

# Universidad Autónoma de Baja California

## FACULTAD DE INGENIERÍA CAMPUS MEXICALI

OFICIO No. 3639/2005

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

**DR. ALEJANDRO MUNGARAY LAGARDA**  
**RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE**  
**BAJA CALIFORNIA.**  
**PRESENTE.-**

**RECIBIDO**  
NOV 16 2005  
**RECIBIDO**  
RECTORIA

En apego al Artículo 146 Fracción III del Estatuto General de nuestra Institución, anexo al presente me permito hacer llegar **Minuta de la Asamblea de Consejo Técnico** de esta Facultad, celebrada el 14 de los corrientes, donde se aprueba por unanimidad el proyecto del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniero en **Mecatrónica** y la apertura de la misma, a partir del semestre 2006-2. Lo anterior con el objeto de solicitar su valiosa intervención a efecto de que de no haber inconveniente de su parte se someta a la consideración y en su caso aprobación del Consejo Universitario.

Agradeciendo de antemano su atención, me es grato enviarle un afectuoso saludo.

**ATENTAMENTE**

**Mexicali, B.C., 15 de noviembre de 2005**

**"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE  
INGENIERÍA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA  
ESPACHADO

NOV 15 2005

ESPACHADO  
FACULTAD DE INGENIERÍA

**M.C. MIGUEL ANGEL MARTÍNEZ ROMERO**  
**DIRECTOR**

C.c.p.- DR. GABRIEL ESTRELLA VALENZUELA.- Secretario General de la U.A.B.C.  
C.c.p.- DR. JAIME E. HURTADO DE MENDOZA BÁTIZ.- Vicerrector Campus Mexicali.  
C.c.p.- M.C. JULIO CÉSAR ENCINAS BRINGAS.- Coordinador de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, U.A.B.C.  
C.c.p.- DR. FELIPE CUAMEA VELÁZQUEZ.- Coordinador de Formación Básica, U.A.B.C.  
C.c.p.- M.C. JUAN ÁLVAREZ LÓPEZ.- Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria, U.A.B.C.  
C.c.p.- LAE. BERTHA A. CONTRERAS CERVANTES.- Jefa del Departamento de Formación Básica, Campus Mexicali.  
C.c.p.- MIEMBROS DEL CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA.  
MAMR/frm,

**Minuta de la Asamblea extraordinaria del Consejo Técnico convocada según oficio circular s/nº, con la cual se cita a los consejeros alumnos y maestros en el Aula Magna de esta Facultad de Ingeniería Mexicali, a las 16:00 horas del día lunes 14 de noviembre de 2005, bajo el siguiente orden del día:**

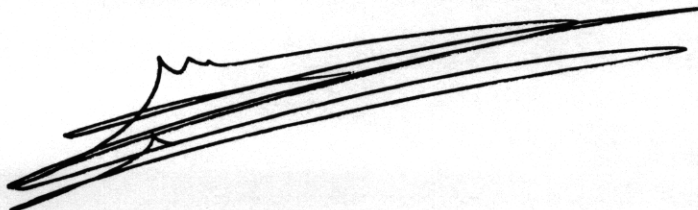
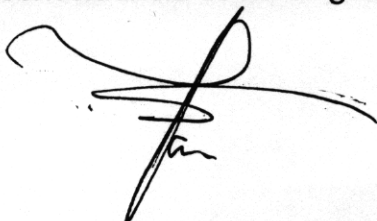
- 1. Lista de asistencia**
- 2. Propuesta de Plan de Estudios y Apertura de la Carrera de Ingeniero en Mecatrónica**

El MC Miguel Ángel Martínez Romero presidente del Consejo inicia la sesión verificando la asistencia de los Consejeros maestros y alumnos y solicita disculpas a los integrantes del Consejo Técnico por la urgencia en que se solicitó llevar a cabo esta sesión extraordinaria, pero en virtud de la importancia del tema a tratar y al poco tiempo de que se dispone para poder llegar al objetivo que es el de que la carrera de Ingeniero en Mecatrónica quede aprobada para impartirse a partir del segundo semestre del siguiente año es muy necesario llevar a efecto esta asamblea este día.

Acto seguido informa a los concejales, que solamente los consejeros propietarios tienen voz y voto y que los Concejales suplentes solamente pueden escuchar. A continuación, solicita a la asamblea permiso para que el M.I. Juan de Dios Ocampo Diaz y el Ing. Jesús Eduardo Mora Ramírez puedan estar presentes en la asamblea, la solicitud anterior, la hace, en virtud de que en las reuniones de Consejo Técnico únicamente los Consejeros Técnicos pueden asistir a ellas, sin embargo, las personas mencionadas, explicarán el contenido del plan de estudios de Ingeniero en Mecatrónica que se indica en el orden del día. El presidente vuelve a preguntar a la asamblea si se acepta su propuesta, o si algún Consejero tiene alguna opinión al respecto que levante la mano y exteriorice su opinión. Se acuerda por unanimidad que las personas permanezcan en la sesión.

Retomando la palabra el presidente del Consejo, informa también que siendo ésta la primera reunión de Consejo Técnico de este nuevo periodo, a que asisten los nuevos Consejeros designados en las asambleas convocadas para este hecho, en esta sesión toman posesión de sus cargos. Siguiendo con la palabra el presidente, da a conocer brevemente a la asamblea, el Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California, y en el cual entre otras cosas se encuentran los artículos que atañen a los Consejos Técnicos, donde se indica la manera en que se deben integrar estos Consejos en cada Facultad, Escuela e Instituto de la UABC, dando comienzo a la lectura de los artículos 136, 137, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149 y 150 del Estatuto General, que si algunos de los presentes desea conocer a mayor detalle el estatuto, pueden tener acceso al mismo por Internet en la página de la Facultad.

Enseguida, de acuerdo al artículo 137 Fracción II, indica que es necesario elegir a un Secretario del Consejo entre los maestros y alumnos, no habiendo objeción alguna en que este cargo recaiga en uno de los alumnos, pero que sin embargo por costumbre y conveniencia se ha elegido siempre a un maestro consejero, informando que el Consejero



Tomando el uso de la palabra el M.C. Miguel Ángel Martínez Romero, informa que el mapa curricular está conformado con un tronco común homologado de ingeniería, y que a partir del cuarto semestre inicia propiamente la Carrera de Ingeniero en Mecatrónica, que las materias obligatorias son las mismas del programa de Tecate y Ensenada, sin embargo, en las materias optativas se han considerado las necesidades propias de la región, de tal manera, que el Plan de Estudios es idóneo para la localidad y también tiene un alcance nacional e internacional, e informa que el Plan es flexible, lo cual permite la actualización dinámica del programa para cubrir cualquier necesidad que se presente.

Volviendo a tomar la palabra el M.I. Juan de Dios Ocampo Diaz, indica que para que el Plan de Estudios se actualice constantemente, sin mayor problema, se ha dejado contemplado en las materias optativas "otros cursos", espacio que permitirá mantener a la vanguardia el Plan de Estudios de la Facultad al incorporar cursos que demande el desarrollo científico y tecnológico.

Solicitando la palabra el alumno Manuel de Jesús Romero Parra, Concejal suplente, pregunta que cuál es la función de los concejales suplentes, el M.C. Miguel Ángel Martínez Romero le responde y explica las funciones de acuerdo al estatuto general.

Siguiendo en el uso de la palabra el presidente del Concejo, indica a la asamblea que si consideran que la información que se dio del Plan de Estudios no es suficiente se pueden acercar a la dirección y proponer incluso algunos cambios si así lo creen pertinente, pero que solicita a la asamblea si no tienen inconveniente se someta a votación para la aprobación o rechazo del Plan de Estudios y su apertura a partir del ciclo 2006-2.

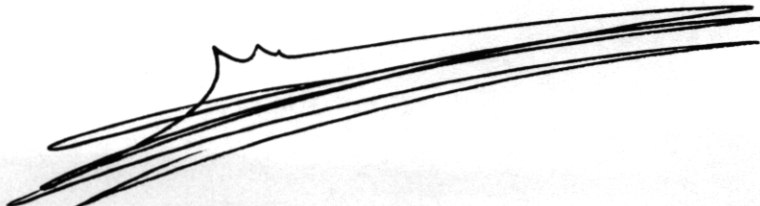
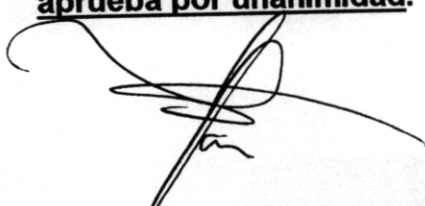
El alumno Oscar Eduardo Montaña Godinez pregunta que si se puede hacer cambios de la Carrera de Ing. Mecánico a la Carrera de Ing. en Mecatrónica, el M.C. Miguel Ángel Martínez Romero responde que sí que ya se tiene mecanismos legales para el cambio de adscripción entre carreras.

Acto seguido, el M.C. Miguel Ángel Martínez, pregunta a los concejales si se desea una sesión abierta o si consideran que se tiene información suficiente para someter a votación la aprobación del Proyecto del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniero en Mecatrónica y la apertura del mismo a partir del semestre 2006-2.

Toma la palabra el C.P Raymundo Félix López, concejal propietario e indica que se tiene suficiente información al respecto y sugiere que se someta a votación dicha propuesta.

El Ing. Victor Mata Brauer, concejal propietario, apoya que se someta a votación pero recomienda que se deje apertura para comentarios y/o recomendaciones que se deseen hacer al Plan de Estudios.

