



SEP

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR



# PROGRAMA DE ESTUDIO

## Técnico en Electromecánica

---

### Módulo II

*Fabricar piezas mecánicas en máquinas herramientas convencionales*

### Submódulo I

*Tornear piezas en máquina convencional*



Noviembre, 2005

## Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico Estructura y Programas de Estudio de la Carrera de Técnico en Electromecánica

**Profesores que elaboraron la estructura y programas de estudio de la carrera de Técnico en Electromecánica:**

NOMBRE	ESTADO
Jesús Manuel Caballero Molinar	Chihuahua
Sergio Sánchez Reyes	Guanajuato
Jorge Luis Méndez Gomez	Tabasco
Bartolo García Díaz	Puebla
José Gerardo Menchaca Reyna	Nuevo León

**Coordinadores de Diseño:**

NOMBRE	ESTADO
Ismael Enrique Lee Cong	Quintana Roo
José Juan Escobar Hernández	Guanajuato

**Coordinador del Componente de Formación Profesional:**

NOMBRE
Espiridión Licea Pérez.

A background image showing a still life with several red apples and a hand holding a white object, possibly a pen or pencil, over a dark surface. The image is slightly faded and serves as a backdrop for the text.

## Directorio

**Dr. Reyes S. Tamez Guerra**  
*Secretario de Educación Pública*

**Dra. Yoloxóchitl Bustamante Diez**  
*Subsecretaria de Educación Media Superior*

**Ing. Lorenzo Vela Peña**  
*Director General de Educación Tecnológica Industrial*

**Mtro. Roberto Lagarda Lagarda**  
*Coordinador Nacional de Organismos Descentralizados Estatales de CECyTEs*

**Lic. Elena Karakowsky Kleyman**  
*Responsable de Desarrollo Académico de los CECyTEs*

## Mensaje para los Maestros

El Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica comprende y alienta continuamente un proceso de formación humana en todas las etapas de la vida, a la vez que faculta para responder por nuestros egresados como seres sociales, transformadores, con destrezas adquiridas, creatividad, claridad de criterio y solidaridad. Así mismo, se busca una mayor flexibilidad para el tránsito dentro del sistema bachillerato tecnológico e impulsar las oportunidades de calidad y pertinencia de los procesos educativos que se desarrollan al interior de los planteles, en vinculación estrecha con el medio social.

El presente programa tiene el propósito de orientar el trabajo docente en el componente de formación profesional siguiendo una estructura modular, ya que cada módulo se divide en submódulos, los cuales especifican lo que el alumno será capaz de realizar al término de cada uno en sitios de inserción laboral.

Los módulos de formación profesional se elaboraron de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Coordinación Nacional de los CECyTEs, en trabajos colegiados con docentes que cuentan con experiencia en el diseño y operación de programas de educación basada en competencias.

En cada submódulo se presenta el desarrollo didáctico, considerando los resultados de aprendizaje a lograr, las competencias a desarrollar, las estrategias de aprendizaje, los recursos y materiales de apoyo, los criterios y las evidencias para realizar la evaluación.

En los resultados de aprendizaje y sitios de inserción laboral de cada módulo se presenta lo que el alumno será capaz de hacer (los aprendizajes demostrados a través de competencias) y el área en donde podrá laborar.

En las estrategias de aprendizaje se consideran:

El encuadre grupal: proporciona al alumno la información relacionada con los contenidos y competencias a desarrollar, así como los criterios para la evaluación de competencias.

La relación con el entorno: son actividades que contextualizan el escenario y sitios de inserción donde el alumno desarrollará la función laboral.

El desarrollo de las esferas de competencia: son actividades de solución de problemas, demostración de procedimientos técnicos, búsqueda de información con apoyo de las tecnologías de la información y comunicación, investigación de campo y bibliográfica, aplicación de evaluaciones formativas y realimentación.

El cierre del submódulo: son actividades que sintetizan y realimentan el proceso de aprendizaje, además de evaluar las competencias adquiridas.

Los recursos materiales de apoyo: son los medios necesarios para desarrollar y ejercitar la competencia.

La evaluación de las competencias: proceso mediante el cual se verifica el aprendizaje de acuerdo a los resultados de evaluación a través de las evidencias de conocimiento, desempeño o producto.

