



I. Identificación de la Asignatura.

Carrera: Electrónica y Comunicaciones		Modalidad: Presencial		Asignatura: Electrónica VI		Fecha de Actualización: Agosto 2014	
Clave: MPF3008ELC	Semestre: Octavo	Créditos: 9	Academia: Electrónica		Componente de Formación: Profesional		
Horas semana:	Teoría: 3	Práctica: 5	Total: 8	Total al Semestre: 108	Campo Disciplinar: No Aplica		

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, analiza e implementa sistemas electrónicos para la solución de problemas relacionados con el ámbito industrial, la electrónica de consumo y su entorno social. Participa en el diseño y construcción de prototipos mediante la adaptación o modificación de tecnología electrónica. Asimismo, diseña programas de mantenimiento preventivo y correctivo para la correcta operación, diagnóstico y reparación de equipos y dispositivos electrónicos, en apego a las normas de seguridad y estándares de calidad técnica y científica vigentes, 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.
Diseña e implementa sistemas de control retroalimentados para dar una solución automatizada a problemas cotidianos con base en un análisis matemático.	Al término de este curso el alumno evaluará e implementará sistemas de control retroalimentados eficientes, comparando diferentes sistemas y aportando puntos de vista útiles para el diseño y/o selección de elementos eléctricos que lo conforman, con el fin de dar una solución automatizada a problemas cotidianos.	Portafolio de evidencias, ensayo de la materia

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.
Se autodetermina y cuida de sí	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.
Se expresa y comunica	4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.	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.
		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.
Piensa crítica y reflexivamente	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	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.
		5.3. Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
		5.4. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	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.
		6.1. 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.
Aprende de forma autónoma	7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.	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.

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



SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



Trabaja en forma	8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.	7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
		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.
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.	8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
		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.
	10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.	9.6 Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.
		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.
	11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.	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.
		11.2 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).



VI. Competencias del Componente Profesional, destacando las competencias a desarrollar en la asignatura (negritas).

Consecutivo	Semestre	Asignatura	Competencia de la asignatura
1	1	Componentes Electrónicos	Entiende los fenómenos eléctrico, magnético y electromagnético para experimentar con los principales componentes eléctricos y electrónicos utilizando el equipo básico de medición.
2	1	Taller Electrónico I	Opera distintas máquinas y herramientas para la elaboración de un prototipo con base en un diagrama eléctrico, siguiendo normas de seguridad.
3	2	Introducción a las Comunicaciones	Distingue los componentes de un sistema de comunicación así como los fenómenos acústico y electromagnético desde el punto de vista histórico para experimentar los fenómenos de transducción, almacenaje y reproducción electrónica del sonido, la propagación electromagnética y los principios de funcionamiento de las antenas mediante la experimentación en laboratorio.
4	2	Taller Electrónico II	Utiliza equipo especializado de medición electrónica para la prueba y mantenimiento de circuitos electrónicos con base en un esquemático, siguiendo normas de seguridad.
5	2	Teoría de Circuitos I	Analiza redes resistivas para experimentar circuitos eléctricos en corriente directa mediante la aplicación de las leyes y teoremas de los circuitos eléctricos.
6	3	Electrónica I	Explica el principio de funcionamiento de los foto dispositivos y dispositivos semiconductores de baja potencia para diseñar fuentes de poder y circuitos amplificadores de pequeña señal con base en las especificaciones técnicas.
7	3	Teoría de Circuitos II	Analiza redes RC, RL y RCL para experimentar el comportamiento de sus componentes en corriente directa y alterna mediante la aplicación de las leyes y teoremas de los circuitos eléctricos. Asimismo, diseña y experimenta redes de cuádrupolos resistivos para el acoplamiento de impedancias mediante la aplicación del teorema de máxima transferencia de energía.
8	4	Comunicaciones I	Diseña y analiza líneas de transmisión y sistemas de comunicación en amplitud y frecuencia modulada para implementar sistemas de comunicación de radiofrecuencia conforme a los estándares establecidos.
9	4	Electrónica II	Diseña e implementa amplificadores de etapas múltiples y de potencia para aplicarlos en sistemas electrónicos y de audio siguiendo los criterios de diseño.
10	4	Taller Electrónico III	Modifica y adapta sistemas analógicos y digitales para el diseño y ensamble de circuitos impresos y dispositivos electrónicos respetando los estándares internacionales.
11	4	Teoría de Circuitos III	Diseña y experimenta filtros pasivos RC, RL y LC para el procesamiento de señales analógicas con base en su respuesta a la frecuencia.
12	5	Análisis y Diseño Asistido por Computadora	Diseña e implementa algoritmos y programas en un lenguaje de alto nivel para la solución de problemas modelando y simulando circuitos electrónicos.
13	5	Electrónica III	Diseña, analiza e implementa circuitos retroalimentados y conmutadores para aplicarlos a sistemas de control con base en un análisis matemático.
14	5	Sistemas Digitales I	Diseña circuitos lógicos combinatorios y secuenciales y desarrolla programas en dispositivos lógicos programables para el desarrollo de proyectos electrónicos con base en el álgebra de Boole y teoremas de los sistemas digitales.
15	5	Teoría de Circuitos IV	Diseña y analiza circuitos lineales y no lineales, así como filtros activos con amplificadores operacionales para experimentar el tratamiento de señales analógicas con base en un análisis matemático. Asimismo, analiza el fenómeno transitorio en redes RC y RL para comprender las limitaciones de los circuitos electrónicos mediante la aplicación de la transformada de Laplace.