**Se somete a votación la aprobación del Proyecto del Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero en Mecatrónica y la apertura del mismo a partir del semestre 2006-2. Se aprueba por unanimidad.**



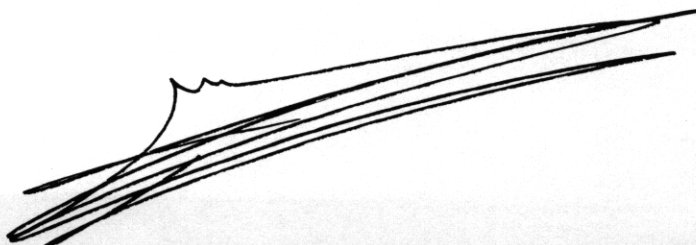
que resulte designado durará en el cargo un año y si este recayere en un Consejero propietario, dejará de tener voz y voto mientras esté como Secretario, y solicita a la asamblea a que hagan propuestas.

El C.P. Raymundo Félix López propone para ocupar el puesto a la M.I. Susana Norzagaray Plasencia, Al no haber otra propuesta, el presidente del Concejo solicita la aprobación o propuesta de otra persona. Se aprueba por unanimidad a la M.I. Susana Norzagaray Plasencia como Secretaria del Consejo Técnico.

Acto seguido, el presidente del Consejo Técnico, indica que en el punto 2 del orden del día, se tiene la propuesta del Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero en Mecatrónica e informa que la Facultad ha venido trabajando en este Plan de Estudios desde hace una año, y que en virtud de que esta carrera ya se imparte en la Escuela de Ingeniería y Negocios de Tecate, se podía impartir sin mayor problema en la Facultad de Ingeniería Mexicali sin que se sometiera a la aprobación del Consejo Técnico de la Facultad, ni del Concejo Universitario, lo anterior en base a la legislación establecida, sin embargo, se hicieron cambios en la legislación citada y en consecuencia se hizo necesario realizar todos los trámites correspondientes para ingresar una nueva carrera al plan de estudios; entre estos trámites, se requiere la aprobación del Consejo Técnico de la Facultad y en caso de ser aprobado este Plan de Estudios, se debe enviar al presidente del Consejo Universitario para que se turne a la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos, y si esta Comisión la aprueba se turna posteriormente a la aprobación del pleno del Consejo Universitario en su sesión del mes de mayo de 2006.

Siguiendo en la palabra el presidente del Consejo indica que en días pasados se les entregó a cada uno de los concejales un CD en el cual se tiene el proyecto completo del Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero en Mecatrónica para que lo revisaran y pudieran hacer preguntas en caso de así requerirlo. Acto seguido informa que el M.I. Juan de Dios Ocampo Diaz explicará brevemente el Plan de Estudios de Ing. En Mecatrónica y que en caso de requerir una mayor explicación al respecto, con toda confianza pueden acercarse otro día a la Dirección de la Facultad de Ingeniería y se le harán todas las aclaraciones que soliciten.

El M.I. Juan de Dios Ocampo dio inicio a la presentación del Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero en Mecatrónica dando una breve descripción del mismo, señalando, que el plan está conformado por aproximadamente 470 créditos a cursar en nueve semestres. Informando que la propuesta se sustentó en el diagnóstico interno y externo, a nivel local, regional, nacional e internacional, así como el análisis de Planes de Estudio de dicha carrera en otras Instituciones Educativas nacionales y de otros países. Siguiendo en el uso de la palabra el M.I. Juan de Dios Ocampo Diaz, informó a la asamblea que visitaron varias universidades donde se ofrece esta carrera de Ingeniero en Mecatrónica y encontraron que salvo en dos de ellas, en la demás universidades es reciente dicha carrera.



El Presidente del consejo aclara que aún cuando pase a Consejo Universitario, se tiene apertura a recomendaciones y comentarios sobre el Plan de Estudios de Ingeniero en Mecatrónica por cualquier universitario que desee hacerlo.

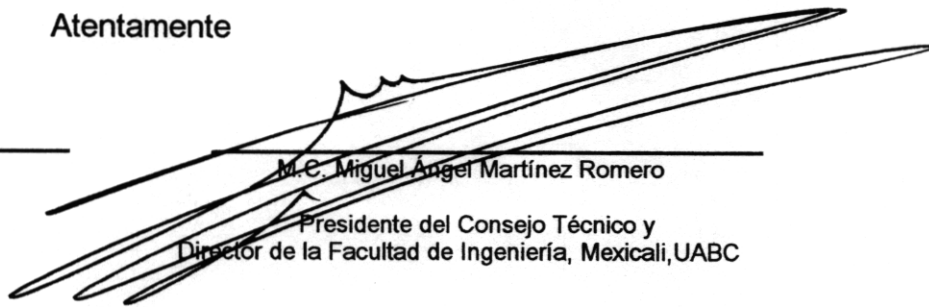
No habiendo otro asunto que tratar, siendo las 16:55 hrs. se da por terminada la sesión del Consejo y firman los que en ella intervinieron.

Atentamente



---

M.I. Susana Norzagaray Plasencia  
Secretario de Consejo Técnico y Fedatario



---

M.C. Miguel Ángel Martínez Romero  
Presidente del Consejo Técnico y  
Director de la Facultad de Ingeniería, Mexicali, UABC

# Universidad Autónoma de Baja California

LISTA DE ASISTENCIA A SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO,  
CONVOCADA EN OFICIO CIRCULAR No. 087/2005 DE FECHA 03 DE  
NOVIEMBRE 2005.

Mexicali, B.C., 14 de noviembre de 2005  
Aula Magna  
16:00 Hrs.

## PROPIETARIOS:

M.C. DANIEL HERNÁNDEZ BALBUENA

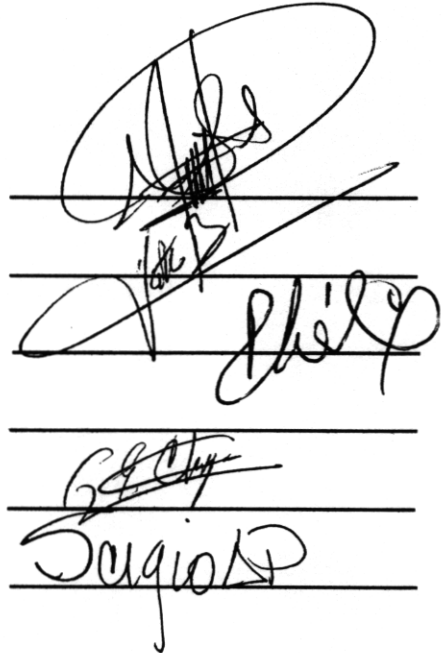
ING. VÍCTOR MATA BRAUER

C.P. JOSÉ RAYMUNDO FÉLIX LÓPEZ

M.I. SUSANA NORZAGARAY PLASENCIA

M.C. GLORIA ETELVINA CHÁVEZ VALENZUELA

ING. SERGIO AMARO PEDROZA



Handwritten signatures of the Proprietors: Daniel Hernández Balbuena, Víctor Mata Brauer, José Raymundo Félix López, Susana Norzagaray Plascencia, Gloria Etelevina Chávez Valenzuela, and Sergio Amaro Pedroza.

## SUPLENTES:

ING. JUAN MANUEL CASTRO COVANTES

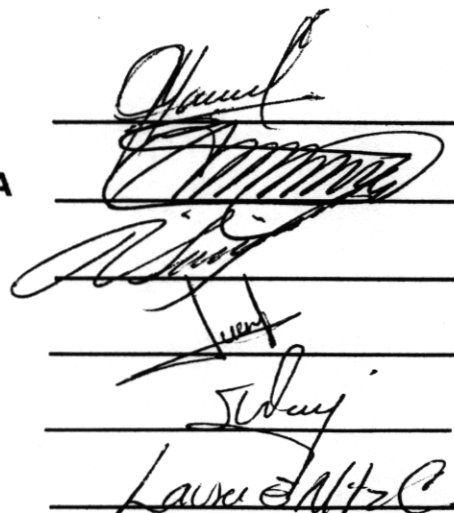
LIC. MARÍA DEL CARMEN ANDRADE PERALTA

ING. ROBERTO SAUCEDO ZAVALA

M.C. JUAN GUILLERMO ANGUIANO SILVA

ING. NERY JOSEFA AGUILAR SIQUEIROS

ING. LAURA MARTÍNEZ CASTILLO



Handwritten signatures of the Supplentes: Juan Manuel Castro Covantes, María del Carmen Andrade Peralta, Roberto Saucedo Zavala, Juan Guillermo Anguiano Silva, Nery Josefa Aguilar Siqueiros, and Laura Martínez Castillo.

# Universidad Autónoma de Baja California

LISTA DE ASISTENCIA A SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO,  
CONVOCADA EN OFICIO CIRCULAR No. 087/2005 DE FECHA 03 DE  
NOVIEMBRE 2005.

Mexicali, B.C., 14 de noviembre de 2005  
Aula Magna  
16:00 Hrs.

## PROPIETARIOS:

LUZ AMALIA PEÑA VÁZQUEZ

  
\_\_\_\_\_

RAMÓN JESÚS SÁNCHEZ CARRILLO

  
\_\_\_\_\_

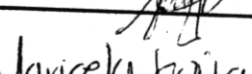
MANUEL ALEJANDRO FÉLIX ARREOLA

  
\_\_\_\_\_

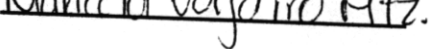
OSCAR EDUARDO MONTAÑO GODINEZ

  
\_\_\_\_\_

SAMUEL ORTIZ MACIAS

  
\_\_\_\_\_

MARICELA GUIJARRO MARTÍNEZ


  
Maricela Guíjarro Mtz.

## SUPLENTES:

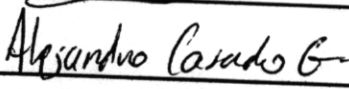
SANDRA LUZ GASTELUM RAMÍREZ

  
\_\_\_\_\_

MANUEL DE JESÚS ROMERO PARRA

  
\_\_\_\_\_


ALEJANDRO CASADO GRANADOS

  
Alejandro Casado G.