En la evaluación de competencias se consideran:

Las evidencias por desempeño: son las habilidades y destrezas que el alumno deberá demostrar al realizar una actividad relacionada con un resultado de aprendizaje o competencia a desarrollar.

Las evidencias por producto: son los productos tangibles que el alumno deberá entregar, como resultado de una actividad relacionada con una competencia a desarrollar.

Las evidencias de conocimiento: son los aprendizajes que manifiestan los alumnos, producto de la aplicación de un instrumento de evaluación.

Las evidencias de actitudes: son los valores, actitudes y hábitos que el alumno manifiesta al desarrollar una actividad.

Las fuentes de información: es una lista que constituye el acervo básico de consulta para el desarrollo de los contenidos del submódulo.

El glosario: es la lista de palabras técnicas con su respectiva definición.

Cada docente podrá establecer las actividades complementarias para lograr los resultados de aprendizaje de acuerdo con su experiencia, así como sugerencias y/o recomendaciones para la operación del programa.

# Contenido

## I. Estructura de la Carrera

- Justificación de la carrera
- Estructura curricular del bachillerato tecnológico
- Propósito de la carrera
- Perfil profesional de la carrera
- Módulos y submódulos por semestre
- Resultados de aprendizajes y sitios de inserción de los módulos

## II. Programa de Estudio

- Nombre del módulo
- Nombre del submódulo y duración
- Resultado de aprendizaje del submódulo
- Competencias a desarrollar
- Estrategias de aprendizaje
  - A) Encuadre grupal
  - B) Relación con el entorno
  - C) Desarrollo de las esferas de competencia
  - D) Cierre del submódulo
  - E) Recurso materiales de apoyo
- Evaluación de competencias

## III. Fuentes de información

## IV. Glosario

## Justificación de la Carrera

Con base a las necesidades industriales, comerciales, agropecuarias, del sector público y privado que se presentan en nuestro País y debido a la vertiginosa velocidad del avance tecnológico; es necesario generar un nuevo paradigma; el cual demanda la preparación del recurso humano calificado que participe directamente en actividades productivas para el desarrollo del País.

Por lo anterior, la carrera de técnico electromecánico permite tener egresados de calidad capaces de realizar múltiples actividades de competencia laboral, permitiendo emplearse en el medio industrial en las diferentes ramas las cuales se pueden mencionar: instalaciones eléctricas residenciales e industriales, mecanizado de piezas en máquinas convencionales y computarizadas, así como, mantenimiento de sistemas electromecánicos.

Por lo tanto, es imprescindible contar con egresados que se inserten en el campo laboral, los cuales se hagan partícipes del desarrollo económico y social de nuestro Estado y País.



SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN  
PÚBLICA

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR

# COORDINACIÓN DE ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS ESTATALES DE CECyTEs



## Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico en Electromecánica Clave: TEM-04

1er. Semestre	2o. Semestre	3er. Semestre	4o. Semestre	5o. Semestre	6o. Semestre
Álgebra 4 horas	Geometría y Trigonometría 4 horas	Geometría Analítica 4 horas	Cálculo 4 horas	Probabilidad y Estadística 5 horas	Matemática Aplicada 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Optativa 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (1) 5 horas
Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas	Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores II 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores III 4 horas	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (2) 5 horas
Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I 4 horas	Módulo I Realizar instalaciones eléctricas residenciales 17 horas	Módulo II Fabricar piezas mecánicas en maquinas herramientas convencionales 17 horas	Módulo III Instalar sistemas eléctricos industriales 17 horas	Módulo IV Fabricar piezas mecánicas utilizando maquinas de control numérico 12 horas	Módulo V Realizar mantenimiento a sistemas electromecánicos 12 horas
Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas					
<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN BÁSICA 1, 200 HORAS</b>		<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDEÚTICA 480 HORAS</b>		<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL 1, 200 HORAS</b>	

Área Físico – Matemáticas

Temas de Física (1)  
Dibujo Técnico (2)

Área Económico – Administrativas

Administración (1)  
Economía (2)

Área Químico – Biológicas

Bioquímica (1)  
Biología Contemporánea (2)

The background of the page features a soft-focus still life painting. On the left, the back of a person's head and shoulder is visible. In the center and right, there is a basket filled with various fruits, including apples and oranges, resting on a wooden surface. The overall color palette is warm and muted, with a focus on natural tones.

