



**DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN
TECNOLÓGICA INDUSTRIAL**

**COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DEL BACHILLERATO TECNOLÓGICO**

**CARRERA DE TÉCNICO EN
MECÁNICA INDUSTRIAL**

MÓDULO III

MAQUINAR PIEZAS POR DESPRENDIMIENTO DE VIRUTA EN MÁQUINAS CNC.



Junio 2008

Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico
Acuerdo Secretarial No. 345

Plan de estudios del Bachillerato Tecnológico

Carrera del Técnico en Mecánica Industrial

Clave: BTEMAMI08

Docentes que diseñaron el programa de estudios: Mauro Arroyo Morales, Miguel Martín Doroteo López, José Martín López Hernández y Julio Gil Salazar

Personal de la Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico que coordinó la elaboración del programa de estudios: Ana Margarita Amezcua Muñoz, personal del Departamento de Planes y Programas de Estudio y Superación Académica de la DGETI que apoyaron en la elaboración del programa de estudios: Patricia Galán Lara, José Alfredo Pacheco Padilla, Lilián Nepote Barba y Elizabeth Vega Guevara

DIRECTORIO

Lic. Josefina Vázquez Mota
Secretaria de Educación Pública

Dr. Miguel Székely Pardo
Subsecretario de Educación Media Superior

M. en C. Daffny Rosado Moreno
Coordinador Sectorial de Desarrollo Académico de la SEMS

Lic. Luis F. Mejía Piña
Director General de Educación Tecnológica Industrial

CONTENIDO

Introducción	5
Recomendaciones para el aprovechamiento del programa de estudio	7
I. Estructura de la carrera	10
Descripción de la carrera	
Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico	
Perfiles de ingreso y egreso	
Relación de módulos, normas de competencia y sitios de inserción laboral	
II. Desarrollo didáctico del módulo III	18
Guías didácticas	
Submódulo 1 Maquinar piezas en torno de CNC	
Submódulo 2 Maquinar piezas en fresadora de CNC	
Infraestructura, equipo y herramienta	29
Fuentes de información	31

INTRODUCCIÓN

El Bachillerato Tecnológico está organizado con los componentes de formación básica, propedéutica y profesional, los cuales se articulan para la formación integral de los alumnos que les permite interactuar en la sociedad del conocimiento, desde la posición de la sustentabilidad y el humanismo para el desarrollo de los individuos y de la sociedad.

Los tres componentes de formación, así como el diseño de las asignaturas y carreras que lo integran, se elaboran de acuerdo con las directrices del Programa Nacional de Educación 2001-2006 (ProNaE), del Programa de Desarrollo de Educación Tecnológica 2001-2006 (ProDET), del Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica y de la Estructura del Bachillerato Tecnológico.

El componente de formación profesional tiene como propósito estructurar una oferta organizada y racional de carreras y especialidades agrupadas en campos de formación profesional, que se determinan con base en la identificación de procesos de trabajo similares, y pueden ser definidos en función del objeto de transformación y las condiciones técnicas y organizativas que las determinan.

Las carreras de formación profesional evolucionan de manera continua en respuesta a las demandas sociales de educación tecnológica, así como a la dinámica de producción y de empleo que caracteriza, cada región del país. Cada carrera técnica se elabora a partir de las competencias profesionales que corresponden a sitios de inserción laboral a los que se dirige, y en todos los casos se incluye el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene y de protección al medio ambiente para contribuir al desarrollo sustentable.

Como resultado de los trabajos colegiados realizados en seis talleres (entre junio de 2003 y marzo de 2007), la coordinación del componente de formación profesional y un conjunto de maestros y personal de apoyo académico con experiencia en la elaboración y operación de programas de estudio bajo el enfoque de competencias de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), la Coordinación de Organismos Descentralizados de los CECyTEs (CODE- CECyTEs), la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) y la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECyTM), elaboraron el documento Lineamientos Generales para la Estructuración y Operación del Componente de Formación Profesional.

En el apartado de la organización de la oferta de formación profesional, de dichos lineamientos, se establece una relación dinámica, pertinente y permanente entre la oferta de formación (campos de formación, carreras y especialidades) de la educación media superior y los requerimientos del sector productivo (sitios de inserción) en diversas regiones del país.

En cuanto a la estructura de cada carrera técnica, destaca la intención de crear una propuesta de formación profesional organizada por módulos que contribuyan al logro del perfil profesional correspondiente que den respuesta a los sitios de inserción en los mercados de trabajo.