Tabla 5. Competencias del Componente Profesional, destacando las competencias a desarrollar en la asignatura (negritas).



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



16	6	Teoría de Circuitos IV	Diseña y analiza circuitos lineales y no lineales, así como filtros activos con amplificadores operacionales para experimentar el tratamiento de señales analógicas con base en un análisis matemático. Asimismo, analiza el fenómeno transitorio en redes RC y RL para comprender las limitaciones de los circuitos electrónicos mediante la aplicación de la transformada de Laplace.
17	6	Electrónica Industrial	Diseña y experimenta circuitos y sistemas electrónicos de control industrial para manipular máquinas eléctricas de bajo consumo considerando las especificaciones técnicas
18	6	Electrónica IV	Diseña, analiza e implementa circuitos electrónicos analógicos y digitales para el desarrollo de sistemas electrónicos con base en las especificaciones técnicas.
19	6	Proyecto Electrónico I	Realiza y comprueba la planeación de las actividades a desarrollar para la construcción de un prototipo electrónico, con la finalidad de demostrar su factibilidad al ponerla en práctica, tomando en cuenta los requerimientos del cliente.
20	6	Sistemas Digitales II	Analiza las arquitecturas de los dispositivos lógicos programables, microprocesadores y microcontroladores para la construcción de una microcomputadora con base en las especificaciones técnicas.
21	7	Análisis de Radiofrecuencia	Explica el principio de funcionamiento de los dispositivos utilizados en la propagación de señales en alta frecuencia para diagnosticar sistemas de comunicación de alta frecuencia con base en diagramas eléctricos, análisis matemático y equipo de medición.
22	7	Comunicaciones III	Implementa y analiza sistemas de comunicación entre equipos y/o instrumentos para establecer redes de comunicaciones con base en los estándares vigentes.
23	7	Electrónica V	Diseña y analiza circuitos electrónicos de potencia para implementarlos en sistemas de control industrial siguiendo las especificaciones técnicas y normas de seguridad.
24	7	Proyecto Integrador de Carrera de Electrónica 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 que elabora y ejecuta el plan de trabajo a seguir para el diseño y construcción de un prototipo electrónico con la finalidad de resolver un problema del ámbito industrial, la electrónica de consumo o su entorno social, con base en las competencias adquiridas a lo largo de su trayectoria académica.
25	7	Sistemas Digitales III	Diseña e implementa algoritmos y programas en microcontroladores de 8 y/o 32 bits utilizando lenguaje ensamblador y "C" para controlar los periféricos contenidos en un microcontrolador mediante la implementación de interfaces de entrada y salida en un sistema mínimo.
26	7	Análisis Digital de Señales	Realiza un análisis digital de señales para implementar sistemas que resuelven problemas relacionados con el filtrado, detección y generación de señales mediante herramientas matemáticas y computacionales.
27	8	Electrónica VI	Diseña e implementa sistemas de control retroalimentados para dar una solución automatizada a problemas cotidianos con base en un análisis matemático.
28	8	Mantenimiento Electrónico	Gestiona, desarrolla y administra programas de mantenimiento para asegurar el correcto funcionamiento de dispositivos y equipo electrónico con base en el análisis de la situación real.
29	8	Proyecto Integrador de Carrera de Electrónica 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 construye y comprueba un prototipo electrónico con la finalidad de resolver un problema del ámbito industrial, la electrónica de consumo o su entorno social, con base en las competencias adquiridas a lo largo de su trayectoria académica.

