



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



UNIDAD DE APRENDIZAJE CURRICULAR O PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

I. Identificación de la Asignatura.

Carrera: Mecánico en Máquinas-Herramienta		Modalidad: Presencial		Asignatura: Investigación de Operaciones		Fecha de Actualización: Agosto 2014	
Clave: MPF3608MMH	Semestre: 8	Créditos: 5	Academia: Técnicas Industriales		Componente de Formación: Profesional		
Horas semana:	Teoría: 1	Práctica: 3	Total: 4	Total al Semestre: 72	Campo Disciplinar: ---		

Tabla 1. Identificación del Programa de Asignatura o Unidad de Aprendizaje Curricular.

II. Presentación.

La Educación Media Superior (EMS) en México enfrenta desafíos que podrán ser atendidos sólo si este nivel educativo se desarrolla con una identidad definida que permita a sus distintos actores avanzar hacia los objetivos propuestos.

Para responder a las necesidades y demandas del personal docente, madres y padres de familia, empleadoras y empleadores y el estudiantado, así como a los requerimientos de la sociedad del conocimiento y la globalización, la Subsecretaría de Educación Media Superior se dispuso a impulsar una profunda reforma educativa.

Con la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), el CETI podrá conservar sus planes de estudio y programas, los cuales se reorientarán y serán enriquecidos por las competencias comunes (genéricas y disciplinares) del Sistema Nacional de Bachillerato, incorporando en ellos **contenidos y actividades de aprendizaje dirigidas al desarrollo de competencias** del estudiantado tanto para la vida como para el trabajo.

Como acción de mejora, en concordancia con la RIEMS, el CETI incorpora a sus planes de estudio, los programas de asignatura que dan cumplimiento a los acuerdos secretariales 653 y 656, integrando de esta manera el Mapa Curricular del Bachillerato Tecnológico con el campo disciplinar de las humanidades, diferenciado. Esta acción de mejora se aplica a partir del ciclo escolar 2014-2015.

Así mismo, se añaden recursos para elaboración de la Planificación del Curso, que incluye: *Encuadre del Curso, Estrategias o Secuencias Didácticas, Métodos de Evaluación y Registro del Logro de Competencias*, Acuerdo 8/CD/2009 *Orientaciones sobre la evaluación del aprendizaje bajo un enfoque de competencias*. En estos recursos, se destaca la importancia de realizar actividades que conduzcan al logro de las competencias de la Unidad de Aprendizaje Curricular (UAC) y de la evaluación constructivista como un proceso dinámico e interrelacionado (evaluación diagnóstica, formativa y sumaria) que se aplica en cada uno de los momentos de la estrategia didáctica. Para garantizar la transparencia y el carácter participativo de la evaluación, se describe la realización de los procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

La Planificación del Curso se realiza de manera semestral por el personal docente para cada UAC o Programa de Asignatura que imparta. Al término del semestre y anterior al inicio del siguiente, el o la Coordinadora de Academia revisará y verificará el avance en las actividades programadas incluidas en la Planificación del Curso, solicitando la validación respectiva a la Coordinación de División, con el fin de integrarla a la Carpeta Académica y realizar las mediciones que correspondan (aplicación y cumplimiento de los planes y programas de estudio que se ofrecen en la División).

De igual manera, se agrega a la UAC la descripción del Mecanismo Institucional del Registro del Logro de Competencias, que permitirá:

- Al personal docente, llevar el registro de los avances en el desarrollo de las competencias de cada estudiante, contenidas en la UAC correspondiente, y
- Al Departamento de Servicios de Apoyo Académico, llevar el registro acumulado y consulta del nivel de logro de las competencias de cada una de las y los estudiantes de EMS del plantel.

En general, mediante las acciones de mejora realizadas a las Unidades de Aprendizaje Curricular de Educación Media Superior del CETI, se da cabal cumplimiento a los requisitos de la RIEMS: Acuerdos Secretariales y *Manual para evaluar planteles que solicitan el ingreso y la promoción en el Sistema Nacional de Bachillerato 3.0*; disposiciones legales y requisitos Institucionales para los Programas de Asignatura o Unidades de Aprendizaje Curricular de Educación Media Superior.



III. Perfil de Egreso de la Carrera.

Diseña y manufactura piezas, ensambles y mecanismos, utilizando los procesos de manufactura, termoformado e inyección de plásticos, cumpliendo las normas nacionales e internacionales de fabricación. Implementa métodos de control dimensional para el aseguramiento de la calidad; diseña y lleva a cabo programas de mantenimiento preventivo y correctivo de máquinas-herramienta así como de equipos industriales, desempeñándose de manera efectiva en equipos de trabajo, con responsabilidad, compromiso social, ético y de sustentabilidad.

Tabla 2. Perfil de Egreso de la Carrera.