En el desarrollo de los programas de estudio, se aportan acciones para la elaboración y operación de los módulos, los cuales se basan en estrategias centradas en el aprendizaje y en el enfoque de competencias profesionales, que impulsen la innovación, creación y desarrollo tecnológico, desde la posición de la sustentabilidad y el humanismo.

La aplicación de estos lineamientos por las direcciones generales determina que los programas de estudio estén organizados por módulos que responden a una unidad de formación profesional integradora y autónoma con carácter multidisciplinario que contribuye al perfil de cada carrera. A su vez, los módulos están integrados por submódulos que expresan el contenido de trabajo en términos de desempeño que orientan el desarrollo integral de las competencias profesionales de los alumnos.

El carácter trans, inter e intradisciplinario tanto de las asignaturas, como de los módulos y submódulos promueven articulaciones específicas entre los componentes de formación profesional, básica y propedéutica, asumiendo como eje principal de formación, el desarrollo de las estrategias centradas en el aprendizaje y el enfoque de competencias.

La organización modular del componente de formación profesional permite una estructura curricular flexible entre los planes y programas de estudio de las carreras del bachillerato tecnológico, al ajustar sus componentes en varias posibilidades de desarrollo, permitiendo a los alumnos, tutores y comunidad educativa, participar en la toma de decisiones sobre las rutas de formación elegidas por los alumnos, de acuerdo a sus necesidades e intereses académicos.

Los módulos del componente de formación profesional atienden sitios de inserción en los mercados de trabajo, al tomar como referente de elaboración los desempeños laborales de una función productiva, registrados en las normas de competencia, por lo que contenidos, actividades y recursos didácticos se expresan en términos de competencias, reconocidas por el sector productivo.

Tales consideraciones proponen un esquema de formación profesional integral, que permita el desarrollo de competencias significativas en los alumnos, para su desempeño en la vida social en general y en las actividades laborales en particular.

RECOMENDACIONES PARA EL APROVECHAMIENTO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

Para la educación media superior tecnológica, el profesor es el responsable de las experiencias que se despliegan en el taller, laboratorio o aula, que favorecen el desarrollo de aprendizajes significativos de los alumnos, por lo que en este apartado encontrará una serie de recomendaciones para el aprovechamiento de este programa de estudios que se compone de dos grandes apartados:

I. Estructura de la carrera

- La descripción de la carrera expresa la justificación de su creación con respecto a las necesidades de formación que den respuesta a las demandas del sector productivo, los módulos que la integran, así como su duración.
- El plan de estudios del bachillerato tecnológico, establece la estructura curricular de las asignaturas del componente básico y propedéutico, así como los módulos del componente de formación profesionales, organizado en 6 semestres y el total de horas/semana/mes a cubrir, con el propósito de definir las posibles rutas de formación que el alumno elegirá conforme a sus necesidades e intereses académicos.
- El perfil de ingreso determina las competencias recomendables que el alumno debe demostrar al inicio del módulo con el propósito de obtener información para ajustar tanto contenidos, como estrategias didácticas y formas de evaluación de los resultados de aprendizaje.
- El perfil de egreso describe el repertorio de competencias profesionales que el alumno demostrará al concluir su formación y transferir al desempeño de una función productiva.
- La relación de los módulos de la carrera, con las normas de competencia empleadas como referentes para la elaboración de cada programa de estudios y la identificación de los sitios de inserción en el mercado de trabajo, sirven para contextualizar con los alumnos los requerimientos de formación profesional que demanda el sector productivo.