GERMÁN CORTEZ OJEDA

\_\_\_\_\_

CONSUELO LILIAM H. ESPINOZA MURILLO

  
\_\_\_\_\_

SANTIAGO LÓPEZ COSSIO

  
\_\_\_\_\_

# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, MEXICALI**



**PROYECTO PARA LA CREACIÓN DEL PLAN DE  
ESTUDIOS DE LA CARRERA DE  
“LICENCIADO EN INGENIERÍA MECATRÓNICA”**

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, SEPTIEMBRE DEL 2005





## INDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>II.</b>	<b>FACULTAD DE INGENIERÍA, MEXICALI</b>	<b>4</b>
	<b>2.1</b>	<b>INTRODUCCION</b>
	<b>2.2</b>	<b>ANTECEDENTES</b>
<b>III.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN PARA LA CREACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERO EN MECATRÓNICA</b>	<b>9</b>
<b>IV</b>	<b>FILOSOFÍA EDUCATIVA PARA LA CREACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERO EN MECATRÓNICA</b>	<b>21</b>
<b>V.</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>25</b>
	<b>5.1</b>	<b>ETAPAS DE FORMACIÓN</b>
	<b>5.1.1</b>	<b>ETAPA BASICA</b>
	<b>5.1.2</b>	<b>ETAPA DISCIPLINARIA</b>
	<b>5.1.3</b>	<b>ETAPA TERMINAL</b>
	<b>5.1.4</b>	<b>AREAS DE ENFASIS</b>
	<b>5.2</b>	<b>FORMAS DE OBTENCIÓN DE CRÉDITOS</b>
	<b>5.3</b>	<b>MOVILIDAD ACADÉMICA</b>
	<b>5.4</b>	<b>SERVICIO SOCIAL</b>
	<b>5.5</b>	<b>IDIOMA EXTRANJERO</b>
	<b>5.5</b>	<b>TITULACIÓN</b>
	<b>5.6</b>	<b>ORGANIZACIÓN ACADÉMICA</b>
	<b>5.7</b>	<b>MECANISMOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN</b>
<b>VI.</b>	<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>45</b>
	<b>6.1</b>	<b>PERFIL DE INGRESO DEL PROGRAMA DE INGENIERO EN MECATRÓNICA</b>
	<b>6.2</b>	<b>PERFIL DE EGRESO DEL INGENIERO EN MECATRÓNICA</b>
	<b>6.3</b>	<b>CAMPO OCUPACIONAL DEL INGENERO EN MECATRÓNICA</b>
<b>VII.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE LAS ASIGNATURAS</b>	<b>48</b>
<b>VIII.</b>	<b>DESCRIPCION DE SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>57</b>
<b>IX.</b>	<b>TIPOLOGÍA DE LAS ASIGNATURAS</b>	<b>63</b>

<b>X.</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS ASIGNATURAS</b>	<b>73</b>
<b>XI.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>203</b>
	<b>11.1</b>	
	<b>MECATRÓNICA A NIVEL NACIONAL</b>	
	<b>11.2</b>	
	<b>ANÁLISIS DE COMPETENCIAS</b>	

# I. INTRODUCCION

Actualmente, se reconoce a nivel mundial el papel crucial que tiene el conocimiento en el desarrollo social, cultural y material de las naciones. De la misma forma se reconoce también, que la generación, aplicación y transmisión del conocimiento son tareas que dependen de las interacciones de los grupos sociales y en consecuencia condicionan la equidad social.

En el Plan Nacional de Desarrollo se distingue a la educación como el gran proyecto nacional, y define que una educación de calidad significa: atender el desarrollo de las capacidades y habilidades individuales, al mismo tiempo que se fomentan los valores; es decir, en este proceso se debe buscar paralelamente la formación de individuos para la ciudadanía asegurando su capacitación para la competitividad y exigencias del mundo laboral.

Ahora, la educación superior en la actualidad se desenvuelve en un marco mundial caracterizado por la globalización, la creciente utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, además de la renovada valoración del conocimiento como elemento de la productividad. Ante este hecho la Universidad Autónoma de Baja California continúa en el proceso tendiente a su transformación en una comunidad de aprendizaje donde la innovación, el mejoramiento constante, la vida colegiada, la equidad y la transparencia sean su respuesta al compromiso social que tiene como máxima casa de estudios. Para este efecto, en su Política Institucional de Oferta Educativa, en el Plan Institucional de Desarrollo 2003-2006, indica que crear y ofrecer una diversidad de programas de estudios con base en alternativas académicas para organizar el aprendizaje desde perspectivas innovadoras, dinámicas, abiertas y flexibles, es el medio idóneo para cumplir con sus compromisos de cobertura, pertinencia y equidad. Acorde a esta política institucional, la Facultad de Ingeniería en la iniciativa específica 2.3 de su Plan de Desarrollo, propone acciones tendientes a determinar las oportunidades y necesidades de recursos humanos en el sector privado y los tres niveles de gobierno, con el fin de diversificar su oferta educativa.

En respuesta a las necesidades y demandas regionales y estatales de recursos humanos capacitados para los retos que les presenta el desenvolverse profesionalmente en una región de gran desarrollo socioeconómico y de ubicación comercialmente estratégica, se propone la creación de la carrera de Ingeniero en Mecatrónica. En la que se formarán profesionales con conocimientos tecnológicos de vanguardia demandados por las nuevas formas de producción industrial.

## **II. FACULTAD DE INGENIERÍA MEXICALI**

### **2.1 INTRODUCCION**

La Misión de la Facultad de Ingeniería Mexicali es formar profesionistas en el campo de la ingeniería con habilidades técnicas, de investigación y capacidad transformadora, comprometidos con la comunidad y su medio ambiente para proponer soluciones a los problemas relacionados con su profesión de forma eficaz y eficiente, además de ser capaces de integrarse a la misma en los aspectos sociales, culturales, políticos y productivos, propiciando o generando las condiciones para que esto se logre y buscando siempre el cumplimiento de las políticas y compromisos institucionales.

La Visión de la Facultad es ser una institución con reconocimiento nacional e internacional con programas acreditados y cuerpos académicos consolidados, donde se desarrollen las actividades y prácticas de alumnos y docentes con calidad, contando con tecnología de punta, con una formación docente de alto nivel que fomente los valores de profesores y estudiantes, propiciando el desarrollo de tecnología propia para trabajar proyectos con sectores productivos y sociales.

El Objetivo de la Facultad es formar profesionales de alto nivel en las carreras de Ingeniero Civil, Ingeniero Topógrafo Geodesta, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Electricista, Ingeniero en Electrónica, Licenciado en Sistemas Computacionales, Ingeniero en Computación e Ingeniero Industrial, capaces de satisfacer las necesidades en el sector público y privado

### **2.2 ANTECEDENTES**

En 1967 un grupo de ingenieros, en su mayoría ingenieros civiles tuvieron la inquietud de crear la Escuela de Ingeniería, dentro del marco de la Universidad Autónoma de Baja California. Motivados por el Ing. Luis López Moctezuma Torres, logran que el proyecto de la Escuela de Ingeniería se haga realidad, dando origen a la carrera de Ingeniero Topógrafo y Geodesta. Las labores inician con una matrícula de diecinueve alumnos y una planta de dieciocho profesores.

En el año de 1967 en la Universidad Autónoma de Baja California, unidad Mexicali, solo se contaba con las carreras de Sociología, Pedagogía y Contabilidad. En este tiempo no existía una Escuela de Ingeniería, lo cual era muy necesario para Baja California. El acelerado crecimiento de la ciudad y la agricultura de Valle de Mexicali necesitaban de una gran cantidad de Ingenieros para las diversas áreas en desarrollo de la entidad. Tenia que ir la población a la ciudad de México ya que no se

contaba en Mexicali con estudios de ingeniería. Los jóvenes cachanillas que deseaban ingresar a la UNAM y al Politécnico en las carreras de Ingeniería se encontraban con un problema, ya que se les impedía o dificultaba el acceso por el hecho de que en Mexicali ya existía una universidad.

Las primeras clases se imparten en las instalaciones de la preparatoria Mexicali (que en aquel entonces formaba parte de UABC) en donde permanecen por espacio de un año, teniendo como director provisional al ingeniero López Moctezuma.

En 1968 se nombra director definitivo de la Escuela de Ingeniería al Ingeniero Luis López Moctezuma y subdirector académico al Ingeniero Gabriel Navarro Cuevas. La selección se hace de la terna formada por los ingenieros: Luis López Moctezuma, Jorge Padilla Villanueva y el Arquitecto Marco Aurelio Sandoval, siendo Rector de la UABC el Licenciado Rafael Soto Gil.

La Escuela de Ingeniería nace en la Universidad Autónoma de Baja California en octubre de 1967, como consecuencia de la primera etapa de los estudios de planeación del desarrollo universitario que se emprendieron por la Rectoría, realizados por profesionistas, investigadores, maestros, alumnos y autoridades de la Universidad Autónoma de Baja California, en concordancia con el Centro de Planeación de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), que señalaron la pauta a seguir en la apertura de nuevas carreras, escuelas e institutos de investigación.

Estos trabajos, que culminaron de 1968 a 1971 con la constitución de las Escuelas de Ciencias Agrícolas, Arquitectura, Turismo, Contabilidad (Mexicali) y Medicina nos revelaron, que era urgente emprender aquel nuevo capítulo en el desarrollo universitario con el establecimiento de Escuelas en las que se obtuvieron los conocimientos y las técnicas que permitieran aplicar el saber científico a la utilización de la materia y de las fuentes de energía.

Con base en estos estudios y consideraciones la Rectoría se dictó el acuerdo que decreta la constitución de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, que iniciaría sus labores con la carrera de Ingeniero Topógrafo y Geodesta, para agregar después las de Ingeniero Mecánico Electricista, Ingeniero Civil y demás ramas de la ingeniería (que ahora se imparten) cuando lo permitieran los recursos económicos.