Tabla 5. Competencias del Componente Profesional, destacando las competencias a desarrollar en la asignatura (negritas).



SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



30	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.
31	8	Sistemas de Imagen	Analiza los elementos y procesos que intervienen en la transmisión recepción de imágenes y desarrolla programas para el análisis de imágenes con algoritmos de procesamiento digital para implementar soluciones a problemas específicos mediante herramientas matemáticas y computacionales.
32	8	Sistemas Embebidos	Utiliza sistemas basados en procesadores y/o microcontroladores de 32 bits para desarrollar algoritmos, programas y aplicaciones en el ámbito industrial y en la electrónica de consumo.

Tabla 5. Competencias del Componente Profesional, destacando las competencias a desarrollar 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
Comprenderá las características del comportamiento de los sistemas de control retroalimentados aplicados a sistemas eléctricos y electrónicos.	Experimentará sistemas de control retroalimentados por medio de sistemas eléctricos y electrónicos	Trabaja en forma colaborativa, propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo. Aporta puntos de vista con apertura y considera reflexivamente la opinión de otros

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



SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



VIII. Objetivos y Competencias por Unidades.

Número y Nombre de Unidad:	1. Introducción a la teoría de control		
Objetivo:	Describirá e identificará las características de los sistemas de control empleados en procesos industriales y de manufactura y diferenciará los tipos de control existentes a través del análisis de casos de estudio y de la exposición de los términos asociados y su aplicación en situaciones reales, con la finalidad de familiarizarse y entender la importancia del control automático en el uso de equipos y sistemas aplicados en la vida común.		
Subtemas de la Unidad:	1.1 Sistemas 1.1.1 Conceptos básicos 1.1.2 Clasificación 1.1.3 Tipos de control 1.2 Terminología de los sistemas retroalimentados 1.2.1 Función de transferencia 1.2.2 Diagrama de bloques 1.2.3 Servosistemas 1.2.4 Control de procesos		
Competencias Genéricas	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.	
N/A	N/A	Básicas: Explica los conceptos básicos empleados en la teoría de control clásica identificando la simbología utilizada en diagramas de bloques de servosistemas y de sistemas del control de procesos, con el fin de establecer las bases en el estudio de éste.	

Tabla 7. Objetivos y Competencias de la Unidad 1.



Número y Nombre de Unidad:	2.Elementos y circuitos de los sistemas		
Objetivo:	El alumno seleccionará los elementos básicos que conforman un sistema de control retroalimentado, analizando y experimentando la forma en que operan y la manera en que interactúan entre sí, para la implementación de sistemas automatizados.		
Subtemas de la Unidad:	<p>2.1 Transductores y sensores</p> <p>2.1.1 Generalidades</p> <p>2.1.2 Principios de conversión de variables físicas</p> <p>2.1.3 Tipos y aplicaciones</p> <p>a) De posición</p> <p>b) De tensión y esfuerzo mecánico</p> <p>c) De temperatura</p> <p>d) Ópticos o fotoeléctricos</p> <p>e) De velocidad</p> <p>f) De proximidad</p> <p>g) De aceleración</p> <p>h) Otros</p> <p>2.2 Detectores de error</p> <p>2.2.1 Introducción</p> <p>2.2.2 Circuitos puente</p> <p>2.2.3 Síncros y resolutores</p> <p>2.2.4 Codificadores de posición</p> <p>2.3 Amplificadores y correctores de error</p> <p>2.3.1 Definiciones</p> <p>2.3.2 Amplificadores</p> <p>a) Eléctricos</p> <p>b) Magnéticos</p> <p>c) Rotativos</p> <p>2.3.3 Correctores de error</p> <p>a) Motores</p> <p>b) Engranajes</p> <p>c) Válvulas de control</p>		
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.	
N/A	N/A	<p>Básicas:</p> <p>Explica el principio de operación de diversos transductores y sensores de acuerdo al principio de conversión de la variable física, al tipo y a su aplicación, investigando y experimentándolos como partes esenciales de un sistema retroalimentado.</p> <p>Discute el principio de operación de los detectores de error, conociendo las señales con las que trabajan, resolviendo ejercicios, investigando y experimentándolos en el laboratorio como partes primordiales en los sistemas retroalimentados.</p> <p>Obtiene, registra y sistematiza información científica, consultando fuentes relevantes para resolución de problemas cotidianos y de la industria electrónica</p> <p>Extendidas:</p> <p>Valora y selecciona los transductores y sensores, los detectores de error, amplificadores y correctores de error, para la</p>	



