funcionamiento básico de los dispositivos de generación de corriente directa para aplicaciones eléctricas y electrónicas en diversos circuitos.
- Selecciona un instrumento de medición tales como: multímetro, puente LCR y frecuencímetros, con base en sus características para realizar mediciones adecuadas de circuitos eléctricos en el laboratorio siguiendo la normatividad vigente.
- Realiza las conexiones y configuraciones adecuadas para un multímetro a fin de efectuar mediciones de resistencia, voltaje y corriente en la verificación de la ley de Ohm en circuitos eléctricos.
- Identifica características del funcionamiento y controles de generadores de funciones y osciloscopios analógicos, a fin generar e interpretar características eléctricas de señales tales como magnitud de voltaje, frecuencia, además de realizar mediciones de desfase entre dos señales por método gráfico y con figuras de Lissajous en el laboratorio siguiendo la normatividad vigente.







- Construye un prototipo electrónico para poner en práctica el uso de una herramienta informática sencilla de diseño electrónico de circuitos impresos, técnicas adecuadas de montaje de componentes y ensamble y la verificación del correcto funcionamiento con un osciloscopio en los laboratorios adecuados para cada fin siguiendo las especificaciones y cubriendo los requisitos establecidos.

### 3. PRODUCTO INTEGRADOR

- Generador de señales.

#### 3.1. Descripción del producto integrador

Generador de señales electrónicas: senoidal, cuadrada y triangular con amplitud, *offset* y frecuencia variables.

#### 3.2. Formato de entrega

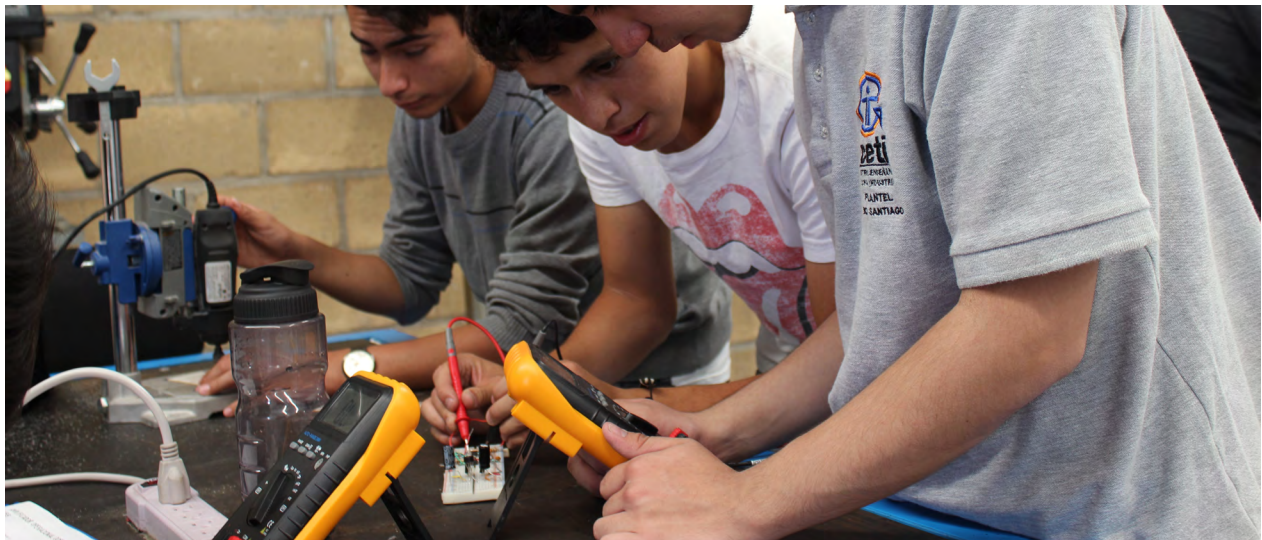
Generador de señales en funcionamiento que cumpla los criterios de ensamble, alambrado y detallado.

Reporte del proceso pruebas, construcción y ensamble.