IV. Elementos Generales de la Asignatura o UAC.

Competencia de la Asignatura. Aportación al Perfil de Egreso.	Objetivo General de la Asignatura.	Producto Integrador de la Asignatura.
Aplica las herramientas de la investigación de operaciones en la solución de problemas y toma decisiones que derivan de su ámbito laboral.	Aplica técnicas de Investigación de Operaciones para participar en la planificación, programación y control de los diferentes procesos y sistemas de producción de bienes y servicios, utilizando los modelos matemáticos a fin de lograr soluciones óptimas.	Realiza prácticas y ejercicios en clase.

Tabla 3. Elementos Generales de la Asignatura o UAC.

V. Competencias Genéricas de Educación Media Superior, destacando las que se desarrollan en la asignatura (negritas).

Se autodetermina y cuida de sí	1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.	1.1. Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.
		1.2. Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.
		1.3. Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.
		1.4. Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.
		1.5. Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.
		1.6. Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.
Se expresa y comunica	2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.	2.1. Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.
		2.2. Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.
		2.3. Participa en prácticas relacionadas con el arte.
Piensa crítica y reflexivamente	3. Elige y practica estilos de vida saludables.	3.1 Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.
		3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
		3.3 Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.
		4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
		4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.
Piensa crítica y reflexivamente	4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.	4.3 Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.
		4.4 Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.
		4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
		5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
		5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
Piensa crítica y reflexivamente	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

Tabla 4.- Competencias Genéricas de Educación Media Superior, destacando las que se desarrollan en la asignatura (negritas).....Continúa



SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



V. Competencias Genéricas de Educación Media Superior, destacando las que se desarrollan en la asignatura (negritas).

		5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
		5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
		5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
		6.2 Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.
		6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.
		6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.
Aprende de forma autónoma	7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.	7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.
		7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.
		7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
Trabaja en forma colaborativa	8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.	8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
		8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
		8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
Participa con responsabilidad en la sociedad	9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.	9.1 Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.
		9.2 Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.
		9.3 Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.
		9.4 Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.
		9.5 Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.
		9.6 Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.
	10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.	10.1 Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.
		10.2 Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.
		10.3 Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.
		11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.	11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.	
	11.3 Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.	

Tabla 4. Competencias Genéricas de la Educación Media Superior, destacando las que se desarrollan en la asignatura (negritas).



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN

VI.- Competencias del Componente Profesional, destacando las competencias que se desarrollarán en la asignatura.

Consecutivo	Semestre	Asignatura	Competencia de la asignatura
1	1	Introducción al trabajo de banco	Utiliza herramientas manuales y equipo de taller para fabricar o modificar piezas con tolerancias de medida libre, mediante la interpretación de planos, aplicando las normas de seguridad para el uso del equipo.
2	1	Metrología Dimensional I	Aplica los métodos de medición utilizando los calibradores digitales y analógicos en el control dimensional de elementos mecánicos, así como, el trazado para corte y ajuste de ellos, además de utilizar las tolerancias dimensionales en función del trabajo que desarrollaran las piezas de recambio.
3	2	Conocimiento de Materiales I	Diferencia las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales ferrosos, utilizando el diagrama hierro carbono para su clasificación.
4	2	Metrología Dimensional II	Realiza la medición de exteriores, interiores, profundidades, ángulos y roscas, utilizando los diferentes tipos de micrómetros y el control trigonométrico.
5	2	Torneado I	Opera el torno como equipo de taller para fabricar o modificar piezas con tolerancias generales, utilizando la interpretación de planos y aplicando las normas de seguridad e higiene.
6	3	Conocimiento de Materiales II	Diferencia los materiales no ferrosos y no metálicos identificando sus propiedades físicas, químicas y mecánicas.
7	3	Dibujo Mecánico	Aplica las normas nacionales e internacionales en la elaboración e interpretación de planos de fabricación y de ensamblajes.
8	3	Metrología Dimensional III	Controla la aceptación-rechazo de lotes de piezas, utilizando las normas para el cálculo de calibradores PASA-NO PASA, así como la aplicación de relojes y comparadores. Específica y verificará acabados superficiales obtenidos por cualquier proceso de fabricación.
9	3	Torneado II	Implementa la secuencia de operaciones para mecanizar en el torno, piezas con ajustes para balero, excentricidades y los diferentes tipos de roscas conforme a normas internacionales, siguiendo las reglas de seguridad requeridas en el taller mecánico siendo capaz de manufacturar partes mecánicas requeridas en su desempeño profesional.
10	4	Dibujo Asistido por Computadora I	Utiliza un software de dibujo asistido por computadora para la elaboración de modelos tridimensionales, montajes y planos de fabricación, utilizando las normas del dibujo técnico.
11	4	Fresado	Maneja las máquinas herramientas denominadas fresadoras, para desarrollar mecanizados de piezas mecánicas y elementos para la transmisión de potencia en diferentes materiales cumplimiento con las normas de calidad y seguridad.
12	4	Procesos de Manufactura	Identifica los procesos de manufactura y sus operaciones que ofrezcan los mejores resultados para la fabricación de piezas de metal o plástico, visualizando las ventajas de los diferentes procesos de producción.
13	4	Resistencia de Materiales I	Calcula los esfuerzos de tensión, compresión y cortantes en piezas mecánicas producidas por fuerzas externas o el calentamiento.
14	4	Soldadura I	Emplea la soldadura por arco eléctrico en diferentes posiciones seleccionando el electrodo adecuado en base al material a soldar y respetando las normas industriales de seguridad e higiene.
15	5	Dibujo Asistido por Computadora II	Utiliza un software de dibujo asistido por computadora para la elaboración de modelos tridimensionales, montajes y planos de fabricación, aplicando tolerancias dimensionales
16	5	Elementos Mecánicos I	Diseña mediante técnicas gráficas, analógicas y digitales, mecanismos compuestos por eslabones rígidos articulados, levas, cadenas y bandas para su aplicación en la construcción de una máquina.
17	5	Metrología Dimensional IV	Utiliza la interpretación de planos, máquinas de coordenadas y los métodos convencionales para la medición de tolerancias dimensionales y geométricas.
18	5	Rectificado y Afilado de Herramientas	Opera máquinas de afilado de herramientas y rectificadoras de superficies planas y cilíndricas, seleccionando el abrasivo adecuado de acuerdo a el material a rectificar y el acabado superficial requerido.
19	5	Resistencia de Materiales II	Diseña sistemas mecánicos sometidos a esfuerzos cortantes, de flexión y torsión.
20	6	Control Numérico Computarizado I	Realiza la programación directa y asistida por computadora de las máquinas de control numérico computarizado bajo las normas DIN/ISO para la elaboración de piezas mecánicas, moldes para plásticos o troqueles.
21	6	Elementos Mecánicos II	Diseña mediante técnicas gráficas, analógicas y digitales, mecanismos compuestos por eslabones rígidos articulados, engranes y rodamientos, para su aplicación en el diseño de máquinas.
22	6	Manufactura de Plásticos I	Identifica los procesos de Compresión, Termoformado y Extrusión, aplicando de forma adecuada la lógica y funcionamiento de los mismos, desarrollando prototipos afines a dichos procesos.