		implementación y/o modificación de sistemas automatizados.
--	--	--

Tabla 8. Objetivos y Competencias de la Unidad 2.





SEP
SECRETARÍA
EDUCACIÓN PÚBLICA

Número y Nombre de Unidad:	3. Modelado matemático de sistemas dinámicos.		
Objetivo:	El alumno modelará y analizará el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales, describiéndolos matemáticamente mediante el uso de la transformada de Laplace y empleando representaciones gráficas tales como diagramas de bloque y de flujo de señal, para el diseño de sistemas de automatización y/o la resolución de problemas relacionados.		
Subtemas de la Unidad:	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 La transformada de Laplace <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Conceptos preliminares <ul style="list-style-type: none"> a) Variable compleja b) Funciones de variable compleja 3.1.2 Transformada de Laplace <ul style="list-style-type: none"> a) Definición de la transformada de Laplace b) Existencia de la transformada de Laplace c) Transformada de Laplace de funciones comunes d) Teoremas de la transformada de Laplace 3.1.3 Transformada inversa de Laplace <ul style="list-style-type: none"> a) Uso de tablas b) Expansión en fracciones parciales 3.1.4 Solución de ecuaciones diferenciales 3.2 Modelos matemáticos y Funcion de transferencia <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Sistemas mecánicos <ul style="list-style-type: none"> a) De traslación b) De rotación 3.2.2 Sistemas eléctricos y electrónicos 3.2.3 Sistemas análogos <ul style="list-style-type: none"> a) Analogía fuerza-corriente b) Analogía fuerza-voltaje 3.3 Diagramas de bloques <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Componentes de los diagramas de bloques 3.3.2 Álgebra y reducción de los diagramas de bloques 3.3.3 Sistemas múltiples entradas – múltiples salidas (MIMO) 3.4 Gráficos de flujo de señal <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Definiciones 3.4.2 Fórmula de ganancia de Mason 3.4.3 Sistemas MIMO 		
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.	
N/A	N/A	Básicas: Resuelve problemas relacionados a la transformación, transformación inversa de Laplace y ecuaciones diferenciales, resolviendo ejercicios de análisis en sistemas de control.	



SEP
SECRETARÍA
EDUCACIÓN PÚBLICA

Número y Nombre de Unidad:	3. Modelado matemático de sistemas dinámicos.	
Objetivo:	El alumno modelará y analizará el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales, describiéndolos matemáticamente mediante el uso de la transformada de Laplace y empleando representaciones gráficas tales como diagramas de bloque y de flujo de señal, para el diseño de sistemas de automatización y/o la resolución de problemas relacionados.	
Subtemas de la Unidad:	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 La transformada de Laplace <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Conceptos preliminares <ul style="list-style-type: none"> a) Variable compleja b) Funciones de variable compleja 3.1.2 Transformada de Laplace <ul style="list-style-type: none"> a) Definición de la transformada de Laplace b) Existencia de la transformada de Laplace c) Transformada de Laplace de funciones comunes d) Teoremas de la transformada de Laplace 3.1.3 Transformada inversa de Laplace <ul style="list-style-type: none"> a) Uso de tablas b) Expansión en fracciones parciales 3.1.4 Solución de ecuaciones diferenciales 3.2 Modelos matemáticos y Función de transferencia <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Sistemas mecánicos <ul style="list-style-type: none"> a) De traslación b) De rotación 3.2.2 Sistemas eléctricos y electrónicos 3.2.3 Sistemas análogos <ul style="list-style-type: none"> a) Analogía fuerza-corriente b) Analogía fuerza-voltaje 3.3 Diagramas de bloques <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Componentes de los diagramas de bloques 3.3.2 Álgebra y reducción de los diagramas de bloques 3.3.3 Sistemas múltiples entradas – múltiples salidas (MIMO) 3.4 Gráficos de flujo de señal <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Definiciones 3.4.2 Fórmula de ganancia de Mason 3.4.3 Sistemas MIMO 	
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.
		Básicas: Modela y describe el comportamiento dinámico de sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos analógicos y obtiene su función de transferencia, aplicando las leyes físicas que los gobiernan, ecuaciones diferenciales y algebraicas con el fin de obtener la respuesta entrada-salida de un sistema