# IV. DESARROLLO DE LA UAC

## UNIDAD 1. CONCEPTOS BÁSICOS

| Procesos  | Contenidos   | Recursos  | Productos   | Evaluación e instrumentos de evaluación  |
|---|--|---|---|--|
| Describe el funcionamiento básico de los dispositivos de generación de corriente directa.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de diversas fuentes de generación de corriente directa.</li> <li>• Ejecución de experimentos de generación de corriente directa.</li> </ul>                          | <p>Presentaciones con diapositivas, videos o el recurso seleccionado por el docente en su planeación.</p> <p>Dispositivos de generación de corriente directa como pilas, baterías y celdas solares.</p> | <p>Reporte de experimentos sobre la generación de corriente directa.</p> <p>Cuestionario escrito.</p> | <p>Práctica de laboratorio basada en la observación del desempeño del estudiante en los experimentos con diversos dispositivos que proporcionan corriente directa, donde se evaluará mediante la guía de observación, rúbrica o lista de cotejo.</p> <p>Prueba escrita o cuestionario sobre las características y aplicaciones de dispositivos de generación de corriente directa.</p> |
| Describe las características básicas de los instrumentos de medición electrónica, con el fin de adquirir las bases necesarias para su apropiado manejo. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de actividades para identificar las características de los instrumentos de medición como son rango, sensibilidad, exactitud, precisión, resolución, etc.</li> </ul> | <p>Presentaciones con diapositivas, videos o el recurso seleccionado por el docente en su planeación.</p>   | <p>Cuestionario escrito.</p>  | <p>Prueba escrita o cuestionario sobre las características de los instrumentos de medición como: rango, sensibilidad, error, exactitud, precisión, resolución, escalas de medición, resistencia interna, efectos de la impedancia de entrada y símbolos convencionales de las carátulas de los instrumentos de medición.</p>   |



## UNIDAD 2. MANEJO DE LOS INSTRUMENTOS BÁSICOS DE MEDICIÓN

| Procesos   | Contenidos   | Recursos   | Productos   | Evaluación e instrumentos de evaluación   |
|--|--|--|---|---|
| Experimenta el uso adecuado de los instrumentos de medición básicos como son el multímetro y el puente RCL, con el fin de realizar mediciones de distintas variables eléctricas. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis del principio del funcionamiento de los equipos de medición y su construcción interna.</li> <li>Uso adecuado de los instrumentos en las mediciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentaciones con diapositivas, videos o el recurso seleccionado por el docente en su planeación.</li> <li>Equipos de medición.</li> <li>Resistencias de diversos valores.</li> <li>Pinzas de punta y corte.</li> <li>Fuente de alimentación de corriente directa.               <ul style="list-style-type: none"> <li>Protoboard.</li> </ul> </li> </ul> | <p>Reporte de práctica del uso del multímetro.</p> <p>Reporte de práctica del uso del puente RCL.</p> | <p>Práctica de laboratorio de la observación del desempeño del estudiante en los experimentos de medición de diversos dispositivos mediante multímetro, además se evaluará mediante guía de observación, rúbrica o lista de cotejo.</p> <p>Práctica de laboratorio de la observación del desempeño del estudiante en los experimentos de medición de resistencia, inductancia y capacitancia mediante puente LCR, además se evaluará mediante guía de observación, rúbrica o lista de cotejo.</p> |
| PPI. Compendio de reportes de práctica.  |  |  |   |   |