Tabla 5. Competencias del Componente Profesional, destacando las competencias que se desarrollarán en la asignatura (negritas), continúa...



vi.- Competencias del Componente Profesional, destacando las competencias que se desarrollarán en la asignatura (negritas)

Consecutivo	Semestre	Asignatura	Competencia de la asignatura
23	6	Modelaría y Fundición	Efectúa el proceso de fundición en horno de crisol para metales no ferrosos, diseñando y elaborando los modelos y moldes necesarios para la fabricación de piezas mecánicas.
24	6	Soldadura II	Aplica la soldadura oxiacetilénica en diferentes posiciones y uniones, determinando las presiones a utilizar en oxígeno y acetileno mediante la realización de prácticas en acero al bajo carbón (lamina), bronce y estaño respetando las normas industriales de seguridad e higiene.
25	7	Control Numérico Computarizado II	Realiza la programación directa y asistida por computadora de las máquinas de control numérico computarizado bajo las normas DIN/ISO para la elaboración de piezas mecánicas, moldes para plásticos o troqueles.
26	7	Diseño Asistido por Computadora	Utiliza un software de diseño asistido por computadora para el modelado y la simulación de un mecanismo, maquina o producto.
27	7	Electricidad y Máquinas Eléctricas	Comprende el funcionamiento de los circuitos eléctricos en serie y paralelo, realizando la medición de voltaje, amperaje, continuidad y resistencia, para la identificación, selección y conexión de motores eléctricos de corriente alterna y corriente directa.
28	7	Mantenimiento Mecánico	Aplica el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo en sus diferentes áreas.
29	7	Manufactura de Plásticos II	Identifica las variables termodinámicas del proceso de inyección (colada fría y caliente), inyección reactiva, inyección soplo, coinyección, comparando la maquinaria y equipo de cada uno de los procesos y desarrollando prototipos de los mismos.
30	7	Proyecto Integrador de Máquinas Herramienta I	Presenta un anteproyecto aplicando una metodología para el desarrollo de un proyecto que dé evidencia de la competencia de egreso de la carrera establecida en el Plan de Estudios correspondiente, en donde diseña una máquina aplicando los conocimientos adquiridos durante la carrera de tecnólogo mecánico en máquinas herramienta, realizando los planos de fabricación de cada una de sus piezas y eligiendo los materiales adecuados en base a la transmisión del movimiento y las cargas soportadas.
31	7	Tratamientos Térmicos	Aplica los diferentes tratamientos térmicos y termoquímicos a los aceros para modificar sus propiedades mecánicas, utilizando ensayos de dureza para verificar que se encuentre dentro de la normatividad requerida.
32	8	Análisis Metalográfico	Identifica las estructura metalográficas de los diferentes aceros y hierros, realizando la preparación de muestras metalográficas.
33	8	Diseño y Fabricación de Herramientas	Diseña herramientas de corte de uno o varios filos, así como herramientas usadas en el proceso de troquelado para el corte, doblado y estampado de chapa metálica.
34	8	Hidráulica y Neumática	Implementa circuitos neumáticos e hidráulicos para su aplicación en el diseño de máquinas.
35	8	Investigación de Operaciones	Aplica las herramientas de la investigación de operaciones en la solución de problemas y toma decisiones que derivan de su ámbito laboral.
36	8	Manufactura de Plásticos III	Diseña moldes y dados para los procesos de transformación del plástico.
37	8	Proyecto Integrador de Máquinas Herramienta II	Desarrolla, da seguimiento, documenta y evalúa el proyecto planificado previamente, que da evidencia de la competencia de egreso de la carrera establecida en el Plan de Estudios correspondiente, en donde fabrica una máquina aplicando los conocimientos adquiridos durante la carrera de tecnólogo mecánico en máquinas herramienta, seleccionando y realizando cada uno los procesos de manufactura de sus elementos mecánicos, llevando acabo el montaje y ajuste de los mismos.
38	8	Seminario de Proyecto Integrador	Documenta el proceso de construcción de un proyecto que dé evidencia de la competencia de egreso de la carrera establecida en el Plan de Estudios correspondiente, para presentar los resultados del diseño, análisis y experimentación del mismo, haciendo uso de la guía de estilo.
39	8	Soldadura III	Aplica la soldadura TIG y MIG en posiciones y uniones, así como las presiones a utilizar en argón mediante la realización de prácticas en acero inoxidable y aluminio respetando las normas industriales de seguridad e higiene.