## Estructura de la Carrera de Técnico en Electromecánica

### Propósito de la Carrera:

Al término de la carrera el egresado será capaz de mecanizar piezas, instalar, controlar y reparar equipos electromecánicos.

### Perfil Profesional:

Al término de la carrera el egresado será capaz de desempeñarse en diferentes áreas donde se utilicen equipos electromecánicos que requieran de su instalación, control y reparación, tales como: instalaciones eléctricas residenciales e industriales, mecanizado de piezas en máquinas convencionales y computarizadas, así como, reparación de sistemas electromecánicos.

## Módulos y Submódulos de la Carrera de Técnico en Electromecánica

		Módulos	Submódulos	Duración	
				Horas Semana	Total
Semestre	2°	<b>I.- Realizar instalaciones eléctricas residenciales</b>	I.-Realizar planos eléctricos residenciales	5	272 Horas
			II.-Armar circuitos eléctricos básicos	6	
			III.-Reparar fallas eléctricas	6	
	3°	<b>II.- Fabricar piezas mecánicas en maquinas herramientas convencionales</b>	I.-Tornear piezas en máquina convencional	6	272 Horas
			II.-Fresar piezas en máquina convencional	6	
			III.-Soldar estructuras metálicas	5	
	4°	<b>III.- Instalar sistemas eléctricos industriales</b>	I.-Reparar motores trifásicos y generadores de corriente alterna	5	272 Horas
			II.-Controlar motores eléctricos	4	
			III.-Realizar instalaciones eléctricas industriales	4	
			IV.-Controlar por programador lógico	4	
	5°	<b>IV.- Fabricar piezas mecánicas utilizando maquinas de control numérico</b>	I.-Tornear piezas mecánicas en control numérico computarizado	6	192 Horas
			II.-Fresar piezas mecánicas en centro de maquinado	6	
	6°	<b>V.- Realizar mantenimiento a sistemas electromecánicos</b>	I.-Realizar mantenimiento a sistemas de refrigeración	4	192 Horas
			II.-Realizar mantenimiento a sistemas de lubricación e hidráulicos	4	
			III.-Realizar mantenimiento a sistemas mecánicos	4	

## Resultados de Aprendizaje y Sitios de Inserción

Resultados de Aprendizaje	Sitios de Inserción
<p><b>Módulo I.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Realizar instalaciones eléctricas residenciales, de acuerdo a la NOM correspondiente.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en áreas de construcción, casa habitación servicio público y privado, ayudante de electricista y autoempleo.</p>
<p><b>Módulo II.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Fabricar y soldar piezas mecánicas utilizando maquinas herramientas convencionales, utilizando el torno y fresa.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en el área de talleres e industria del sector público y privado.</p>
<p><b>Módulo III.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Instalar sistemas eléctricos industriales siguiendo un diagrama y normas correspondientes.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en el área industrial, comercial y agrícola del sector público/ privado y auto emplearse.</p>
<p><b>Módulo IV.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Fabricar piezas, utilizando maquinas con lenguaje de programación de control numérico.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en el área de industria manufacturera del sector público y privado.</p>
<p><b>Módulo V.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Reparar sistemas electromecánicos de acuerdo a las normas vigentes y políticas de la empresa.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en el área industrial, comercial y agrícola del sector público/ privado y autoempleo.</p>

## Programa de Estudio

<b>Datos Generales</b>	<b>Módulo II</b>	<b>Fabricar piezas mecánicas en maquinas herramientas convencionales</b>	<b>Duración</b>	<b>272 Horas</b>
	<b>Submódulo I</b>	Tornear piezas en máquina convencional	<b>Duración</b>	5 hrs./sem
	<b>Resultado de Aprendizaje</b>	Al terminar el submódulo el alumno será capaz de elaborar piezas mecánicas en el torno conforme a los requerimientos del sector productivo y/o servicios así como también el uso y manejo adecuado de herramientas de taller aplicando las medidas de seguridad		
	<b>Competencias a Desarrollar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar operación del torno.</li> <li>2. Elaborar refrentado de piezas cilíndricas.</li> <li>3. Elaborar cilindrado de piezas.</li> <li>4. Realizar conicidad de piezas.</li> <li>5. Elaborar roscas.</li> </ol>		