II. Desarrollo didáctico del módulo

- La descripción de cada módulo presenta su justificación con respecto a los sitios de inserción identificados reconociendo la necesidad de formación para el sector laboral, eliminando los contenidos academicistas sin sustento, el resultado de aprendizaje del módulo que representa la competencia integral que será demostrada a través del desempeño, duración, submódulos integrados por contenidos en términos de competencias y formas de evaluación.
- Las guías didácticas presentan los elementos rectores que orientan el proceso de formación para el desarrollo de las competencias requeridas por la función productiva y expresada en los resultados del aprendizaje. Se integra por cuatro elementos: contenidos, estrategias didácticas, material y equipo de apoyo, y evidencias e instrumentos de evaluación.
- Los contenidos se encuentran formulados en términos de competencias, dan respuesta al contexto social y laboral, para establecer en los espacios de aprendizaje, un puente entre los saberes y experiencias previas del alumno, con los nuevos conocimientos necesarios para afrontar situaciones de aprendizajes significativos.
- Las estrategias didácticas ofrecen al docente posibilidades para seleccionar las actividades necesarias conforme a las condiciones particulares de la entidad y plantel, así como de las características de los alumnos. Se estructuran en tres momentos didácticos: apertura, desarrollo y cierre.
 - ☑ La apertura se dirige a explorar y recuperar los saberes previos e intereses del alumno, así como los aspectos del contexto que resultan relevantes para su formación. Al explicitar estos hallazgos en forma continua, es factible afinar las principales actividades y las formas de evaluación de los aprendizajes, entre otros aspectos.
 - ☑ En la fase de desarrollo, se avanza en el despliegue de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes, mediante la promoción de la investigación, el trabajo en equipo, la comunicación, la resolución de problemas, el planteamiento de proyectos y las visitas al sector productivo, entre otras estrategias.
 - ☑ En la fase de cierre se propone elaborar las conclusiones y reflexiones que, entre otros aspectos, permiten advertir los resultados del aprendizaje y, con ello, la situación en que se encuentra cada alumno.
- A partir de estas etapas de construcción de los aprendizajes, en los programas de estudio se sugiere al docente los recursos de apoyo (material y equipo) para el estudio y ejercitación de los contenidos formativos, considerando las características de los alumnos y las habilidades docentes.
- Las evidencias e instrumentos de evaluación refieren desempeños, productos y conocimientos que se logran a partir del estudio y ejercitación de los contenidos para la elaboración de los instrumentos de evaluación como cuestionarios, guías de observación y lista de cotejo, entre otros. Además, la definición de criterios para la integración del portafolio de evidencias por parte del alumno.
- En el apartado final encontrará la relación de la infraestructura, equipo y consumibles empleados como apoyos didácticos, definiendo sus características técnicas y la cantidad de unidades que respondan al número de alumnos y condiciones del plantel.
- Las fuentes de información recomiendan los materiales bibliográficos, hemerográficos y páginas web de consulta para el desarrollo de las actividades de formación y evaluación.

Mediante el análisis del programa de estudio, cada profesor podrá establecer su planeación y definir las actividades específicas que estime necesarias para lograr los resultados de aprendizaje, de acuerdo con su experiencia docente, las posibilidades de los alumnos y las condiciones del plantel.

I. ESTRUCTURA DE LA CARRERA

DESCRIPCIÓN DE LA CARRERA

La carrera de Técnico en Mecánica Industrial inicia en el segundo semestre del bachillerato tecnológico y se integra con cinco módulos adscritos al Componente de Formación Profesional (CFP), lo que constituye una carga de 1200 horas (cada módulo está constituido por submódulos). Los primeros tres módulos tienen una duración de 272 horas cada uno y los dos últimos tienen una duración de 192 horas cada uno.

Es importante señalar que el CFP se fortalece y retroalimenta con los Componentes de Formación Básica y Propedéutica, lo que permitirá al egresado contar con una formación técnica, así como darle las bases propedéuticas para insertarse en el nivel superior; todo ello, planeado bajo un marco de formación integral que dará al egresado tanto la posibilidad de insertarse en el mercado laboral, así como de seguir estudiando.

La carrera que aquí se describe, Técnico en Mecánica Industrial proporciona las herramientas necesarias para que el alumno adquiera conocimientos, desarrolle habilidades y destrezas; y asuma una actitud responsable para ejercer profesionalmente en el ámbito laboral.

Justificación

Cuando se plantea la necesidad de formar un Técnico en Mecánica, nos damos a la tarea de buscar información sobre las tendencias, la tecnología y las dinámicas laborales del sector. Es así que se identifica que el egresado deberá: **aplicar los principios del procesado de piezas en máquinas por desprendimiento de viruta, procesado de piezas por soldadura eléctrica y corte con oxigas y la mecánica en cualquier contexto, realizando el mantenimiento de sistemas mecánicos de acuerdo a especificaciones técnicas así como ser competente en el maquinado convencional y computarizado respetando las normas de seguridad, higiene y ecología en la industria.**

Lo anterior responderá a las demandas del sector productivo respecto al perfil deseable de un Técnico en Mecánica, lo cual le permitirá integrarse de manera óptima al sector productivo.

Es importante señalar que cada uno de los módulos-por su diseño y constitución- da al egresado una competencia que le posibilita la inserción en el mercado ya que cada módulo constituye finalmente una salida lateral al ámbito laboral.