Tabla 5. Competencias Genéricas de Educación Media Superior, destacando las que se desarrollan en la asignatura (negritas).



VII.- Contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales de la Asignatura.

Contenidos conceptuales Saber	Contenidos procedimentales Saber hacer	Contenidos actitudinales y valorales Saber ser
Identifica los cursos de acción de un problema, Programar las diversas actividades,	Determina cual es la decisión más acertada a tomar. Aplica los sistemas de Redes.	Piensa y critica reflexivamente.

Tabla 6. Contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales de la Asignatura.

VIII.- Objetivos y Competencias por Unidades.

Número y Nombre de Unidad:	1. Toma de Decisiones en la Investigación de Operaciones	
Objetivo:	Determinar el mejor curso de acción de un problema de decisión con la restricción de recursos limitados.	
Subtemas de la Unidad:	1.1 Elementos de un modelo de decisión 1.2 Modelo Matemático	
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.
<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.</p> <p>6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p>	<p>Básicas:</p> <p>MT-1 Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.</p> <p>MT-4 Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>MT-5 Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.</p>	<p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica las formas de producir aire comprimido, las formas de distribuirlo y el proceso de preparación de este.

Tabla 7 Objetivos y Competencias de la Unidad 1



SEP
SECRETARÍA
EDUCACIÓN

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



Número y Nombre de Unidad:	2. Método Simplex	
Objetivo:	Asignar de la mejor manera los recursos, programando las diversas actividades en forma que se genere un resultado óptimo.	
Subtemas de la Unidad:	2.1 Conceptos Generales 2.2 Creación del Método Simplex	
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.
<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.</p> <p>6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p>	<p>Básicas:</p> <p>MT-1 Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.</p> <p>MT-4 Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>MT-5 Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.</p>	<p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diferencia los elementos neumáticos en un sistema de una máquina industrial para identificar las aplicaciones de los mismos.

Tabla 8. Objetivos y Competencias de la Unidad 2

Número y Nombre de Unidad:	3. Modelo de Redes	
Objetivo:	Analizar cada variable del problema planteado, sus variaciones, para determinar cuál es la decisión más acertada a tomar en cualquiera que sea el área de la empresa sobre la cual se presente la incertidumbre.	
Subtemas de la Unidad:	3.1 Definición de Redes 3.2 Tipos de Problemas	
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.
<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.</p> <p>6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p>	<p>Básicas:</p> <p>MT-1 Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.</p> <p>MT-4 Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>MT-5 Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.</p>	<p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Selecciona la válvula adecuada de acuerdo a su aplicación.

Tabla 9. Objetivos y Competencias de la Unidad 3



IX.- Referencias de Información de la Asignatura.

1Referencias Básicas de Información de la asignatura (formato APA)
Jaime Enrique Varela Introducción a la investigación de operaciones Fondo educativo interamericano1982 , Paginas 451
Handy A Taha Investigación de operaciones Pearson2004, Paginas 830
Referencias Complementarias de Información de la asignatura (formato APA)

Tabla 10. Referencias de Información de la Asignatura.

X.- Perfil Deseable Docente para Impartir la Asignatura.