## Estrategia de Aprendizaje

A) Encuadre grupal:

A través de una exposición el docente deberá:

- Presentar el submódulo.
- Informar los contenidos del submódulo.
- Informar los resultados de aprendizaje.
- Informar sobre las competencias a desarrollar.
- Informar sobre las evidencias de desempeño esperadas.
- Informar sobre las evidencias de producto esperadas.
- Hacer referencia a la norma NTCL. CMUE0067.01.
- Realizar una actividad para asegurarse de la comprensión de los puntos expuestos.

## Estrategia de Aprendizaje

### B) Relación con el entorno:

- El docente realizará visitas con los alumnos al taller y a las instalaciones propias del plantel para observar el equipo y herramientas que se utilizarán durante el módulo y la aplicación en el sector productivo y de servicios.

### C) Desarrollo de las esferas de competencia:

#### 1. Preparar operación del torno.

El docente diseñará actividades para que el alumno desarrolle:

##### Habilidades y destrezas en:

- Manejar instrumentos de medición del taller mecánico.
- Manejar herramienta manual de taller mecánico.
- Afilan herramientas de corte.
- Afilado de buril o herramientas de corte.

##### Conocimientos:

- Normas de seguridad en el taller de maquinado.
- Sistemas de medición.
- Tipos de maquinas herramientas utilizadas en el taller.
- Clasificación de tornos.
- Funcionamiento de partes y accesorio del torno.
- Tipos de herramientas de corte.
- Lubricantes y refrigerantes.

##### Actitudes:

- Responsabilidad

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Preparar operación del torno.

#### 2. Elaborar refrentado de piezas cilíndricas.

## Estrategia de Aprendizaje

El docente diseñará actividades para que el alumno desarrolle:

### Habilidades y destrezas en:

- Centrar la pieza.
- Colocar la herramienta de corte.
- Ajustar la velocidad correcta del torno.
- Manejo de carros auxiliar, transversal y automático.
- Utilización de herramienta manual.
- Utilización de afilado herramienta de corte.
- Utilización de herramienta de medición.

### Conocimientos:

- Normas de seguridad en el taller de maquinado.
- Tipos de materiales.
- Velocidad de corte y avance manual y automático para cada material.

### Actitudes:

- Orden

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Elaborar refrentado de piezas cilíndricas.

### 3. Elaborar cilindrado de piezas.

El docente diseñará actividades para que el alumno desarrolle:

### Habilidades y destrezas en:

- Centrar la pieza, con contrapunto
- Colocar herramienta de corte
- Seleccionar la velocidad de acuerdo a la operación de torneado.
- Realizar mediciones
- Manejo de auxiliar, transversal y automático

## Estrategia de Aprendizaje

- Realizar corte de desbaste y acabado
- Elaborar un dibujo mecánico de cilindrado
- Torneado de escalones
- Moleteado de piezas
- Limar y pulir en el torno.

### Conocimientos:

- Dibujo mecánico
- Tipos de materiales
- Herramientas
- Clasificación instrumentos de medición
- Velocidad, avance y profundidad de corte para cada material
- Utilización de afilado en herramienta de corte
- Concepto de moleteado

### Actitudes:

- Responsabilidad

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: de elaborar cilindrado de piezas.

#### 4. Realizar conicidades de piezas.

El docente diseñará actividades para que el alumno desarrolle:

### Habilidades y destrezas en:

- Centrar la pieza
- Colocar herramienta de corte
- Ajustar la velocidad correcta al torno
- Realizar mediciones
- Tornear conos cortos y de gran pendiente utilizando el carro auxiliar.

## Estrategia de Aprendizaje

- Calcular y maquinar conos.
- Realizar corte de desbaste y acabado.
- Limar y pulir en el torno.

### Conocimientos:

- Dibujo mecánico
- Tipos afilado en herramienta de corte
- Uso de mesa de senos
- Métodos para conicidad

### Actitudes:

- Limpieza

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Realizar conicidad de piezas.