Número y Nombre de Unidad:	3.Modelado matemático de sistemas dinámicos.		
Objetivo:	El alumno modelará y analizará el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales, describiéndolos matemáticamente mediante el uso de la transformada de Laplace y empleando representaciones gráficas tales como diagramas de bloque y de flujo de señal, para el diseño de sistemas de automatización y/o la resolución de problemas relacionados.		
Subtemas de la Unidad:	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 La transformada de Laplace <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Conceptos preliminares <ul style="list-style-type: none"> a) Variable compleja b) Funciones de variable compleja 3.1.2 Transformada de Laplace <ul style="list-style-type: none"> a) Definición de la transformada de Laplace b) Existencia de la transformada de Laplace c) Transformada de Laplace de funciones comunes d) Teoremas de la transformada de Laplace 3.1.3 Transformada inversa de Laplace <ul style="list-style-type: none"> a) Uso de tablas b) Expansión en fracciones parciales 3.1.4 Solución de ecuaciones diferenciales 3.2 Modelos matemáticos y Funcion de transferencia <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Sistemas mecánicos <ul style="list-style-type: none"> a) De traslación b) De rotación 3.2.2 Sistemas eléctricos y electrónicos 3.2.3 Sistemas análogos <ul style="list-style-type: none"> a) Analogía fuerza-corriente b) Analogía fuerza-voltaje 3.3 Diagramas de bloques <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Componentes de los diagramas de bloques 3.3.2 Álgebra y reducción de los diagramas de bloques 3.3.3 Sistemas múltiples entradas – múltiples salidas (MIMO) 3.4 Gráficos de flujo de señal <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Definiciones 3.4.2 Fórmula de ganancia de Mason 3.4.3 Sistemas MIMO 		
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.	
		retroalimentado. Representa sistemas físicos reales retroalimentados a través de diagramas de bloques, empleando el álgebra, la reducción de diagramas de bloques y sistemas de múltiples entradas- múltiples salidas (MIMO).	



Número y Nombre de Unidad:	3.Modelado matemático de sistemas dinámicos.		
Objetivo:	El alumno modelará y analizará el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales, describiéndolos matemáticamente mediante el uso de la transformada de Laplace y empleando representaciones gráficas tales como diagramas de bloque y de flujo de señal, para el diseño de sistemas de automatización y/o la resolución de problemas relacionados.		
Subtemas de la Unidad:	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 La transformada de Laplace <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Conceptos preliminares <ul style="list-style-type: none"> a) Variable compleja b) Funciones de variable compleja 3.1.2 Transformada de Laplace <ul style="list-style-type: none"> a) Definición de la transformada de Laplace b) Existencia de la transformada de Laplace c) Transformada de Laplace de funciones comunes d) Teoremas de la transformada de Laplace 3.1.3 Transformada inversa de Laplace <ul style="list-style-type: none"> a) Uso de tablas b) Expansión en fracciones parciales 3.1.4 Solución de ecuaciones diferenciales 3.2 Modelos matemáticos y Funcion de transferencia <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Sistemas mecánicos <ul style="list-style-type: none"> a) De traslación b) De rotación 3.2.2 Sistemas eléctricos y electrónicos 3.2.3 Sistemas análogos <ul style="list-style-type: none"> a) Analogía fuerza-corriente b) Analogía fuerza-voltaje 3.3 Diagramas de bloques <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Componentes de los diagramas de bloques 3.3.2 Álgebra y reducción de los diagramas de bloques 3.3.3 Sistemas múltiples entradas – múltiples salidas (MIMO) 3.4 Gráficos de flujo de señal <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Definiciones 3.4.2 Fórmula de ganancia de Mason 3.4.3 Sistemas MIMO 		
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.	
		Representa la respuesta dinámica de sistemas físicos reales a través de gráficos de flujo de señal, aplicando la fórmula de Ganancia de Mason y sistemas MIMO.	