<p>Personal docente con título profesional de Licenciatura en Ingeniería o Técnico Superior Universitario en Mecánica o similar, preferentemente con Maestría en el área de especialidad relacionada con la asignatura que imparta.</p> <p>Experiencia profesional comprobable correspondiente al campo disciplinar o carrera.</p> <p>Experiencia docente en el desarrollo del proceso de aprendizaje y la evaluación del aprendizaje mínima de dos años.</p> <p>Interés por la docencia.</p> <p>Dominio de la asignatura.</p> <p>De preferencia Diploma PROFORDEMS o Constancia CERTIDEMS, avalado por la SEMS.</p> <p>Constancia de aplicación en los procesos de evaluación establecidos en la Ley General del Servicio Profesional Docente.</p>

Tabla 11. Perfil Deseable Docente para Impartir la Asignatura.

XI.- Operación de la Unidad de Aprendizaje Curricular o Programa de Asignatura por Competencias.

Lineamientos Institucionales en el marco de RIEMS para el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje que concretarán en el aula; actividades diseñadas y desarrolladas por la o el docente a través de la Planificación del curso.

a) Criterios para el llenado de la Planificación del Curso.

Se incluye en la Planificación del Curso: Encuadre del Curso; Estrategias o Secuencias Didácticas o de Enseñanza-Aprendizaje por cada unidad de la UAC; Métodos de Evaluación del Aprendizaje y Registro del logro de Competencias.

- b) **Periodicidad, alcance y responsable de llenado.** La Planificación del Curso será realizada de manera semestral por la o el docente, para cada Unidad de Aprendizaje Curricular o Programa de Asignatura que imparta. En la Planificación del Curso, incluirá al menos una estrategia didáctica o de enseñanza aprendizaje por cada unidad que conforma la UAC.¹
- c) **Revisión, verificación y validación.** Al término del semestre y anterior al inicio del siguiente, el o la Coordinadora de Academia revisará y verificará el avance en las actividades programadas incluidas en la Planificación del Curso, solicitando la validación respectiva a la Coordinación de División, con el fin de integrarla a la Carpeta Académica y realizar las mediciones que correspondan (aplicación y cumplimiento de los planes y programas de estudio que se ofrecen en la División).²

¹ Con fundamento en los incisos I.2.1.1 y I.2.1.2 del Manual de la Función Docente del CETI.

² Con fundamento en lo previsto en el numeral 4.2.2 del Manual de Organización y Funcionamiento de las Coordinaciones de División y numeral 5.2.2 del Reglamento de Organización y Funcionamiento de las Academias.



d) Lineamientos para la realización de la Planificación del Curso o Planeación Didáctica, e Instrumentación de Estrategias Centradas en el Aprendizaje.

- **Encuadre del Curso.**

El encuadre por asignatura deberá ser publicado a través de TIC's en los medios institucionales disponibles, por ejemplo, plataforma Colabora, plataforma Educa, página institucional www.ceti.mx o la del plantel correspondiente.

Al inicio del curso, el o la docente realizará un encuadre, el cual se comunicará al o la estudiante, considerando al grupo como una comunidad de aprendizaje, en donde se establecen acuerdos, valores y actitudes, seguimiento e identificación individual y grupal, en relación a los aprendizajes. El encuadre contendrá:

1. El propósito u objetivo de la asignatura.
2. La competencia de la UAC y de las unidades.
3. La relación de competencias de la asignatura.
4. El producto integrador de la asignatura.
5. La evaluación, de acuerdo al programa de asignatura.

- **Secuencia o Estrategia Didáctica:**

Conduce al logro de la competencia de la Unidad de Aprendizaje Curricular de acuerdo a los Contenidos Conceptuales, Procedimentales, así como Actitudinales y Valorales. Ver tabla 12.

Número, nombre y competencias de las unidades (UAC)	*Actividades y escenarios de la secuencia de aprendizaje			** RECURSOS DIDÁCTICOS DE LA SECUENCIA DE APRENDIZAJE	*** EVIDENCIAS O PRODUCTOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD	**** MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE (a la evidencia o producto de aprendizaje)								
	Momento					Tipo de evaluación según:			-Finalidad o momento (Marca con una "X")			Criterio de desempeño y ponderación de acuerdo a la actividad:	Instrumento de evaluación: Cuantitativa	
	Apertura	Desarrollo	Cierre			-Agente que la realiza (Marca con una "X")	Autoevaluación	Coevaluación	Heteroevaluación	Diagnóstica	Formativa			Sumaria

12. Secuencia o Estrategia Didáctica.

- **Registro del Logro de Competencias por unidad.**

Cada docente realiza el registro de los avances en el desarrollo de competencias de cada uno de sus estudiantes por unidad, según corresponda a la UAC, de acuerdo a la siguiente tabla, indicando el número de registro del o la estudiante:

Número, nombre de la unidad	Competencias Genéricas y sus atributos. Clave.	Competencias Disciplinarias Básicas y Extendidas. Clave.	Competencias Profesionales Básicas y Extendidas. Clave.	Logro de la competencia:				
				Color y texto:	Valor numérico ³	Significado		
				Escala de calificación (color, texto y valor numérico):	D	7.5-10	Desarrollada	
					A	6.5-7.4	Con avance en su desarrollo	
					N	0-6.4	No la ha desarrollado	

Tabla 13. Registro de Competencias de la Asignatura o UAC.