### 5. Elaborar roscas.

El docente diseñará actividades para que el alumno desarrolle:

### Habilidades y destrezas en:

- Centrar la pieza
- Colocar herramienta de corte
- Configurar el torno para corte de roscas
- Realizar mediciones
- Preparar materiales para el roscado interno y externo
- Realización de roscas
- Uso de lunetas
- Limar y pulir la rosca

### Conocimientos:

- Ajustes
- Tolerancias

## Estrategia de Aprendizaje

- Interpretar el dibujo mecánico de roscas
- Terminología de roscas
- Tipos afilado en herramienta de corte
- Calculo de roscas
- Calibrador de rocas

### Actitudes:

- Limpieza

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Elaborar roscas.

### D) Cierre del submódulo:

- El docente diseñará una práctica que integre las competencias desarrolladas en el submódulo.
- El docente realimentará a los alumnos sobre errores y deficiencias observadas en la práctica integradora.

### E) Recursos materiales de apoyo:

- Diferentes materiales de apoyo para dibujo
- Torno paralelo
- Esmeril
- Instrumentos de medición
- Herramientas para taller mecánico
- Materiales para prácticas
- Equipo de seguridad

## Evaluación de Competencias

**Actividad:** El alumno en una actividad fabricará piezas mecánicas a partir de un dibujo.

**Evidencias por desempeño 30%:**

1. La operación del torno preparada.

**Evidencias por producto 60%:**

1. El refrentado de una pieza cilíndrica realizado.
2. Las roscas elaboradas
3. El cilindrado de piezas elaborado.
4. La conicidad de una pieza realizada.

**Evidencias de conocimiento 0%:**

**Evidencias de actitudes 10%:**

**Responsabilidad:**

Evidencia por desempeño

1. La operación del torno preparada.

**Orden:**

Evidencia por producto

1. El refrentado de una pieza cilíndrica realizado.

**Limpieza:**

Evidencia por producto

1. El cilindrado de piezas elaborado.
2. Las roscas elaboradas.

## Fuentes de Información

*En S.F.Krar y J.W. Oswald. Entrenamiento en el taller mecánico. McGraw Hill.*

*Maquinado, torneado (operaciones de maquinado II. SEP-DGETI.*

*S.F.Krar y J.W. Oswald, St Amand. Operación de máquinas –herramientas. McGraw Hill.*

## Glosario

**AFILADO:** Acción de preparar los ángulos de corte de una herramienta.

**AJUSTE DE BANCO:** Proceso de preparación manual del material que consiste en dejar las caras de una pieza a escuadra y totalmente planas, de acuerdo a un croquis.

**BROCA:** Herramienta de corte helicoidal utilizada para realizar orificios.

**BURIL:** Herramienta de corte para el torno.

**CILINDRAR:** Acción en el torno de desbastar (quitar material) para dar forma cilíndrica a una pieza.

**CONICIDAD:** Acción realizar cilindrado en forma angular.

**ESCALONADO:** Acción de realizar el cilindrado, a distintos diámetros en una pieza.

**GUIAS:** Elementos por donde se desplazan los carros longitudinal y transversal.

**HERRAMIENTAS DE CORTE:** Se refieren a las herramientas utilizadas en el torno y taladro como son el buril, cortadores, la broca.

**HERRAMIENTAS DE TALLER:** Como son; mazo de neopreno, pinzas, llaves españolas, llaves mixtas, etc.

**HERRAMIENTAS MANUALES:** Se refieren a las llaves del chuck, de torreta, llave del broquero.

**INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN:** Se refieren a: regla, escuadra, vernier, micrómetros, compases, etc.

**LIMA.** Herramienta manual para desbaste de material.

**R.P.M.:** Revoluciones por minuto.

## Glosario

**REFRENTAR:** Acción del torno para dar forma recta a las caras de un cilindro.

**REFRIGERANTE:** Líquido mediante el cual se enfría la herramienta de corte para incrementar su vida útil.

**TORNO:** Aparato para dar forma a una pieza de metal, madera u otro material haciéndola girar con rapidez contra una herramienta de corte.

**VELOCIDAD DE AVANCE:** Se refiere al desplazamiento de los carros longitudinal y transversal con respecto a la pieza maquinada.

**VELOCIDAD DE CORTE:** Es el giro en R.P.M. de la pieza a maquinar en las máquinas-herramientas.