Descripción Modular

A continuación se describe cada uno de los módulos y submódulos de esta carrera. La formación técnica profesional inicia a partir del segundo semestre con el módulo I, denominado; **“Maquinar piezas por desprendimiento de viruta en máquinas de 1 y 2 ejes”**; y está Integrado por los siguientes submódulos:

Submódulos 1	Maquinar piezas por taladro
Submódulos 2	Maquinar piezas mediante el torno

En el tercer semestre, se cursa el módulo II, denominado **“Maquinar piezas por desprendimiento de viruta en máquinas de 3 ejes”**. Este a su vez está integrado por los submódulos:

- Submódulos 1 Maquinar piezas por fresadora
- Submódulos 2 Maquinar piezas mediante rectificadora

En el cuarto semestre, se encuentra el módulo III, denominado **“Maquinar piezas por desprendimiento de viruta en máquinas C.N.C”**. Que tiene como submódulos:

- Submódulos 1 Maquinar piezas en torno de C.N.C.
- Submódulos 2 Maquinar piezas en fresadora de C.N.C

En el quinto semestre, módulo IV, denominado **“Procesar piezas por soldadura eléctrica y corte con oxigas”**. Se compone de los siguientes submódulos:

- Submódulo 1 “Realizar el corte en placas de acero al carbono con equipo oxigas”.
- Submódulo 2 Aplicar soldadura por arco con electrodo metálico revestido en placa de acero al carbono y de baja aleación con penetración parcial

Finalmente, durante el sexto semestre se cursa el módulo V, denominado **“Administrar el mantenimiento”**. Y consta de los siguientes submódulos:

- Submódulo 1 Realizar el control de calidad en los procesos de manufactura
- Submódulo 2 Realizar el mantenimiento a sistemas de mecanismos
- Submódulo 3 Realizar el mantenimiento a sistemas eléctricos

Los cinco módulos en su conjunto generan las competencias necesarias en el egresado para que pueda insertarse en el mercado laboral de la industria metal mecánica o desarrollar procesos productivos independientes según las necesidades de su entorno, así como continuar sus estudios al nivel superior.

Finalmente señalaremos que este programa y todos los que componen a la carrera son productos en constante evaluación, por lo que a partir de las sugerencias de las academias, así como las consideraciones del sector productivo, los submódulos y los contenidos de éstos podrán reajustarse de manera continua.

México D.F. a 27 de Junio de 2008

Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico (Acuerdo Secretarial No. 345)

Horas/Semana

Subsecretaría de Educación Media Superior
Dirección General de Educación Tecnológica Industrial



Carrera: Técnico en Mecánica Industrial

Clave BTEMAMI08

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
Álgebra, 4 hrs. ALBAMA14	Geometría y Trigonometría, 4 hrs. GTBAMA24	Geometría Analítica, 4 hrs. GABAMA34	Cálculo, 4 hrs. CABAMA44	Probabilidad y Estadística, 5 hrs. PEPDMA55	Matemática Aplicada, 5 hrs. MAPDMA65
Inglés I, 3 hrs. INBACO13	Inglés II, 3 hrs. INBACO23	Inglés III, 3 hrs. INBACO33	Inglés IV, 3 hrs. INBACO43	Inglés V, 5 hrs. INPDCO55	Optativa 5hrs.
Química I, 4 hrs. QUBACN14	Química II, 4 hrs. QUBACN24	Biología, 4 hrs. BIBACN34	Ecología, 4 hrs. ECBACN44	Física II, 4 hrs. FIBACN54	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (1) 5 hrs.
Tecnologías de la Información y la Comunicación, 3 hrs. TIBACO13	Lectura, Expresión Oral y Escrita, 4 hrs. LEBACO24	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores, 4 hrs. CTBAHS34	Física I, 4 hrs. FIBACN44	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores III, 4 hrs. CTBAHS54	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (2) 5 hrs.
Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores, 4 hrs. CTBAHS14	Módulo I Maquinar Piezas por Desprendimiento de Viruta en Máquinas de 1 y 2 Ejes. MIFPMO117 17 hrs.	Módulo II Maquinar Piezas por Desprendimiento de Viruta en Máquinas de 3 Ejes. MIFPMO217 17 hrs.	Módulo III Maquinar Piezas por Desprendimiento de Viruta en Máquinas C.N.C. MIFPMO317 17 hrs.	Módulo IV Procesar Piezas por Soldadura Eléctrica y Corte con Oxigas. MIFPMO412 12 hrs.	Módulo V Administrar el Mantenimiento MIFPMO512 12 hrs.
Lectura, Expresión Oral y Escrita, 4 hrs. LEBACO14					
22 hrs. = 22 hrs.	15 hrs. 17 hrs. = 32 hrs.	15 hrs. 17 hrs. = 32 hrs.	15 hrs. 17 hrs. = 32 hrs.	10 hrs. 8 hrs. 12 hrs. = 30 hrs.	20 hrs. 12 hrs. = 32 hrs.