³ Escala con base en las Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el Sistema Nacional de Bachillerato, Normas de Acreditación.



SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



*Actividades y Escenarios.

Las actividades desarrolladas a través de las secuencias didácticas tendrán como **propósito**:

- ✓ Que las y los estudiantes evidencien el desarrollo de las competencias establecidas en la UAC.
- ✓ Dar cumplimiento al Objetivo General de la UAC.
- ✓ La construcción, en el transcurso o al final de la asignatura, del Producto Integrador establecido en la UAC.

De su correcta selección y planteamiento depende el aprendizaje del estudiantado, por lo que estarán centradas en la y el estudiante; fomentarán el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo; estarán vinculadas a las actividades de los sectores y a la vida cotidiana; estarán construidas aplicando prácticas, proyectos y resolución de problemas; con ejercicios suficientes y de diferentes tipos, aprovechando las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

Para cada actividad, docente y estudiantes asumirán un rol, recordando que el o la docente se convierte en una guiadora del proceso y del ambiente de aprendizaje; las y los estudiantes en constructores de su propio aprendizaje.

En las actividades de enseñanza-aprendizaje, serán descritos los escenarios en el que éstas se desarrollan, pudiendo ser: un laboratorio específico, el aula de clases, un espacio externo programado y autorizado, entre otros. El ambiente de aprendizaje debe ser adecuado a las actividades a desarrollar, al número estudiantes, con equipo suficiente y en buen estado.

Las actividades de las Estrategias o Secuencias Didácticas **se organizan en momentos de Apertura, Desarrollo y Cierre.**

Momento	Propósito de las actividades de la secuencia didáctica, en relación a las y los estudiantes
Apertura	Identifican y recuperan saberes, conocimientos previos y preconcepciones.
Desarrollo	Incorporar y estructurar nuevos saberes al participar en actividades de aprendizaje. Relacionan los saberes, los conocimientos previos y las preconcepciones con los nuevos conocimientos.
Cierre	Aplicar en otros contextos los aprendizajes logrados en el desarrollo. Identificar los aprendizajes logrados a través de las actividades de aprendizaje.

Tabla 14. Momentos para el Desarrollo de Actividades de Enseñanza-Aprendizaje.

Se sugiere que en la **Fase de la Apertura** se presente una situación problemática del entorno o de la vida cotidiana del estudiantado y que tenga relación con el Producto Integrador de la Asignatura, con la finalidad de interesarlo en buscar una solución al problema planteado y además, recuperar los conocimientos previos que son necesarios para el desarrollo de los conocimientos nuevos. Estos saberes no necesariamente son secuenciales, pueden pertenecer a diferentes niveles o asignaturas. Las actividades deben ser de tipo diagnóstico, en las que pueden emplearse:

- Lluvia de ideas
- Cuestionarios
- Videos
- Música
- Fotos
- Dibujos
- Solución de problemas, etc.

En el **Desarrollo**, se contrastan los contenidos; se reestructuran los ya existentes y se construyen los nuevos conceptos, se proponen experiencias de aprendizajes de los nuevos conocimientos. Las actividades deben transitar de lo individual a lo colaborativo (equipo, grupo) y viceversa, en las que el estudiantado:

- Comprenda la lectura de los textos necesarios para la adquisición de conceptos,
- Emplee las nuevas tecnologías para la realización de sus tareas escolares,
- Identifique los datos y las variables involucradas en situaciones problemáticas,
- Modele las situaciones problemáticas empleando estructuras,
- Identifique y aplique diferentes métodos de solución con procedimientos y
- Realice exposiciones orales sobre las soluciones encontradas a los problemas, debidamente argumentadas.



SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



En la **Fase de Cierre**, los aprendizajes construidos se aplican a otras situaciones problemáticas. Las actividades que se recomiendan en esta fase de verificación del aprendizaje, pueden diseñarse de forma que el o la estudiante elabore:

- Mapas mentales o conceptuales
- Exposiciones orales de los estudiantes de la solución de ejercicios
- Soluciones de situaciones problemáticas de la vida cotidiana
- Argumentaciones de las situaciones problemáticas mediante la elaboración de un ensayo
- Prototipos
- Portafolios de evidencias
- Pruebas escritas

**Recursos Didácticos de la Secuencia de Aprendizaje.

Los **Recursos Didácticos**, material y equipamiento, plasmados en la estrategia o secuencia didáctica serán acordes a actividades programadas y diseñados por el personal docente, llevados por los y las estudiantes o proporcionados por el plantel. Entre los recursos didácticos básicos se encuentran proyectores multimedia, equipos de cómputo, rotafolios, impresoras, manuales de prácticas, entre otros.