El 26 de abril de 1995, la H. Junta de Gobierno analiza la terna para la designación del nuevo director, constituida por los ingenieros Víctor Hugo Amaro Hernández, César Raúl Reyes Masón y Jorge Humberto Michel Sánchez; resultando nombrado el ingeniero Víctor Hugo Amaro Hernández; siendo rector de la UABC el licenciado Luis Javier Garavito Elías.

Durante esta gestión, se dio la apertura de la carrera de Ingeniería Industrial y la reapertura de la especialidad en Telecomunicaciones y se dio un gran impulso al equipamiento de los laboratorios de las diferentes carreras. Se incrementó la capacidad de cómputo, lográndose además la conexión con la red mundial de información INTERNET.

En la Facultad de Ingeniería, se ha puesto especial atención al programa de formación y actualización docente, apoyándose principalmente en convenios con universidades nacionales extranjeras. Actualmente más de treinta profesores se encuentran haciendo estudios de postgrado. Mucho más asisten a cursos, talleres y diplomados. Se puede afirmar que ya existe una cultura de superación académica permanente entre el profesorado de la escuela.

Así mismo se han organizado foros estatales, seminarios y conferencias, que han mejorado el ambiente académico y vinculación con el medio profesional.

Con el curso de los años, la Facultad de Ingeniería se ha transformado en una gran institución, contando actualmente con una planta docente de más de 450 maestros, constituida por Técnicos Académicos, Ingenieros, Maestros en Ciencias y Doctores, de las diferentes ramas de la ingeniería.

La población estudiantil ha ido en aumento, actualmente son alrededor de 4,600 alumnos que cursan los programas para formarse como:

- **Ingeniero Mecánico:** El cual es un profesional capacitado para el análisis de los sistemas mecánicos y térmicos, sus componentes y el diseño de éstos. La estructura de los materiales y sus propiedades físicas, mecánicas y térmicas, los procesos de fabricación y su optimización.
- **Ingeniero Electrónico:** El cual es un profesional con la preparación necesaria para diseñar, implementar, operar y mantener los sistemas digitales, analógicos y de telecomunicaciones, así como la instrumentación y automatización de procesos.
- **Ingeniero en Computación:** Es un profesional con los conocimientos adecuados para implementar, organizar, operar y mantener los sistemas de cómputo y su interconexión.
- **Ingeniero Civil:** es un profesional capaz de contribuir al desarrollo económico y social, demostrando creatividad, iniciativa, liderazgo, responsabilidad y ética en todos los ámbitos del ejercicio profesional; incrementa las fuentes de trabajo mediante la creación de empresas y gestión de proyectos.

- **Licenciado en sistemas Computacionales:** El cual es un profesionalista con una preparación integral en diversas áreas: principalmente en programación estructurada y orientada a objetos, sistemas operativos, sistemas de información, bases de datos y sistemas distribuidos.
- **Ingeniero Industrial:** Es el profesionalista capacitado en la utilización de técnicas modernas y estratégicas en las que se sustenta la administración, manufactura y producción, así como la gestión sistemas de calidad, para optimización de los sistemas productivos de bienes y servicios.
- **Ingeniero Eléctrico:** Es un profesionalista con los conocimientos adecuados para implementar, organizar, operar y mantener los sistemas y componentes eléctricos.
- **Ingeniero Topógrafo y Geodesta:** Es el profesional capacitado para aplicar los métodos y procedimientos para reunir y procesar información acerca de las partes físicas de la tierra, proyectándolas en un plano o carta geográfica a una escala determinada.

# III. JUSTIFICACIÓN PARA LA CREACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERO EN MECATRÓNICA

## 3.1. INTRODUCCIÓN

En el contexto internacional de los negocios, el estado de Baja California cobra cada vez mayor presencia, debido a que cuenta con una buena dotación de recursos naturales, una ubicación geográfica excelente y la disponibilidad de mano de obra calificada. Lo que la convierten en una zona altamente atractiva para los inversionistas de todo el mundo.

El estado de Baja California, presenta una fuerte vocación hacia el desarrollo de la actividad industrial por disponer de fuentes de materias primas, plantas industriales estructuradas y mercados nacionales e internacionales.

Históricamente, ha desarrollado su industria con base en la producción de bienes de consumo para su mercado interno y posteriormente para los de exportación; aunque en los últimos años esta tendencia se ha diversificado hacia los bienes intermedios y de capital, debido a la necesidad de hacerla integral para que tuviera capacidad competitiva.

De esta forma, destacan en la región por su pujanza la industria de la Electrónica y la Computación (especializada en la fabricación de computadoras y equipos periféricos, de equipos de comunicaciones telefónicas y de radiofonía, y de componentes y dispositivos electrónicos), la industria Automotriz (especializada en la fabricación y ensamble de transporte de carga en general y especializada, el diseño y fabricación de aditamentos especializados para el transporte y el mantenimiento de automotores a diesel y gasolina), la industria del vidrio (especializada en la fabricación de fibra de vidrio y artículos de cristal refractario), la industria del cemento (especializada en la fabricación de muebles sanitarios, teja decorativa, productos de cerámica utilizados en la industria eléctrica, materiales aislantes térmicos y productos cerámicos para el hogar), la industria del papel (especializada en la elaboración de cajas y envases de cartón para usos especializado y en la elaboración de productos de embalaje para usos especiales en la maquiladora) y la industria de las bebidas (especializada en la elaboración de refrescos en polvo y subproductos de uva).

Ahora, la industria que se encuentra establecida en la región busca la intensificación de los procesos productivos con base en las tecnologías más avanzadas, los que implica una mayor inversión para su financiamiento. La relación con la economía norteamericana y la presencia de inversión internacional ha facilitado el acceso de los nuevos procesos de producción.



El uso de las tecnologías de vanguardia en la optimización de los procesos industriales que soportan a la industria manufacturera de exportación que se establece y desarrolla en la región, requiere de recursos humanos altamente calificados capaces de solucionar problemas que involucran aspectos de distintas disciplinas. Es decir, profesionales capaces de solucionar problemas que rebasan las fronteras de la electrónica y se internan en los dominios de la computación, o problemas con sistemas mecánicos, neumáticos, hidráulicos o combinaciones de ellos, repletos de sensores electrónicos para su automatización en un entorno de comunicación electrónica intra y extra empresarial, que demanda además del dominio de idiomas extranjeros el manejo de los aspectos técnicos que requiere el diálogo cotidiano con sus pares o proveedores en la empresa o filiales de esta en el país o en el mundo.

Esta interdisciplinariedad en las problemáticas que se deben solucionar en las empresas debe reflejarse en diversas formas en el seno de las instituciones de educación superior, ya sea estimulando el desarrollo de actividades que aglutinen aspectos de distintas disciplinas en el esquema tradicional de las carreras en el área de la ingeniería o la definición de un nuevo esquema de carreras que partan de la definición de interdisciplinariedad. Este es el caso de la Ingeniería en Mecatrónica.

La Ingeniería en Mecatrónica resulta de la integración de la Ingeniería Mecánica, la Ingeniería Electrónica y Control Inteligente por Computadora en el diseño y manufactura de productos y proceso industriales. Por su nombre esta área de la ingeniería, es la combinación sinérgica de Ingeniería Mecánica ("meca" de mecanismos), la ingeniería Electrónica ("trónica" de electrónica), y ingeniería de Software.

El propósito de este campo de ingeniería interdisciplinaria es el estudio de los autómatas desde la perspectiva de la ingeniería, además de ser de utilidad a los sistemas híbridos de control como los sistemas de producción, de los robots de exploración planetaria, de subsistemas automovilísticos como sistemas antibloqueo, de asistentes de giro y equipamientos de todos los días como cámaras fotográficas con enfoque automático, cámaras de video, discos duros, lectoras de discos compactos, etc.

La Ingeniería en Mecatrónica está centrada en mecanismos, componentes electrónicos y de computación los cuales combinados hacen posible la generación de sistemas más versátiles, económicos, fiables y simples. La palabra "mecatrónica" fue acuñada por el ingeniero Tetsuro Mori mientras trabajaba en la compañía japonesa Yaskawa en 1969.

La Mecatrónica ha sido adoptada por México, a través de su industria, así como instituciones educativas privadas y públicas que se ven en la necesidad de reforzar su estructura a través de

programas acordes a la evolución industrial y tecnológica del país, el fenómeno socioeconómico en el estado de Baja California en cuestiones de crecimiento da pie a que las instituciones educativas generen nuevas carreras sobre todo en el área de ingeniería y tecnología, siendo éstas la base y estructura de un país tecnológico-industrial competitivo.

En la educación, las tendencias en el desarrollo tecnológico han impactado la formación del profesionista en un sentido más práctico acentuando e incrementando la presión en la educación superior para generar profesiones fuertemente vinculadas al empleo, espacio mismo que se pretende, sea una estrategia directa para adquirir y complementar la formación académica del alumno convirtiéndola en una modalidad para la obtención de competencias a través de la simulación y solución de casos en unidades problemáticas.

La apertura del programa de Ingeniero en Mecatrónica en la Facultad de Ingeniería Campus Mexicali de la Universidad Autónoma de Baja California se justifica grandemente porque responde a los objetivos planteados claramente tanto en el Plan Nacional de Desarrollo en el rubro de educación para el 2005, en el Plan Estatal de Desarrollo y en el Plan de Desarrollo de la Universidad Autónoma de Baja California para el periodo 2003-2006. Aunado al desarrollo industrial y económico de la región que se ha venido registrando en la última década, así como la ubicación estratégica de la ciudad de Mexicali que es frontera con el estado de California, USA, a través de la cual se realiza en forma continua un intercambio tecnológico e industrial a gran escala.