Componente de formación básica

Componente de formación profesional

Componente de formación propedéutico

Horas totales a la semana, por semestre



PERFILES DE INGRESO Y EGRESO

INGRESO

La carrera de Técnico en Mecánica Industrial demanda que el aspirante demuestre las siguientes competencias:

- Habilidad para comunicarse apropiadamente e interpretar instrucciones escritas y verbales.
- Razonamiento formal que facilite la resolución de problemas lógicos y cotidianos.
- Disponibilidad para el trabajo en equipo.
- Aplicación de los siguientes valores: ética, responsabilidad, equidad, orden e incorruptibilidad.
- Capacidad de construcción de su propio conocimiento.
- Respeto a los aspectos ecológicos y de protección al medio ambiente.
- Manejo de matemáticas básicas e instrumentos de medición.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación.
- Habilidad para establecer relaciones inter disciplinarias entre elementos mecánicos.

EGRESO

El egresado de la carrera de Técnico en Mecánica industrial, deberá demostrar las siguientes competencias:

- Maquinar piezas mecánicas por medio del desprendimiento de viruta en máquinas de 1 y 2 ejes.
- Maquinar piezas mecánicas por medio del desprendimiento de viruta en máquinas de 3 ejes.
- Maquinar piezas mecánicas por medio del desprendimiento de viruta en máquinas de Control Numérico Computarizado.
- Procesar piezas por medio de soldadura eléctrica y corte con oxigas.
- Administrar el mantenimiento.

Y SITIOS DE INSERCIÓN LABORAL

Módulo	Normas de competencia	Sitio de inserción
<p>I Maquinar piezas por desprendimiento de viruta en máquinas de 1 y 2 ejes. 272 hrs.</p>	<p>UMME 0898.01 Maquinar piezas por torneado y taladrado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Taller de torno y soldadura ▪ Taller de mantenimiento industrial ▪ Departamento de mantenimiento de una industria ▪ Empresa de manufacturas ▪ Empresas metal-mecánica ▪ Taller de pailería ▪ Empresa matricera
<p>II Maquinar piezas por desprendimiento de viruta en máquinas de 3 ejes. 272 hrs.</p>	<p>UMME 0899.01 Maquinar piezas por fresado. UMME 0900.01 Maquinar piezas por rectificado</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Taller de mantenimiento industrial ▪ Departamento de mantenimiento de una industria ▪ Empresa de manufacturas ▪ Empresas metal-mecánica ▪ Empresa matricera ▪ Taller de rectificadores ▪ Maquiladora de piezas automotrices ▪ Plásticos
<p>III Maquinar piezas por desprendimiento de viruta en máquinas C.N.C. 272 hrs.</p>	<p>UAUP 1357.01 Preparar secuencia de maquinado. UAUP 1358.01 Realizar maquinado de piezas por control numérico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Taller de mantenimiento industrial ▪ Empresa de manufacturas ▪ Empresas metal-mecánica ▪ Empresa matricera ▪ Maquiladora de piezas automotrices ▪ Plásticos ▪ Empresas certificadas bajo estándares de calidad.
<p>IV Procesar piezas por soldadura eléctrica y corte con oxigas. 192 hrs.</p>	<p>USOL 1291.01 Realizar actividades previas a la aplicación de soldadura por arco eléctrico. USOL 1288.01 Aplicar soldadura por arco con electrodo metálico revestido en placa de acero al carbono y de baja aleación con penetración parcial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Taller de torno y soldadura ▪ Taller de mantenimiento industrial ▪ Departamento de mantenimiento de una industria ▪ Empresa de manufacturas ▪ Empresas metal-mecánica ▪ Taller de soldadura ▪ Taller de herrería ▪ Taller de pailería ▪ Taller de estructuras ▪ Maquiladora de piezas automotrices
<p>V Administrar el mantenimiento. 192 hrs.</p>	<p>No hay norma</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Taller de mantenimiento industrial ▪ Departamento de mantenimiento de una industria ▪ Empresa de manufacturas ▪ Empresas metal-mecánica

II. DESARROLLO DIDÁCTICO DEL MÓDULO III

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO

Módulo III

Maquinar piezas por desprendimiento de viruta en máquinas CNC.

Justificación:

Dadas las necesidades que exige el mercado laboral en el área de maquinado de piezas por desprendimiento de viruta con máquinas de CNC, los técnicos formados en esta especialidad estarán capacitados para ofertar sus servicios eficientemente.

Es necesaria la formación de recursos humanos competentes en maquinado de piezas a través de máquinas de CNC atendiendo de esta manera a una parte importante del sector industrial metal mecánica.