Número y Nombre de Unidad:	3. Modelado matemático de sistemas dinámicos.		
Objetivo:	El alumno modelará y analizará el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales, describiéndolos matemáticamente mediante el uso de la transformada de Laplace y empleando representaciones gráficas tales como diagramas de bloque y de flujo de señal, para el diseño de sistemas de automatización y/o la resolución de problemas relacionados.		
Subtemas de la Unidad:	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 La transformada de Laplace <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Conceptos preliminares <ul style="list-style-type: none"> a) Variable compleja b) Funciones de variable compleja 3.1.2 Transformada de Laplace <ul style="list-style-type: none"> a) Definición de la transformada de Laplace b) Existencia de la transformada de Laplace c) Transformada de Laplace de funciones comunes d) Teoremas de la transformada de Laplace 3.1.3 Transformada inversa de Laplace <ul style="list-style-type: none"> a) Uso de tablas b) Expansión en fracciones parciales 3.1.4 Solución de ecuaciones diferenciales 3.2 Modelos matemáticos y Funcion de transferencia <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Sistemas mecánicos <ul style="list-style-type: none"> a) De traslación b) De rotación 3.2.2 Sistemas eléctricos y electrónicos 3.2.3 Sistemas análogos <ul style="list-style-type: none"> a) Analogía fuerza-corriente b) Analogía fuerza-voltaje 3.3 Diagramas de bloques <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Componentes de los diagramas de bloques 3.3.2 Álgebra y reducción de los diagramas de bloques 3.3.3 Sistemas múltiples entradas – múltiples salidas (MIMO) 3.4 Gráficos de flujo de señal <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Definiciones 3.4.2 Fórmula de ganancia de Mason 3.4.3 Sistemas MIMO 		
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.	
		Extendidas: Modela y analiza el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales, describiéndolos matemáticamente y gráficamente, para el diseño de sistemas de automatización y/o la resolución de problemas relacionados.	



SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



Tabla 9. Objetivos y Competencias de la Unidad 3.

Número y Nombre de Unidad:	4. Análisis de respuesta transitoria y en estado estacionario		
Objetivo:	El alumno evaluará el desempeño de un sistema de control retroalimentado en base a su respuesta en el dominio del tiempo, prediciendo su respuesta en función de su orden y determinando la estabilidad, el error en el estado estacionario, la sensibilidad respecto a sus parámetros y el rechazo a las perturbaciones del mismo, a fin de proponer la mejor solución en la implementación de un sistema automatizado.		
Subtemas de la Unidad:	<p>4.1 Introducción</p> <p>4.1.1 Orden de un sistema</p> <p>4.1.2 Ecuación característica</p> <p>4.1.3 Señales de prueba típicas</p> <p>4.1.4 Respuesta transitoria y en estado estacionario</p> <p>4.2 Sistemas de primer orden</p> <p>4.2.1 Respuesta al escalón unitario</p> <p>4.2.2 Respuesta rampa unitaria</p> <p>4.3 Sistemas de segundo orden</p> <p>4.3.1 Respuesta al escalón unitario</p> <p>a) Casos de respuesta</p> <p>b) Especificaciones de respuesta transitoria</p> <p>4.3.2 Respuesta rampa unitaria</p> <p>4.4 Estabilidad</p> <p>4.4.1 Conceptos de estabilidad</p> <p>4.4.2 Localización de las raíces</p> <p>4.4.3 Criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz</p> <p>4.5 Error en estado estacionario</p> <p>4.5.1 Tipos de sistema</p> <p>4.5.2 Constantes de error</p> <p>a) De posición</p> <p>b) De velocidad</p> <p>c) De aceleración</p> <p>4.6 Sensibilidad a los parámetros del sistema</p> <p>4.6.1 Con variaciones en el proceso</p> <p>4.6.2 Con variaciones en los elementos de retroalimentación</p> <p>4.7 Rechazo a la perturbación</p>		
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.	
N/A	N/A	<p>Básicas:</p> <p>Identifica el orden de un sistema de control, obteniendo su ecuación y dibujando sus formas de onda típicas de acuerdo a su respuesta transitoria y estacionaria.</p> <p>Representa la respuesta de sistemas de primero y segundo orden analizándolos con señales de escalón y rampa unitario como parte de un sistema retroalimentado.</p> <p>Obtiene, registra y sistematiza información científica, consultando fuentes relevantes para resolución de problemas cotidianos y de la industria electrónica.</p> <p>Extendidas:</p> <p>Analiza la respuesta de los sistemas de control de primer y segundo orden en el dominio del tiempo,</p>	