### **3.2. CONSIDERACIONES QUE ESTABLECEN LA VIABILIDAD DE LA APERTURA DE LA CARRERA DE INGENIERO EN MECATRÓNICA**

- El estado de Baja California, presenta una fuerte vocación hacia el desarrollo de la actividad industrial. La industria manufacturera de exportación a Enero de 2005 tiene establecidas 901 empresas en la región y tiene un crecimiento anualizado de un 4%, que generan 236,796 empleos directos con un crecimiento de 10% anual.
- El número de empresas maquiladoras establecidas en la región representaba el 31.8% del total nacional, generando el 19.4% ganancias por valor agregado nacionales y ocupando al 21.5% del personal empleado del país hasta septiembre de 2004.
- En el Estado de Baja California se invirtieron 813.7 millones de dólares en el año de 2004, de los cuales 265.8 millones fueron en el sector maquilador y 39.3 millones en el sector industrial y su infraestructura. Siendo el sector maquilador el más dinámico.

- La Facultad de Ingeniería campus Mexicali de la Universidad Autónoma de Baja California cuenta con los recursos humanos calificados y la infraestructura necesaria para impartir el programa.
- El programa de Ingeniería en Mecatrónica será ofrecido por la única Facultad de Ingeniería de la región que tiene todos sus programas de licenciatura acreditados ante los organismos evaluadores correspondientes.
- La Facultad de Ingeniería ofrece actualmente programas de ingeniería afines a la Mecatrónica (Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Computación e Ingeniería Electrónica), además de ofrecer en el programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería (MYDCI) y un programa de Maestría en el área de Procesos Industriales, una en Instrumentación y otra en Control, con los que se puede generar ejercicios interdisciplinarios beneficiosos para los programas.
- La gran conveniencia de aprovechar al máximo los recursos humanos e infraestructura con que cuenta la institución.
- La Facultad de Ingeniería cuenta con laboratorios certificados en diversas áreas de la Mecánica, la Electrónica y la Computación utilizables para la carrera de Ingeniería en Mecatrónica.
- Varias instituciones de prestigio de la región y el país que la han implementado.

### **3.3. EVALUACIÓN INTERNA Y EXTERNA**

Uno de los elementos más importantes que sustentan la presente propuesta de apertura del plan de estudios para la carrera de Ingeniero en Mecatrónica, es la parte correspondiente a la aplicación de instrumento de medición, procesamiento, análisis de resultados, e integración de los mismos en un diagnóstico, el cual permitió identificar las principales problemáticas del ejercicio profesional y las competencias que esta profesión requiere para cumplir su labor social y que permita el desarrollo personal y profesional del egresado de la carrera de Ingeniero en Mecatrónica, así como su impacto y trascendencia en su medio social y profesional.

El diagnóstico completo realizado comprendió básicamente dos etapas: el análisis del programa de estudios de la Carrera de Ingeniero en Mecatrónica que oferta la Escuela de Ingeniería, Unidad Tecate, de la Universidad Autónoma de Baja California, y el segundo, relacionado a las necesidades del mercado externo a la UABC, que demanda profesionistas acordes a desarrollo tecnológico que se presenta en la actualidad en las diversas áreas de la Ingeniería, particularmente en lo que se refiere a la Ingeniería Mecatrónica.

### 3.3.1.- Análisis del plan de estudios de Ingeniero en Mecatrónica de Escuela de Ingeniería, Unidad Tecate.

La Figura 3.1., presenta la distribución de créditos por etapa de formación de acuerdo al plan de estudios de la Facultad de Ingeniería

Del análisis de los proyectos de reestructuración de la facultad de ingeniería analizados se concluye que con una combinación de las materias ofertadas en los planes de estudio antes mencionados, se cubre practicante la totalidad de las materias de las etapas básica y disciplinaria del plan de estudios de la carrera de Ingeniero en Mecatrónica, que oferta la Facultad de Ingeniería unidad Tecate, quedando únicamente algunas etapas por cubrir; esto conlleva a concluir que con el recurso docente y la infraestructura actual de la Facultad de Ingeniería, Mexicali se puede ofertar sin problema alguno al menos el 70 % del plan de estudios ofertado por la Escuela de Ingeniería unidad Tecate.

La figura 3.2, presenta los porcentajes en créditos obligatorios y optativos que conforman la carrera de ingeniería Mecatrónica Tecate

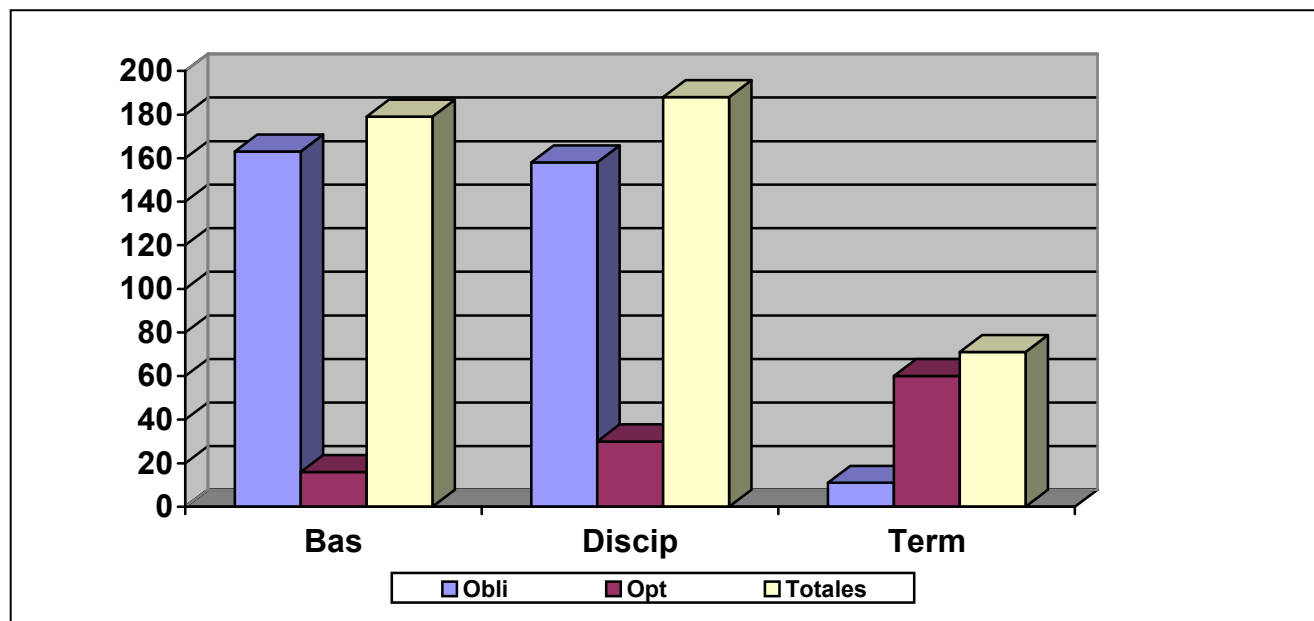


Figura 3.1 Número de créditos por etapa y tipo de materia.

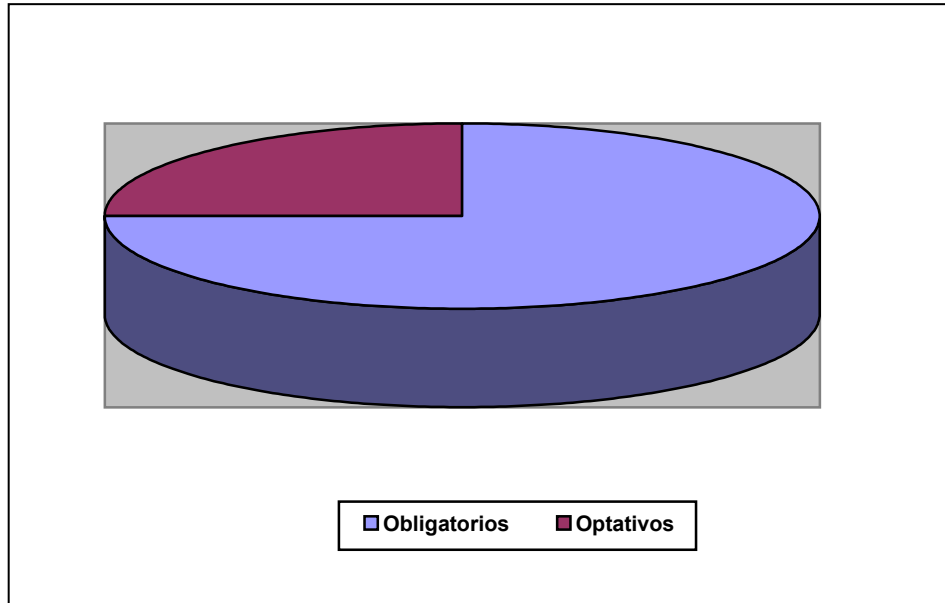


Figura 3.2. Porcentaje de materias obligatorias y optativas.