Resultado de aprendizaje:

Realizar la manufactura de piezas mecánicas mediante la utilización de Torno y Fresadora de CNC, cumpliendo con las especificaciones técnicas y atendiendo las normas de seguridad e higiene vigentes.

Duración

Duración
272 horas

Submódulos que lo integran

Duración

1.- Maquinar piezas en torno de CNC	112 horas
2.- Maquinar piezas en fresadora de CNC	160 horas

Evaluación

Este módulo se evaluará con la presentación del portafolio de evidencias, en el que el alumno deberá incluir las evidencias de desempeño, producto y conocimiento indicadas en cada una de las guías didácticas desarrolladas en los submódulos correspondientes.

GUÍA DIDÁCTICA

MÓDULO:	III	Maquinar piezas por desprendimiento de viruta en máquinas CNC	DURACIÓN 272horas
SUBMÓDULO:	1	Maquinar piezas en torno de CNC.	DURACIÓN 112 horas
RESULTADO DE APRENDIZAJE:	Realizar el maquinado de piezas mediante la utilización del torno CNC, cumpliendo con las especificaciones técnicas y de seguridad vigentes.		

Contenidos	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evaluación e Instrumentos de Evaluación
	<p>Apertura</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recuperar conocimientos y experiencias previas a través de una evaluación diagnóstica sobre el módulo. ▪ Aplicar técnicas de integración y comunicación para la formación de equipos de trabajo. ▪ Presentar el módulo, materiales didácticos, forma de trabajo y criterios de evaluación. ▪ Relacionar el módulo y submódulos con el resto de la carrera y el entorno social. ▪ Plantear el submódulo 1, su resultado de aprendizaje, contenido y duración. ▪ Explorar mediante una dinámica grupal los conocimientos previos, relativos en el manejo y uso de las máquinas CNC. ▪ Fomentar el uso de las normas de seguridad e higiene establecidas. ▪ Propiciar la comunicación grupal y el trabajo cooperativo. <p>Desarrollo</p>	<p>Materiales didácticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pintarrón. ▪ Vernier ▪ Micrómetro ▪ Bailarina (palpador) ▪ Rota folios. ▪ Cañón. ▪ Plumones para pintarrón blanco. ▪ Computadora. ▪ Hojas blancas. ▪ Reproductor DVD ▪ Televisión <p>Equipos de protección personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caretas transparente 	(C): Evaluación diagnóstica

Contenidos	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evaluación e Instrumentos de Evaluación
1. Habilitar el torno CNC	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los tipos y características de las máquinas CNC ▪ Identificar las máquinas CNC. ▪ Identificar componentes y accesorios de los tornos CNC. ▪ Revisar las condiciones generales del torno CNC. ▪ Operar en forma manual los tornos de CNC. Reconociendo los ejes. ▪ Aplicar normas de higiene y seguridad para trabajar en tornos CNC. ▪ Habilitar la herramienta y los accesorios de forma correcta en el torno CNC. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gafas ▪ Guantes. ▪ Batas. ▪ Botiquín de primeros auxilios. ▪ <p>Materiales de consumo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Refrigerante ▪ Aceite lubricante ▪ Estopa ▪ Jabón ▪ Brochas ▪ Tinta de trazo ▪ Barras metálicas redondas de medidas varias ▪ Barras de naylamit redondas de medidas varias ▪ Barras de aluminio redondas de medidas varias ▪ Buriles medidas varias ▪ Rimas medidas varias ▪ Brocas medidas varias ▪ Machuelos medidas varias 	<p>(D): Componentes, condiciones de operación. (Guía de observación)</p> <p>(P): Tipos de máquinas CNC. (Lista de cotejo)</p> <p>(C) Normas de seguridad e higiene (Cuestionario)</p>
2. Programar el torno CNC para maquinar una pieza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar los métodos de programación de máquinas CNC. Y programas de CAD. ▪ Realizar programa de acuerdo a los dibujos en el equipo de CNC. ▪ Realizar los dibujos de piezas mecánicas por computadora (CAD). ▪ Realizar la simulación del programa en el equipo CNC. ▪ Localizar sistemas de coordenadas 		<p>(D): Dibujos de piezas, mecánicas de torno CNC (Guía de observación)</p> <p>(P) Programas CNC. y CAD. (Lista de cotejo)</p>
3. Realizar piezas en el torno CNC de acuerdo al	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar las propiedades mecánicas de los materiales, geometría de las herramientas para 		<p>(P): Propiedades mecánicas de</p>