Número y Nombre de Unidad:	4. Análisis de respuesta transitoria y en estado estacionario	
Objetivo:	El alumno evaluará el desempeño de un sistema de control retroalimentado en base a su respuesta en el dominio del tiempo, prediciendo su respuesta en función de su orden y determinando la estabilidad, el error en el estado estacionario, la sensibilidad respecto a sus parámetros y el rechazo a las perturbaciones del mismo, a fin de proponer la mejor solución en la implementación de un sistema automatizado.	
Subtemas de la Unidad:	<p>4.1 Introducción</p> <p>4.1.1 Orden de un sistema</p> <p>4.1.2 Ecuación característica</p> <p>4.1.3 Señales de prueba típicas</p> <p>4.1.4 Respuesta transitoria y en estado estacionario</p> <p>4.2 Sistemas de primer orden</p> <p>4.2.1 Respuesta al escalón unitario</p> <p>4.2.2 Respuesta rampa unitaria</p> <p>4.3 Sistemas de segundo orden</p> <p>4.3.1 Respuesta al escalón unitario</p> <p>a) Casos de respuesta</p> <p>b) Especificaciones de respuesta transitoria</p> <p>4.3.2 Respuesta rampa unitaria</p> <p>4.4 Estabilidad</p> <p>4.4.1 Conceptos de estabilidad</p> <p>4.4.2 Localización de las raíces</p> <p>4.4.3 Criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz</p> <p>4.5 Error en estado estacionario</p> <p>4.5.1 Tipos de sistema</p> <p>4.5.2 Constantes de error</p> <p>a) De posición</p> <p>b) De velocidad</p> <p>c) De aceleración</p> <p>4.6 Sensibilidad a los parámetros del sistema</p> <p>4.6.1 Con variaciones en el proceso</p> <p>4.6.2 Con variaciones en los elementos de retroalimentación</p> <p>4.7 Rechazo a la perturbación</p>	
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.
		obteniendo sus parámetros, para la implementación de sistemas retroalimentados

Tabla 10. Objetivos y Competencias de la Unidad 4.





SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



Número y Nombre de Unidad:	5. Controladores automáticos		
Objetivo:	El alumno seleccionará el modo de control de un sistema retroalimentado, comparando las ventajas y desventajas de las diferentes acciones de control y sus efectos en el comportamiento del sistema, con el propósito de brindar la mejor solución en la implementación de sistemas automatizados.		
Subtemas de la Unidad:	5.1 Modos o acciones de control 5.1.1 Control de dos posiciones 5.1.2 Control proporcional 5.1.3 Control integral 5.1.4 Control proporcional-integral (PI) 5.1.5 Control proporcional-derivativo (PD) 5.1.6 Control proporcional-integral-derivativo (PID) 5.2 Efectos de las acciones de control en el comportamiento del sistema		
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.	
N/A	N/A	Básicas: Compara los diferentes modos de control automático, experimentándolos y obteniendo los efectos de las acciones del control en el comportamiento del sistema, con el fin de seleccionar el mejor para dar solución a una situación específica. <hr/> Extendidas: Interpreta la respuesta de un sistema de control real en el dominio de la frecuencia por medio de diferentes gráficas, con el fin de seleccionar el sistema que mejor se adapte para dar solución a las necesidades que se presentan en la vida práctica.	