La figura 3.3., presenta el número de materias obligatorias y optativas por semestre para la carrera de ingeniería Mecatrónica Tecate

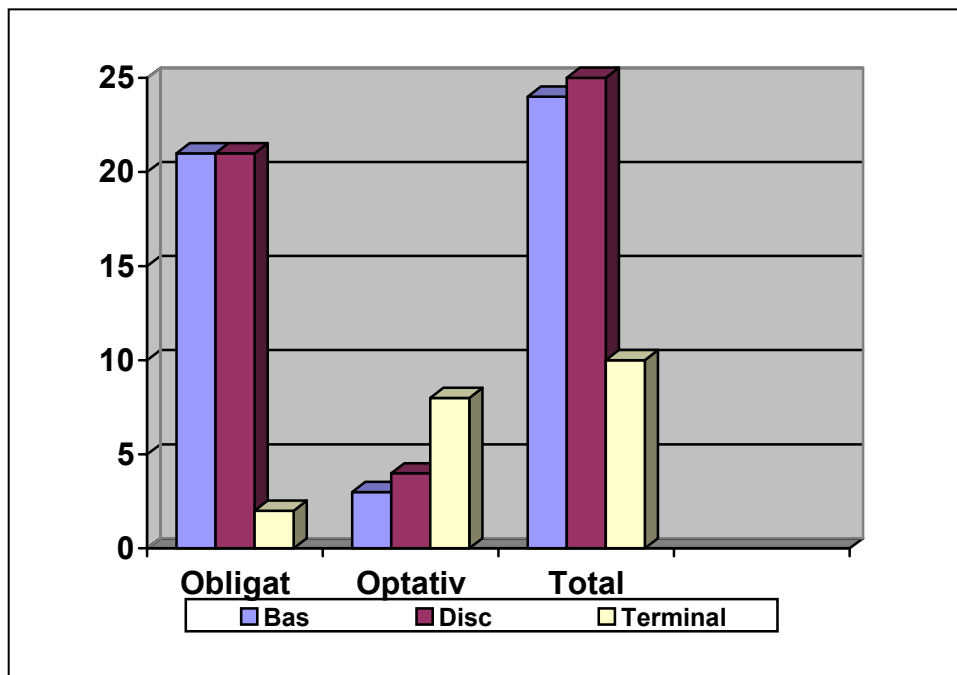


Figura 3.3. Número de materias por tipo y etapa.

Las principales observaciones realizadas al plan de estudios de la carrera de Ingeniería Mecatrónica Tecate:

- Se conforma por 44 materias obligatorias y 15 optativas, sumando un total de 59 materias distribuidas en nueve semestres.
- Tienen un total de 346 créditos obligatorios y 114 créditos optativos, que suman un total de 460 créditos, que se deben obtener para finalizar la carrera.
- Tiene porcentajes de créditos obligatorios-optativos del orden de 75 % y 25 %.
- Cuenta con 05 materias obligatorias del área de ciencias sociales y humanidades que suman un total de 29 créditos, los cuales representan un 6.3 % del total de créditos de la carrera.

### **3.3.2 REVISION DE PROYECTOS DE REESTRUCTURACION Y PLANES DE ESTUDIO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA MEXICALI**

Se revisaron los proyectos de reestructuración de tres de las carreras que oferta la facultad de Ingeniería Unidad Mexicali, los cuales se presentaron ante la comisión revisora y posteriormente se aprobaron por el Consejo Universitario, entrando en vigor a partir del semestre 2003-1, los cuales se presentan en la tabla siguiente, la cual incluye la cantidad de créditos obligatorios y optativos que la conforman.

La revisión de los proyectos de los programas de estudios de la Facultad de Ingeniería, Mexicali, de las carreras mencionadas en la tabla anterior, se debe principalmente a que fundamentalmente una carrera de Ingeniería Mecatrónica, se sustenta en sus etapas básica y disciplinaria en asignaturas de las carreras de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, e Ingeniería en Computación.

Tabla 3.1. Número de créditos y porcentajes para carreras de la Facultad e Ingeniería.

<b>Proyecto</b>	<b>Semestre apertura</b>	<b>Créditos Obligatorios</b>	<b>Créditos Optativos</b>	<b>Créditos Totales</b>	<b>% Créditos Obligatorios</b>	<b>% Créditos Obligatorios</b>
Ing. Mecánico	2003-1	346	103	449	74	26
Ing. Electrónico	2003-1	354	96	450	79	21
Ing. en Computación	2003-1	330	90	420	78	22

Las principales observaciones realizadas a dichos planes de estudios conllevan a los siguientes comentarios:

- La carrera de Ingeniero Mecánico presenta un total de 20 materias similares de las 59 que oferta la carrera de Ingeniero en Mecatrónica unidad Tecate.
- La carrera de Ingeniero Electrónico presenta un total de 20 materias similares de las 59 que oferta la carrera de Ingeniero en Mecatrónica unidad Tecate.
- La carrera de Ingeniero en Computación presenta un total de 12 materias similares de las 59 que oferta la carrera de Ingeniero en Mecatrónica unidad Tecate.
- La combinación de materias ofertadas en las tres Carreras de Ingeniería, por la Facultad de Ingeniería Mexicali, se cubre por lo mínimo el 70 % del plan de estudios de la Carrera de Ingeniero en Mecatrónica, ofertado por la Facultad de Ingeniería Tecate, quedando únicamente algunas materias de especialidad pendientes por cubrir.
- Del análisis comparativo realizado entre los tres planes de estudio ofertados por la Facultad de Ingeniería Mexicali y la Carrera de Ingeniero en Mecatrónica, ofertado por la Escuela de Ingeniería Tecate, se concluye que con el recurso docente y la infraestructura (laboratorios y equipos) actual de la Facultad de Ingeniería Mexicali, se puede ofertar en forma inmediata, sin problema alguno, al menos las materias correspondientes a las etapas básicas y disciplinarias de la carrera de Ingeniero en Mecatrónica que se oferta en la Escuela de Ingeniería Tecate. Es decir cuando menos los primeros siete semestres.
- La similitud entre las carreras antes mencionadas se debe principalmente a que los programas se encuentran homologados en la gran mayoría de materias del área básica.

### **3.3.3 REVISIÓN DE PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA QUE SE OFERTAN EN INSTITUCIONES DE NIVEL SUPERIOR EN MÉXICO.**

Se realizó una revisión y diagnóstico de 25 programas de Ingeniería Mecatrónica que se oferta en el ámbito nacional por Instituciones de Educación Superior, las cuales se presentan en la tabla 3.2 y se detallan en el anexo A.

Tabla 3.2. Instituciones de Educación Superior cuyas carreras de Ingeniería en Mecatrónica fueron revisadas.

<i>Institución</i>	<i>Institución</i>	<i>Institución</i>
Universidad Politécnica de Aguascalientes	Universidad Panamericana	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Centro de Enseñanza Técnica y Superior (Mexicali)	Universidad Anahuac del Sur	Instituto Tecnológico de Querétaro
Instituto Tecnológico de Mexicali	Universidad de Guanajuato	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Centro de Enseñanza Técnica Industrial	Instituto Tecnológico de San Luis Potosí
Instituto Tecnológico de la Laguna	Universidad Autónoma de Guadalajara	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Instituto Tecnológico de Saltillo	Universidad de Guadalajara	Instituto Tecnológico de Matamoros
Instituto Politécnico Nacional UPIITA	Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec	Universidad del Mayab
Universidad Iberoamericana	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	
Universidad Nacional Autónoma de México	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	



Las principales observaciones obtenidas del análisis y diagnóstico de los planes estudios ofertados por las instituciones mencionadas son los siguientes comentarios:

- La carrera de Ingeniero Mecánico se oferta a nivel nacional con una duración aproximada de 8 a 12 semestres, es decir en promedio 10 semestres.
- La cantidad de materias ofertadas por semestre y por institución varían, pero se puede establecer unas cantidades que oscila entre 5 a 7 materias aproximadamente.
- Se identificaron materias que se consideran como parte fundamental del perfil de un Ingeniero en Mecatrónica, las cuales se ofertan en la gran mayoría de los planes de estudio revisados, pero no se incluyen el plan de mecatrónica de la escuela de Ingeniería Tecate.:
  - Mecanismos
  - Termodinámica
  - Redes de computadora
  - Vibraciones mecánicas

### **3.3.4 RESULTADOS DE ENTEVISTAS Y ENCUESTAS A EMPLEADORES**

Al ser la región noroeste de México una zona de importante actividad económica para el país, al mismo tiempo de tener un alto desarrollo tecnológico por su intercambio comercial con Estados Unidos de Norteamérica, es necesaria la disponibilidad de profesionistas especializados en el diseño, implementación y administración de sistemas productivos.

La Universidad Autónoma de Baja California ofrece la preparación de profesionistas en el área de Ingeniería Industrial, quienes tienen la base para aportar a las empresas productoras de bienes ó servicios, las habilidades y conocimientos para apoyar las acciones de optimización de recursos y mejora de procesos.

Con el afán de seguir apoyando la calidad de la preparación de los egresados de la carrera de Ingeniero en Mecatrónica en el campus Mexicali, se realizó una serie de entrevistas a empleadores de la localidad, cuyas empresas desarrollan sus actividades productivas y comerciales en planos regionales e internacionales. A continuación se presenta un resumen de las opiniones de los entrevistados en los cuales se destacan, bajo sus puntos de vista, los aspectos más importantes que deben tener los egresados de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica.

➤ **Conocimientos.**

- Inteligencia artificial
- Robótica
- Automatización industrial y control de procesos
- Sistemas de visión artificial
- Mejora continua
- Administración eficiente de recursos
- Manufactura asistida por computadora.
- Mecatrónica avanzada.

➤ **Aptitudes.**

- Trabajo en equipo
- Optimización del tiempo y los recursos
- Apertura hacia otras culturas
- Adaptación a nuevas metodologías de trabajo
- Flexibilidad en situaciones cambiantes.

➤ **Actitudes.**

- Responsabilidad para el cumplimiento de compromisos
- Participación entusiasta en los proyectos colectivos
- Interés positivo en la mejora continua personal y laboral
- Búsqueda constante del logro de la calidad
- Adaptabilidad a los requerimientos.