## UNIDAD 2. MANEJO DE LOS INSTRUMENTOS BÁSICOS DE MEDICIÓN

| Procesos  | Contenidos  | Recursos   | Productos  | Evaluación e instrumentos de evaluación  |
|---|---|--|--|--|
| Realiza cálculos y mediciones en circuitos eléctricos para verificar el comportamiento de corrientes y voltajes por medio de la ley de Ohm. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de ejercicios de cálculo de resistencias, corriente y voltaje por medio de la ley de Ohm.</li> <li>Medición de resistencia, corriente y voltaje en circuitos eléctricos para comprobar la ley de Ohm.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentaciones con diapositivas, videos o el recurso seleccionado por el docente en su planeación.</li> <li>Equipos de medición.</li> <li>Resistencias de diversos valores.</li> <li>Pinzas de punta y corte.</li> <li>Fuente de alimentación de corriente directa.               <ul style="list-style-type: none"> <li>Protoboard.</li> </ul> </li> </ul> | <p>Ejercicios resueltos sobre el cálculo de corriente y voltaje por medio de la ley de Ohm</p> | <p>Práctica de laboratorio de la observación del desempeño del estudiante en los experimentos de medición de corriente, voltaje y resistencia con el multímetro para la comprobación de la ley de Ohm, además se evaluará mediante la guía de observación, rúbrica o lista de cotejo.</p> <p>Ejercicios sobre el cálculo de corriente y voltaje por medio de la ley de Ohm, además se evaluará mediante la guía de observación, rúbrica o lista de cotejo.</p> |



### UNIDAD 3. MANEJO DEL EQUIPO BÁSICO

| Procesos   | Contenidos   | Recursos   | Productos   | Evaluación e instrumentos de evaluación   |
|--|--|--|---|---|
| Identifica las características, el principio de operación y los controles de equipo de laboratorio analógico básico con el fin de experimentar su correcto manejo. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de los equipos, su construcción interna y sus controles básicos.</li> <li>Prácticas de identificación de controles y adecuada calibración de equipos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentaciones con diapositivas, videos o el recurso seleccionado por el docente en su planeación.</li> <li>Generador de funciones electrónico y sus accesorios.</li> <li>Frecuencímetro y sus accesorios.</li> <li>Osciloscopio analógico y sus accesorios.</li> </ul> | Reportes de práctica del uso del generador de funciones, el frecuencímetro y el osciloscopio. | Práctica de laboratorio de la observación del desempeño del estudiante en los experimentos de medición de amplitud de voltaje, frecuencia y desfase, además se evaluará mediante la guía de observación, rúbrica o lista de cotejo. |

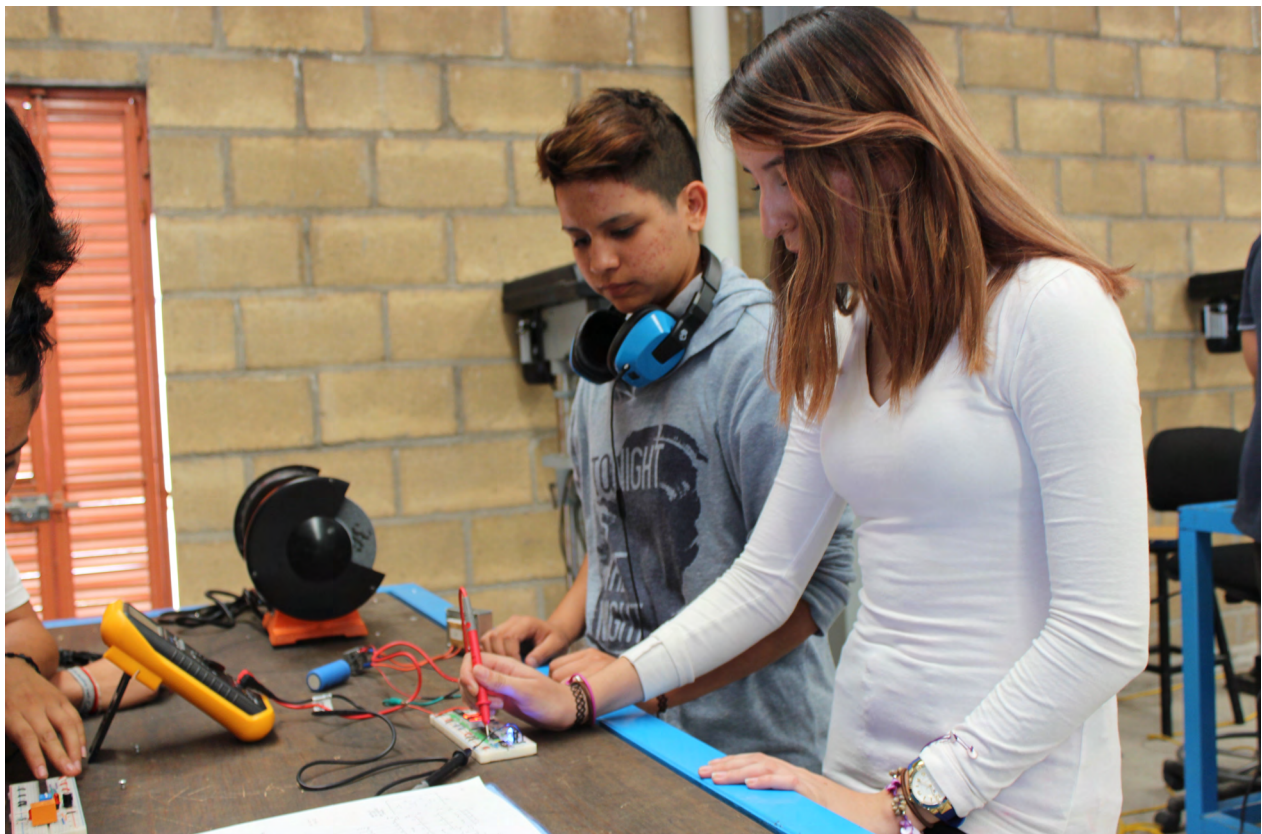
PP2. Compendio de reportes de práctica.