***Evidencias o Productos de Aprendizaje.

Las **Evidencias o Productos de Aprendizaje** de las actividades de enseñanza-aprendizaje, mostrarán como resultado de la actividad, el nivel de dominio o logro de la competencia adquirido por el estudiantado, tabla 12 las Evidencias o Productos de Aprendizaje serán evaluadas de acuerdo a las Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el SNB, Normas de Acreditación, para el Registro del Logro de Competencias de la Asignatura o UAC, tabla 13.

Niveles de dominio o logro de la competencia:

	Color y texto:	Valor numérico ⁴	Significado
Escala de calificación (color, texto y valor numérico):	D	7.5-10	Desarrollada
	A	6.5-7.4	Con avance en su desarrollo
	N	0-6.4	No la ha desarrollado

Tabla 15. Niveles de Dominio o Logro de la Competencia.

• Evaluación del Aprendizaje.

La evaluación debe ser un proceso continuo, que permita recabar evidencias pertinentes sobre el logro de los aprendizajes para retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar sus resultados. Es necesario tener en cuenta la diversidad de formas y ritmos de aprendizaje de las y los estudiantes, para considerar que las estrategias o métodos de evaluación atiendan los diferentes estilos de aprendizaje.

La evaluación del aprendizaje en el marco de RIEMS, será encaminada por las Academias y el personal docente hacia medir, evidenciar y retroalimentar al estudiantado en el desarrollo de los tres tipos de competencias: genéricas, disciplinares y profesionales, directamente vinculadas al programa de asignatura o UAC correspondiente.

⁴ Escala con base en las Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el Sistema Nacional de Bachillerato, Normas de acreditación.



****Métodos de Evaluación del Aprendizaje.

En un aprendizaje a través de competencias con un enfoque constructivista se requiere considerar indicadores que permitan la evaluación objetiva del accionar del estudiantado al participar en el desarrollo de una Estrategia Centrada en el Aprendizaje. Para ello se requiere **seleccionar los Instrumentos de Evaluación** con los cuales identificar de forma cualitativa o cuantitativa, el nivel de desempeño logrado por las y los estudiantes durante su participación en la estrategia didáctica. Para lograrlo el o la docente seleccionará las actividades a realizar y con la colaboración de estudiantado **definirá los Criterios de Evaluación** para determinar si se desarrolló la competencia. Por lo anterior se debe tener mucho cuidado en la **redacción de los Criterios de Desempeño**, donde se describirán lo que debe hacerse, se determinará el cómo se debe hacer, cuáles serían los criterios que ejemplificarían qué está bien realizado.

Es necesario evaluar si el estudiantado construyó y no memorizó los conceptos derivados del tema de estudio que desarrollaron, la forma como lo hicieron de acuerdo al conocimiento adquirido y finalmente la identificación en cambios de actitud, los más evidentes que lograron.

La evaluación del trabajo desarrollado durante las actividades no debe constituirse solamente como un instrumento para la asignación de calificaciones objetivas y fragmentadas del proceso de aprendizaje, determinado por la aplicación de exámenes, y tampoco debe conceptualizarse como el final del proceso educativo. La evaluación constructivista es un proceso dinámico e interrelacionado (evaluación diagnóstica, formativa y sumaria) que se aplica en cada uno de los momentos de la estrategia didáctica.

Tipos de Evaluación según su Finalidad y Momento.

- **Evaluación Diagnóstica**, que se desarrolla al iniciar la formación para estimar los conocimientos previos de los estudiantes que ayuden a orientar el proceso educativo.
- **Evaluación Formativa**, que se lleva a cabo en el curso del proceso formativo y permite precisar los avances logrados por cada estudiante y, de manera especial, advertir las dificultades que encuentra durante el aprendizaje; tiene por objeto mejorar, corregir o reajustar el avance del estudiantado y se fundamenta, en parte, en la autoevaluación. Implica una reflexión y un diálogo con las y los estudiantes acerca de los resultados obtenidos y los procesos de aprendizaje y de enseñanza que los llevaron a ellos; permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para mejorarlas y en el estudiantado favorece el desarrollo de su autonomía. La evaluación formativa indica el grado de avance y el proceso para el desarrollo de las competencias.
- **Evaluación Sumaria**, se aplica en la promoción o la certificación de competencias, generalmente se lleva a cabo al final de un proceso considerando el conjunto de evidencias del desempeño correspondientes a los resultados de aprendizaje logrados.

Tipos de Evaluación según el Agente que la Realiza.