➤ **Valores.**

- Responsabilidad
- Puntualidad
- Honradez
- Respeto
- Tenacidad

➤ **Habilidades.**

- Trabajo bajo presión
- Manejo de personal

- Perseverancia y autodisciplina
- Comunicación
- Resolución de problemas
- Trabajar en equipo
- Adaptarse a situaciones cambiantes
- Mejoras continuas

➤ ***Actitudes.***

- Persona activa
- Actitud positiva y segura
- Iniciativa y creatividad
- Afán de superación
- Buena presencia

➤ ***Valores.***

- Responsabilidad
- Puntualidad
- Creatividad
- Confiabilidad
- Tenacidad
- Tolerancia
- Comprometido

## **IV. FILOSOFÍA EDUCATIVA PARA LA CREACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERO EN MECATRÓNICA**

El diseño e implementación del proyecto de creación de un programa de estudios debe estar rigurosamente fundamentado en los compromisos, en la actividad y en la razón de ser de la institución que lo impartirá, por lo que necesario atender a la filosofía de la misma. La Universidad Autónoma de Baja California es una comunidad de aprendizaje en la cual los procesos y productos del aprendizaje de sus estudiantes, de su personal y de la institución en su conjunto, constituyen la esencia de su ser. En congruencia, la institución utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes sus funciones. En esta comunidad de aprendizaje se valoran particularmente el esfuerzo, la búsqueda permanente de la excelencia, la justicia, la comunicación, la participación responsable, el liderazgo fundado en las competencias académicas y profesionales, una actitud emprendedora y creativa, la pluralidad, la libertad, y el respeto y aprecio entre todos sus miembros. La UABC considera a sus miembros (estudiantes, académicos, personal administrativo y de apoyo) como su recurso más valioso y actúa en consecuencia con ello , como se menciona en el Plan de Desarrollo Institucional 2003-2006.

Por otra parte, el crecimiento socioeconómico de un País en vías de desarrollo, demanda la participación de todos y cada uno de sus habitantes, a asumir su responsabilidad, a actuar estratégicamente en búsqueda de alcanzar los objetivos de forma eficiente, eficaz y efectiva, por lo que la sociedad vuelve sus ojos a las instituciones de educación superior, incitándolas a cumplir con su cometido de formar profesionales de la Ingeniería:

- Comprometidos con su País y con su entorno social,
- Competentes en su disciplina,
- Formados en valores,
- Conscientes de la importancia de producir satisfactores con calidad, asegurando la optimización de los recursos y el desarrollo sustentable,
- Capaces de enfrentar exitosamente los retos que se les presenten en su quehacer tecnológico y científico.

En México, en materia de política económica, la formación de profesionales se ha visto influenciada por las exigencias del nivel competitivo internacional, resultado del proceso de la globalización, que incluye como elementos predominantes los avances tecnológicos relacionados con

la informática y la comunicación, la apertura de las economías regionales y la transformación de las culturas y por último, el valor central del conocimiento, lo que conmina a una formación polivalente y la adquisición de competencias laborales profesionales que demandan la acreditación de programas y certificación de profesionales desde una perspectiva internacional.

La Universidad Autónoma de Baja California, a partir de su ubicación en el estado fronterizo de Baja California y en estrecha colaboración con los diversos sectores de su entorno y consciente de los cambios que se generan, ha instituido un modelo de formación de profesionales con capacidad de respuesta para enfrentar el presente y el futuro. Esta respuesta se refleja en su Misión, expresada en el Plan de Desarrollo Institucional 2003-2006, que a la letra dice:

“La misión de la Universidad Autónoma de Baja California es contribuir al logro de una sociedad y un mundo más justo, democrático, equitativo y respetuoso de su medio ambiente a través de:

- La formación, capacitación y actualización de profesionistas de calidad, autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social, que les facilite convertirse en ciudadanos plenamente realizados, capaces de enfrentar y resolver creativamente los retos que presenta su entorno actual y futuro.
- La generación de conocimiento científico y humanístico, así como de aplicaciones y desarrollos tecnológicos pertinentes al desarrollo sustentable de Baja California y el mundo en general.
- La creación, desarrollo y difusión de valores culturales y de expresiones artísticas que enriquezcan la calidad de vida en Baja California, el país y el mundo en general.”

Además, la UABC impulsa la implementación de un enfoque de educación flexible, centrado en el aprendizaje del alumno y fundamentado en la evaluación colegiada; con un currículo que incluya tanto la generación de conocimiento que se logra con la investigación, como el servicio social, en tanto elemento de pertinencia y retribución a la sociedad, y donde el estudiante asuma un papel protagónico en su propia educación.

El modelo educativo de la Universidad busca también la formación integral del estudiante, así como propiciar el ejercicio de su responsabilidad social, cuidando que la innovación académica, cada vez más necesaria, genere un aprendizaje relevante y pertinente, donde el papel del profesor como facilitador adquiere especial importancia. En particular, se pretende generar un ambiente de aprendizaje y sensibilidad entre los estudiantes respecto de sus compromisos sociales y la superación de los límites que imponen los recursos disponibles, que incentive su creatividad y apoye sus propuestas, que motive

su participación y proporcione oportunidades de apreciar y aprovechar sus talentos, trabajando en conjunto con sus compañeros y en vinculación con el contexto externo que lo rodea (PDI 2003-2006).

El modelo curricular flexible de la Universidad Autónoma de Baja California se caracteriza por: ser flexible en gran porcentaje; favorecer la formación de competencias básicas, disciplinarias y de especialización acordes a la estructura del plan de estudios; estar basado en un sistema por créditos que permite hacer partícipe al estudiante en la toma de decisiones; favorecer la movilidad intra e interinstitucional; promover el aprendizaje a través de distintas modalidades como los estudios independientes, ayudantías en investigación, entre otras; considerar el desarrollo en aspectos de cultura, deporte y artes como parte de su formación integral; y la vinculación con su entorno a través de la práctica profesional curricular. En este modelo basado en el desarrollo de competencias desde el enfoque integral de las mismas, la educación es una estrategia para lograr la educación y actualización permanente de los individuos, enfocándose hacia la vinculación de los procesos de aprendizaje con las habilidades requeridas en la práctica profesional, en el trabajo y enfatiza la actuación o el desempeño del sujeto en un contexto profesional con ciertas características y en correspondencia con ciertos niveles de complejidad. Las competencias profesionales son el conjunto integrado de elementos (conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, etc.) que el sujeto aplica en el desempeño de sus actividades y funciones, las cuales son verificables, dado que responden a un parámetro, generalmente establecido por el contexto de aplicación. En suma, los ideales, misión y visión de la universidad se centran en:

- Propiciar y fortalecer la participación activa del estudiante en el modelo educativo de aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- Crear y ofrecer una diversidad de programas con base en alternativas académicas para organizar el aprendizaje desde perspectivas innovadoras, dinámicas, abiertas y flexibles.
- Vinculación de la docencia mediante el servicio social y la práctica profesional asociada al currículo.
- Educación y actualización permanente.
- Procesos centrados en el alumno.
- Academia centrada en el aprendizaje, no en la enseñanza.
- Flexibilidad de sus estructuras académicas, y
- Una formación profesional basada en competencias.

La conjunción de estos modelos guía al docente universitario y lo llevan a emplear métodos educativos que propicien la formación del alumno de manera autodidacta.

El docente tutor es un guía, quien empleará diversas estrategias y tecnología que promueven el desarrollo de las diversas potencialidades, no sólo en el salón de clase, sino habilidades que le permitan el aprendizaje para resolver problemas presentes y futuros. Por ello es necesario contar con el personal académico especializado, con actitud de compromiso y motivado para el eficiente desempeño de sus tareas, apoyados con la realización de acciones orientadas a la formación y actualización, que incluyan aspectos disciplinarios y pedagógicos, vinculando las funciones de investigación y docencia que le permitan ser tanto un promotor y facilitador del aprendizaje como generador de conocimientos y de servicios de apoyo.

El sentido de compromiso que da soporte a la razón de ser de esta institución de educación superior es la búsqueda de la verdad y la propagación del conocimiento, actividades que se realizan basadas en valores trascendentes, actitudes y acciones éticas. Las acciones universitarias se orientarán hacia la creación de espacios académicos que enfatizan en la realización del ser; el desarrollo de la inteligencia; el cultivo de la imaginación y la creatividad; la formación cívica para construir la democracia; la promoción de la iniciativa y la disposición para aprender, crear, investigar, comunicar y emprender; así mismo, las acciones que se realizan en esta Universidad sitúan al alumno como el actor central, a quien se dedica la mayor parte de los esfuerzos institucionales, promoviendo en él una formación integral, que considera elementos teóricos, prácticos, éticos y de responsabilidad social para fomentar actitudes de liderazgo, perseverancia, disciplina, honradez, creatividad y espíritu emprendedor, además de proporcionarle las herramientas metodológicas que le permitan un aprendizaje permanente; entendiendo el aprendizaje permanente como la herramienta para actualizar los conocimientos y habilidades adquiridas, y que deben seguirse sumando a través del tiempo y de la vida.

## **V. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS**

El programa de estudios propuesto para la apertura de la carrera de licenciatura en Ingeniería en Mecatrónica, en la Facultad de Ingeniería Mexicali, se diseñó bajo los lineamientos y recomendaciones realizadas por organizaciones evaluadoras como lo son: el Comité Interinstitucional de la Evaluación de la Educación Superior del Área de Ingeniería y Tecnología (CIEES) y el Consejo de la Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). De los cuales se tomó el marco de referencia que propone porcentajes de créditos en área de conocimiento recomendables para la formación de un profesionista del área de ingeniería y tecnología, así como los contenidos y materias pertinentes. Además, se realizó una evaluación interna y externa, por medio de encuestas, para verificar la factibilidad de aceptación de la carrera. De los resultados de la evaluación se predefinieron los perfiles de la misma con base a las competencias profesionales.

La estructura del plan de estudios sigue planteamientos flexibles en su organización académica y administrativa, para posibilitar una formación interdisciplinaria y multidisciplinaria, y una estructura de formación de los alumnos basada en competencias profesionales, para lograr una formación continua a lo largo de la vida.

El modelo curricular de la Universidad Autónoma de Baja California comprende 3 etapas de formación (básica, disciplinaria y terminal) en donde se dosifica la complejidad de las asignaturas y contenidos, procurando desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias de su profesión, las cuales serán verificables y extrapolables a la práctica profesional real que se gesta en el entorno, y las mismas que podrán ser adecuadas de acuerdo a la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología en su disciplina.