Contenidos	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evaluación e Instrumentos de Evaluación
<p>programa y al dibujo</p>	<p>realizar las operaciones de maquinado en el torno CNC.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar las propiedades mecánicas del material para seleccionar los parámetros de maquinado. ▪ Realizar secuencias de maquinado en torno CNC aplicando los siguientes procesos. <ul style="list-style-type: none"> a) Refrentado b) Barrenado c) Desbastado d) Conicidad e) Roscado f) Moleteado g) Escariado h) Ajuste ▪ Elaborar la hoja de proceso para maquinado de la pieza en el torno CNC. ▪ Efectuar el maquinado de la pieza con limpieza y responsabilidad. ▪ Promover la investigación individual y en equipo para el logro de la competencia. ▪ Fomentar las visitas a industrias para conocer los procesos de fabricación en máquinas CNC. ▪ Generar un ambiente agradable y de confianza para que se respeten las normas de seguridad e higiene ▪ Aplicar técnicas de retroalimentación para fortalecer la adquisición de la competencia. <p>Cierre</p>		<p>los materiales. Herramientas para el maquinado y hoja de proceso (Lista de cotejo)</p> <p>(D): Secuencias de maquinado (Guía de observación)</p> <p>(P) Piezas mecánicas de acuerdo a especificaciones (lista de cotejo)</p>

Contenidos	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evaluación e Instrumentos de Evaluación
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retroalimentar los contenidos mediante la comparación de la programación y la pieza terminada, señalando las desviaciones más frecuentes. ▪ Demostrar las técnicas adquiridas durante el proceso enseñanza aprendizaje. ▪ Proporcionar la fuente de información sobre los contenidos del submódulo y verifica resultados de aprendizaje. ▪ Promover el análisis de la información de todos los contenidos del submódulo presentando por escrito el informe correspondiente 		

GUÍA DIDÁCTICA

MÓDULO	III	Maquinar piezas por desprendimiento de viruta en máquinas CNC	DURACIÓN 272 horas
SUBMÓDULO	2	Maquinar piezas en fresadora de CNC.	DURACIÓN 160 horas
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	Realizar el maquinado de piezas mediante la utilización de la fresadora CNC, cumpliendo con las especificaciones técnicas y de seguridad vigentes.		

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evaluación e Instrumentos de Evaluación
	<p>Apertura</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recuperar conocimientos y experiencias previas a través de una evaluación diagnóstica sobre el módulo. ▪ Aplicar técnicas de integración y comunicación para la formación de equipos de trabajo. ▪ Presentar el módulo, materiales didácticos, forma de trabajo y criterios de evaluación. ▪ Relacionar el módulo y submódulos con el resto de la carrera y el entorno social. ▪ Plantear el submódulo 2, su resultado de aprendizaje, contenido y duración. ▪ Explorar mediante una dinámica grupal los conocimientos previos, relativos en el manejo y uso de las máquinas CNC. ▪ Fomentar el uso de las normas de seguridad e higiene establecidas. ▪ Propiciar la comunicación grupal y el trabajo cooperativo. 	<p>Materiales didácticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pintarrón. ▪ Vernier ▪ Micrómetro ▪ Bailarina (palpador) ▪ Rotafolios. ▪ Cañón. ▪ Plumones para pintarrón blanco. ▪ Computadora. ▪ Hojas blancas. ▪ Reproductor DV D ▪ Televisión 	<p>(C): Evaluación diagnóstica</p>

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evaluación e Instrumentos de Evaluación
<p>1. Habilitar la fresadora CNC</p> <p>2. Programar la fresadora CNC para maquinar una pieza</p> <p>3. Determinar las propiedades mecánicas de los materiales</p>	<p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar los tipos y características de las máquinas CNC ▪ Identificar las máquinas CNC. ▪ Identificar componentes y accesorios de la fresadora CNC. ▪ Revisar las condiciones generales de la fresadora CNC. ▪ Operar en forma manual la fresadora CNC. Reconociendo los ejes. ▪ Aplicar normas de higiene y seguridad para trabajar en fresadora CNC. ▪ Habilitar la herramienta y los accesorios de forma correcta en la fresadora CNC. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar los métodos de programación de máquinas CNC. Y programas de CAD. ▪ Realizar programa de acuerdo a los dibujos en el equipo de CNC. ▪ Realizar los dibujos de piezas mecánicas por computadora (CAD). ▪ Realizar la simulación del programa en el equipo CNC. ▪ Localizar sistemas de coordenadas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar las propiedades mecánicas de los materiales ▪ Calcular esfuerzos de los materiales 	<p>Equipos de protección personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caretas transparente ▪ Gafas ▪ Guantes. ▪ Batas. ▪ Botiquín de primeros auxilios. <p>Materiales de consumo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Refrigerante ▪ Aceite lubricante ▪ Estopa ▪ Jabón ▪ Brochas ▪ Tinta de trazo ▪ Barras metálicas cuadrada de medidas varias ▪ Barras de naylamit cuadrada de medidas varias ▪ Barras de aluminio cuadrada de medidas varias ▪ Cortadores circulares pasos varios ▪ Cortadores verticales medidas varias ▪ Rimas medidas varias ▪ Brocas medidas varias ▪ Machuelos medidas varias 	<p>(D): Componentes, condiciones de operación. (Guía de observación)</p> <p>(P): Tipos de máquinas CNC. (Lista de cotejo)</p> <p>(D): dibujos de piezas, mecánicas de la fresadora CNC (Guía de observación)</p> <p>(P) Programas CNC. y CAD. (Lista de cotejo)</p> <p>(C): Propiedades de los materiales. (Cuestionario)</p>