### UNIDAD 3. MANEJO DEL EQUIPO BÁSICO

| Procesos  | Contenidos  | Recursos   | Productos  | Evaluación e instrumentos de evaluación   |
|---|---|--|--|---|
| Interpreta la medición de magnitudes de voltaje, frecuencia y desfase de señales operando equipo analógico básico para verificar señales en diversos circuitos. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas de medición de voltaje, frecuencia y desfase.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentaciones con diapositivas, videos o el recurso seleccionado por el docente en su planeación.</li> <li>Generador de funciones electrónico y sus accesorios.</li> <li>Osciloscopio analógico y sus accesorios.</li> </ul> | Reportes de práctica del uso del generador de funciones y el osciloscopio para la medición de magnitudes de voltaje, frecuencia y desfase. | Práctica de laboratorio de la observación del desempeño del estudiante en los experimentos de medición de amplitud de voltaje, frecuencia y desfase, además se evaluará mediante la guía de observación, rúbrica o lista de cotejo. |

## UNIDAD 4. REALIZACIÓN DE UN PROTOTIPO

| Procesos  | Contenidos  | Recursos  | Productos                                  | Evaluación e instrumentos de evaluación   |
|---|---|---|--|---|
| <p>Experimenta la realización de circuitos impresos mediante la técnica de diseño electrónico asistido por computadora.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prototipo de generador de funciones electrónico, desde el diseño asistido por computadora hasta el montaje en chasis.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes electrónicos.</li> <li>• Herramienta y equipo de laboratorio.</li> <li>• Equipo de protección personal.</li> </ul> | <p>Reporte de realización de proyecto.</p> | <p>Elaboración de un documento que describa el proceso de la construcción, prueba y puesta a punto del generador de funciones electrónico, incluyendo las conclusiones personales sobre el desarrollo del producto integrador, además se evaluará mediante la guía de observación, rúbrica o lista de cotejo.</p> |
| <p>PF. Generador de señales y reporte.</p>  |   |   |  |   |



# V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA

## Recursos básicos

- Doebelin, E. (2005). *Sistemas de medición e instrumentación, diseño y aplicación*. México: McGraw-Hill.
- Wolf, S., Smith, R. (2008). *Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio*. México: Pearson Educación.
- Zbar, P. (2002). *Prácticas de electricidad*. España: Marcombo.

## 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](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:

Eduardo Jiménez Vargas

Eduardo Villanueva Yerenas

Romeo Covarrubias Larios

## **Equipo Técnico Pedagógico**

Armando Arana Valdez

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

Ciara Hurtado Arellano

Enrique García Tovar

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos



Manejo de Equipo de Laboratorio  
Programa de Estudios  
Tecnólogo en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones  
Segundo semestre



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**