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



Número y Nombre de Unidad:	6. Análisis de respuesta en frecuencia		
Objetivo:	El alumno evaluará el desempeño de un sistema de control retroalimentado en base a su respuesta en el dominio de la frecuencia, prediciendo su comportamiento y determinando su estabilidad; empleando para ello diagramas de: Bode, Polares y de Magnitud en función de la fase; a fin de proponer la mejor solución en la implementación de un sistema automatizado.		
Subtemas de la Unidad:	<p>6.1 Introducción</p> <p>6.2 Diagramas de Bode</p> <p>6.2.1 Trazado de factores básicos</p> <p>6.2.2 Características en el dominio frecuencial</p> <p>a) Factor de resonancia</p> <p>b) Frecuencia de resonancia</p> <p>c) Anchura de banda</p> <p>6.2.3 Márgenes de fase y de ganancia</p> <p>6.3 Diagramas polares</p> <p>6.3.1 Trazado de factores básicos</p> <p>6.3.2 Criterio de estabilidad de Nyquist</p> <p>6.4 Diagramas del logaritmo de la magnitud contra la fase (gráfico de Black)</p>		
Competencias Genéricas.	Competencias Disciplinarias.	Competencias Profesionales.	
N/A	N/A	<p>Básicas:</p> <p>Representa gráficamente el comportamiento dinámico de un sistema de control real en el dominio de la frecuencia, a través de diagramas de Bode mostrando sus características en función de la frecuencia con respecto a los márgenes de fase y de ganancia; con diagramas polares trazando los factores básicos y los criterios de estabilidad de Nyquist, y con diagramas del logaritmo de la magnitud contra la fase.</p> <p>Obtiene, registra y sistematiza información científica, consultando fuentes relevantes para resolución de problemas cotidianos y de la industria electrónica</p> <hr/> <p>Extendidas:</p> <p>Interpreta la respuesta de un sistema de control real en el dominio de la frecuencia por medio de diferentes gráficas, con el fin de seleccionar el sistema que mejor se adapte para dar solución a las necesidades que se presentan en la vida práctica.</p>	



IX. Referencias de Información de la Asignatura.

Referencias Básicas de Información de la asignatura (formato APA)

1. John J. D'Azzo y Constantine H. Houpis. Feedback control System. McGraw-Hill TOKIO 1996. 824 Joseph J. Distefano III. Allen R, Stubberud e Ivan J.
2. Williams. Retroalimentación y sistemas de control. McGraw-Hill. 1972. 372 Richard C. Dorf. Sistemas modernos de control. Teoría y práctica. Addison-Wesley. 1989. 568
3. Gene H. Hostetter, Clement J. Savant, Jr. y Raymond T. Sistemas de control. McGraw-Hill. MEXICO 1990. 584 Emmanuel Pericles y Edward Left. Introduction to feedback control systems. McGraw-Hill. TOKIO 1982. 378 Benjamín C. Kuo. Sistemas automáticos de control. C.E.C.SA. 1993. 663
4. Robert C. Weyrick. Introducción al control automático. Gustavo Hill. BARCELONA 1977. 330
5. Norman S. Nise. Sistemas de control para ingeniería. C.E.C.S.A 3ra. 2002. 970 Katsuhiko Ogata. Ingeniería de control moderna. Prentice-Hall. MADRID 2003. 948

Referencias Complementarias de Información de la asignatura (formato APA)

1. Timothy J. Maloney. Electrónica industrial moderna. Prentice-Hall. 5TA MEXICO 2006. 100 Ramón Pallás Areny. Sensores y acondicionadores de señal. Alfaomega. 3RA. MEXICO 2004. 480
2. Charles A. Schuler y William L. McNamee. Industrial Electronics and Robotics. Mc-Graw-Hill. Singapur 1986. 474 George M. Chute y Robert D. Chute. Electronics in Industry. McGraw-Hill. 4ta. Tokio 1971. 643
3. Antonio Creus Solé. Instrumentación Industrial. Alfaomega. 6° edición 1997. 345
4. James T. Humphries y Leslie P. Sheets. Electrónica industrial. Dispositivos, equipos y sistemas para procesos y comunicaciones industriales. Paraninfo. Madrid 1996. 522

Tabla 10. Referencias de Información de la Asignatura.

X. Perfil Deseable Docente para Impartir la Asignatura.

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

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

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 6.

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")			Diagnóstica	Formativa	Sumaria		
						Autoevaluación	Coevaluación	Heteroevaluación					

Tabla 12. Secuencia o Estrategia Didáctica.

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.

- **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.

***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.

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



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 de 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.

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.

****Métodos de Evaluación del Aprendizaje.

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



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.

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.

XII. 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.



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



- 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.