Para garantizar la transparencia y el carácter participativo de la evaluación, se realiza:

- La **Autoevaluación**, que es la que realiza el estudiantado acerca de su propio desempeño, haciendo una valoración y reflexión acerca de su actuación en el proceso de aprendizaje, de la cual recibe retroalimentación.
- La **Coevaluación**, que se basa en la valoración y retroalimentación que realizan los pares, miembros del grupo de estudiantes.
- La **Heteroevaluación**, que es la valoración que la o el docente y los grupos colegiados de la Institución, así como Agentes Externos, realizan de los desempeños del estudiantado, aportando elementos para la retroalimentación del proceso. En este último caso pueden considerarse evaluaciones estatales y nacionales, tales como las pruebas Enlace, Pisa, EXANI I y II, entre otras.

Las actividades que se desarrollen durante la Secuencia o Estrategia Didáctica deben generar productos que puedan ser evaluados.

En la **Fase de Apertura** la evaluación es de carácter diagnóstica, ya que permite saber si el o la estudiante está en posibilidades de poder construir los nuevos conocimientos o bien si se tienen que realizar actividades adicionales para comprender los nuevos contenidos. En la **Fase de Desarrollo**, la evaluación debe ser formativa y continua, mientras que en el **Cierre**, la evaluación debe ser sumativa e integral, para poder evaluar el desarrollo de las competencias de la unidad, considerando los indicadores y criterios a incluir en su evaluación.



SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



Para evaluar los aprendizajes relativos a las competencias, es necesario:

- Identificar los aprendizajes y competencias de la UAC objeto de evaluación.
- Definir los criterios de desempeño requeridos.
- Establecer los resultados de los aprendizajes individuales y colectivos.
- Reunir las evidencias o productos de aprendizaje sobre los desempeños individuales y colectivos.
- Comparar las evidencias con los resultados esperados.
- Generar juicios sobre los logros en los resultados para estimar el nivel alcanzado, según los indicadores de desempeño.
- Preparar estrategias de aprendizaje para las áreas en las que se considera aún no competente.
- Evaluar el resultado o producto final de los aprendizajes.

La o el docente aplicará **Instrumentos de Evaluación** que muestren los criterios de desempeño a evaluar en el proceso de enseñanza aprendizaje. Cada docente decidirá cuáles son los instrumentos adecuados para evaluar el aprendizaje del estudiantado en cada momento de la estrategia didáctica, entre los cuales pueden emplearse los siguientes:

Fase de Apertura	Fase de Desarrollo y Cierre
Cuestionarios Listas de Cotejo	Pruebas escritas Listas de Cotejo Guías de observación Rúbricas Escala de valores

Tabla 16. Instrumentos de Evaluación Recomendados para las Fases de Apertura, Desarrollo y Cierre.

Los **Criterios para la Evaluación del aprendizaje bajo el enfoque de competencias** pueden expresarse en indicadores observables del desempeño, en los que se plasme el logro que se desea que desarrollen las y los estudiantes al respecto de las actividades y productos de aprendizaje. Su función es la estimación del grado de dominio de la competencia y favorece la comprensión del estudiantado del desempeño que se espera por su parte. El recurso para realizar la evaluación bajo este enfoque, son las evidencias; las cuales pueden ser de tipo conceptual, procedimental y actitudinal-valoral.

Es conveniente que los criterios sean compartidos con el estudiantado, madres y padres de familia.

e) Mecanismo de Registro del Logro de las Competencias.

- Con el fin de asegurarse de que todas las competencias del Marco Curricular Común, las disciplinares extendidas y profesionales básicas y extendidas, sean abordadas y desarrolladas en las diferentes asignaturas que contempla el plan de estudios, cada docente realiza el registro de los avances en el desarrollo de competencias de cada uno de sus estudiantes por unidad, según corresponda a la UAC; de tal manera que al finalizar de la carrera, los y las egresadas hayan alcanzado el perfil deseado de EMS.

La Carpeta Académica de cada docente contendrá el Registro de Competencias de la Asignatura o UAC (tabla 13)

- El Departamento de Servicios de Apoyo Académico de plantel realiza el registro acumulado y consulta del nivel de logro de las competencias del Marco Curricular Común, las disciplinares extendidas y profesionales básicas y extendidas, del estudiantado de EMS del plantel.



I. FUENTES DE CONSULTA.

- Acuerdo Secretariales relativos a la RIEMS.
- Programa de estudios del Bachillerato Tecnológico, SEP-COSDAC, México 2013.
- Acuerdo número 8/CD/2009 del Comité Directivo del Sistema Nacional de Bachillerato, Orientaciones sobre la Evaluación del Aprendizaje bajo un Enfoque de Competencias, 17 de diciembre de 2009.
- Guía para el Registro, Evaluación y Seguimiento de las Competencias Genéricas, Consejo para la Evaluación de la Educación del Tipo Medio Superior, COPEEMS.
- Manual para evaluar planteles que solicitan el ingreso y la promoción en el Sistema Nacional de Bachillerato (Versión 3.0).
- Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el SNB.