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evaluación e Instrumentos de Evaluación
<p>4. Realizar piezas en fresadora CNC de acuerdo al programa y al dibujo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollar secuencia de maquinado en la fresadora CNC ▪ Elaborar la hoja de proceso para maquinado de la pieza en la fresadora CNC. ▪ Efectuar el maquinado de la pieza con limpieza y responsabilidad. ▪ Promover la investigación individual y en equipo para el logro de la competencia. ▪ Fomentar las visitas a industrias para conocer los procesos de fabricación en máquinas CNC. ▪ Generar un ambiente agradable y de confianza para que se respeten las normas de seguridad e higiene ▪ Aplicar técnicas de retroalimentación para fortalecer la adquisición de la competencia. 		<p>(D): Secuencias de maquinado (Guía de observación)</p> <p>(P) Piezas mecánicas de acuerdo a especificaciones (Lista de cotejo)</p>

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evaluación e Instrumentos de Evaluación
	<p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Retroalimentar los contenidos mediante la comparación de la programación y la pieza terminada, señalando las desviaciones más frecuentes. ▪ Demostrar las técnicas adquiridas durante el proceso enseñanza aprendizaje. ▪ Proporcionar la fuente de información sobre los contenidos del submódulo y verificar resultados de aprendizaje. ▪ Promover el análisis de la información de todos los contenidos del submódulo presentando por escrito el informe correspondiente 		

INFRAESTRUCTURA, EQUIPO Y HERRAMIENTA

Denominación	Características Técnicas	Unidad
Infraestructura Taller.	Ventilado y con iluminación.	1
Equipo	Maquinaria y equipo	
▪ Fresadora	▪ CNC	3
▪ Torno	▪ CNC	3
▪ Computadora	▪ Pentium IV	20
▪ Impresora	▪ Lasser	2
▪ Tornillo de banco	▪ Número 6	20
▪ Rayadores	▪ Para metal	40
▪ Punto de golpe	▪ 3/8 de pulgada	5
▪ Martillo	▪ De bola	10
▪ Martillo	▪ Mediano	10
▪ Mazo	▪ 1 lbr.	4
▪ Mármol de trazo	▪ 60x60 cm.	1
▪ Extintor	▪ Polvo químico seco	5
Instrumentos de medición		
▪ Vernier		
▪ Vernier de altura	▪ 6 pulgadas	20
▪ Micrómetro	▪ 15 pulgadas	2
	▪ Interiores, exteriores y de profundidad	10
▪ Nivel		
▪ Compás de interior y exterior	▪ De precisión de 6 pulgadas	10
▪ Escuadra universal	▪ De 4 pulgadas	5 de cada uno
	▪ De 30 cms.	10
Herramientas de corte		
▪ Porta insertos, insertos	▪ Según especificación maq.	3
▪ Porta cuchilla. Cuchilla	▪ Según especificación maq.	3
▪ Broquero	▪ Según especificación maq.	3
▪ Broca	▪ Diferentes medidas.	3 Jgo.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Hhermann Jutz, Eduard Scharkus y Rolf Lobert, *Prontuario de metales* Edición especial, México editorial revertè1993.

Fagor´ *Manual de Operación y programación de fresadora*. Kiev, Richard r. *Manual de máquinas herramientas*, Editorial Limusa 2004.

Emco, *Instructivo emco de fresadora y torno C.N.C.*

Galicia Sánchez Roberto, *Metrología dimensional*, Editorial Agtedr.

Henry Ford, *Teoría del taller*, Editorial Gustavo Gili