### **5.1 ETAPAS DE FORMACIÓN**

El plan de estudios tiene un total de 477 créditos, de los cuales 358 obligatorios y 119 optativos, los cuales se cubren al cursar las etapas formativas. Además de 14 créditos corresponden a la práctica profesional y 8 a créditos libres que le permitirán al estudiante realizar actividades culturales y deportivas, además de incluir otras modalidades de aprendizaje que contribuyan a su formación integral. Así, el plan de estudios está organizado de la siguiente manera:



### **5.1.1. ETAPA BÁSICA**

En esta etapa incluyen las materias que contribuyen a la formación básica y elemental del estudiante de ingeniería con una orientación eminentemente formativa, para la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas que integran asignaturas contextualizadoras, metodológicas, instrumentales y cuantitativas esenciales para la formación del estudiante dentro del tronco común de ingenierías. Integrada por 169 créditos obligatorios correspondientes a 21 asignaturas y 22 créditos optativos.

### **5.1.2 ETAPA DISCIPLINARIA**

En esta etapa el estudiante tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse de los conocimientos teóricos, prácticos y técnicos de la ingeniería Mecatrónica, de tal manera que en esta etapa se profundiza en el estudio de las disciplinas para lograr un panorama genérico del ejercicio de profesión. Esta etapa la integrada asignaturas en su mayoría obligatorias, que comprende la mayor parte de los contenidos del programa y un tiene un nivel de conocimientos más complejo, desarrollándose en los periodos escolares intermedios. Integrada por 163 créditos obligatorios correspondientes a 21 asignaturas y 32 créditos optativos.

### **5.1.3 ETAPA TERMINAL**

En esta etapa se proporciona al estudiante una visión integradora aplicativa, que complementa y orienta la formación profesional, permitiendo el incremento de la realización de trabajos prácticos y la elección de un área de énfasis acorde a sus expectativas de aplicación en el campo laboral. Es aquí donde se concentra el mayor número de asignaturas con carácter optativo. Esta integrada por 72 créditos totales correspondiente a 8 materias, 14 créditos mínimos de práctica profesional y 48 créditos optativos, con los que el estudiante podrá definir el énfasis de su carrera.

## **5.2 FORMAS DE OBTENCIÓN DE CREDITOS**

Son actividades académicas y/o administrativas, que podrá realizar el estudiante durante el transcurso de su programa de nivel técnico o licenciatura, las cuales permiten la formación integral del estudiante, lo que lo hace participe de su propio avance académico, y experiencias educativas en sus diferentes modalidades de acreditación.

Las modalidades de aprendizaje, facilitan al alumno, en coordinación con el profesor o tutor, la selección de actividades para la obtención de créditos, que habrá de guiarlo hacia la consolidación del perfil profesional de las áreas de interés.

**Otros cursos optativos.** En esta modalidad se incorporan aquellas asignaturas que de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos del área de la Mecatrónica se deban de incluir en el plan de estudios para proporcionar los temas de interés que complementan la formación del ingeniero. Además, de ofertar asignaturas en las cuales los alumnos puedan realizar.

Estancias industriales con proyectos específicos que le permiten practicar los conocimientos adquiridos durante su formación.

**Créditos Libres.** El alumno podrá realizar otras modalidades de aprendizaje como una forma de obtener créditos, para ello la unidad académica deberá llevar una adecuada planeación y seguimiento de las actividades en concordancia con la Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar. Esto es muy importante para efectos de registro escolar, particularmente cuando se trata de actividades académicas que se realizarán externamente, ya sea en el sector productivo o en otras instituciones educativas.

**Estudios Independientes.** En esta modalidad de aprendizaje, el alumno realiza actividades prácticas de la enseñanza, responsabilizándose personalmente para realizar actividades de un plan de trabajo previamente autorizado. El deberá cumplir con las actividades asignadas por el académico responsable y asistir a las secciones de tutorías programadas.

**Ayudantía Docente.** El estudiante podrá participar como adjunto de docencia en temas o materias que él elija, apoyando al docente en la elaboración de material didáctico, implementación de técnicas didácticas e interviniendo en prácticas docentes.

**Ayudantía en investigación.** Esta forma de obtener créditos se realiza con la participación del alumno, durante la etapa disciplinaria o terminal, en investigaciones que esté realizando personal académico de la Universidad o de otras instituciones y que naturalmente esta, se encuentre relacionada con la orientación profesional del estudiante. La investigación debe estar formalmente registrada y relacionarse con los contenidos del área que esté cursando.

**Ejercicio Investigativo.** En esta modalidad el alumno podrá desarrollar inquietudes y capacidades de iniciativa y creatividad elaborando una propuesta de investigación. Podrá presentarla a

partir de la etapa disciplinaria y será apoyado por un tutor quien guiará la realización de su investigación.

**Apoyo a programas de extensión y vinculación.** Esta actividad consiste en acercar las fuentes del conocimiento científico y tecnológico con las unidades de producción de bienes y servicios, elaborar e identificar propuestas fomentando las relaciones externas de la universidad.

**Actividades artísticas, deportivas y culturales.** Son todas aquellas que tienen como objeto coadyuvar al desarrollo integral del estudiante, mediante el fomento de las facultades creativas, propias de los talleres, grupos artísticos y organizaciones deportivas, quedando registrado en el plan de estudios 8 créditos libres en esta actividad.

**Prácticas profesionales.** El estudiante debe cumplir obligatoriamente con un mínimo de 14 créditos a partir de concluir su etapa disciplinaria, realizando actividades inherentes a su área de formación profesional en el sector industrial.

Además, los alumnos tendrán la oportunidad de poner en prácticas sus conocimientos en materias integradoras como Formulación y Evaluación de Proyectos, Diseño Mecatrónico, Sistemas Mecatrónicos, Ingeniería de Calidad, Ingeniería de Producción, diseño de Proyectos Mecatrónicos, entre otras. Ya que en cada una de ellas se llevan a cabo proyectos industriales incluidos en el programa de asignatura que se realizan durante el semestre en el campo laboral a través de estaciones industriales

**Cursos Intersemestrales.** La unidad académica podrá programar cursos autofinanciables de asignaturas obligatorias u optativas entre un periodo escolar y otro, permitiendo a los alumnos cubrir créditos y avanzar en el plan de estudios.

## **MODALIDAD DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS QUE SE INTEGRAN AL PLAN DE ESTUDIOS.**

### **Programa de Aprendizices**

Los estudiantes que han cubierto el área básica de la carrera, pueden incorporarse a través de este programa a una organización del sector productivo y de servicios en una estancia semestral que no tiene valor en créditos y no es de carácter obligatorio. Sin embargo si esta regulada internamente por la escuela y tiene seguimiento por parte de la coordinación de vinculación. Se establece de común

acuerdo entre la empresa y la escuela quedando registrada en un documento escrito las condiciones en que se realizará como una experiencia primordial que el alumno se desenvuelva en un ambiente organizacional como una experiencia

Formativa inicial, en el entendido que las actividades que realizan son exclusivas de apoyo técnico ya que en esta etapa el alumno no cuenta con los elementos necesarios para apoyo técnico ni para desarrollar actividades de práctica profesional, el estudiante recibe a cambio una beca tutoría por parte de la empresa y un horario preferente, así mismo durante la estancia la empresa esta obligada a asignarle un tutor que lo capacite, coordine su actividad y evalúe su desempeño.

### **Programa de Práctica Profesional Obligatoria.**

Se desarrolla a manera de estancias o internados de los estudiantes que han cubierto el 70 % de los créditos de la carrera. Estas estancias son de carácter obligatorio y tiene un valor de 14 créditos, se deberá registrar mediante programas ante la dirección de Servicios Escolares y Cubriéndose en un tiempo de 448 horas-práctica que se pueden realizar en forma continua o en distintos intervalos y programas, su realización se lleva a cabo en áreas específicas de las plantas productivas relacionadas con el perfil de la carrera, para realizar la estancia se debe registrar previamente el programa y establecerse las actividades y condiciones mediante un acuerdo escrito entre la escuela y la empresa, durante su permanencia el alumno realizará tareas específicas establecidas de común acuerdo en apoyo de la empresa en donde aplique los conocimientos adquiridos en la escuela y los enriquezca con la práctica. Se busca además que el estudiante interactúe en un ambiente de relaciones humanas distinto al de su entorno escolar permitiéndole además vincularse con el avance tecnológico y con el desarrollo social y económico de las organización, ello además, facilita el aprendizaje en el aula al relacionar la práctica con la teoría permitiendo una participación más activa del educando ya que adquiere conocimientos adicionales a trastes de un tutor asignado por la empresa que sea el responsable de su capacitación, seguimiento y evaluación del desempeño. Esta modalidad permite al alumno obtener experiencia profesional antes de su egreso y una mayor seguridad para su desempeño personal además de recursos económicos a trastes de una beca tutoría otorgada por la empresa cuyo monto se establece previamente a su ingreso. La incorporación del valor en créditos de esta modalidad es recomendable por que fomenta el interés y compromisos de los estudiantes con el desarrollo de estas prácticas.

### **Programa Profesor Huésped**

La experiencia ocupacional y profesional guiada en negocios e industrias, usualmente de estancias de profesores por un semestre de duración, se debe considerar como parte integral de la currícula de profesores por un semestre de duración como parte integral de la currícula académica, para ello se deberá establecer que promuevan y faciliten el ingreso de docentes interesados en participar con el sector laboral ya sea mediante horarios flexibles, permisos o año sabático, estas estancias deberán tener objetivos y resultados claros que aporten además beneficios tanto a la escuela como a la empresa y personal involucrado.

### **Programa Círculos de Diseño**

La Práctica en forma de estancias como las que se mencionaron anteriormente son el medio inicial para la vinculación aula-laboratorio-planta productiva y que nos permite generar metodología de diseño a los estudiantes y profesores a través de proyectos industriales de trascendencia tecnológica, esta actividad se pretende generar como consecuencia de la consolidación de las estancias y su modalidad requiere establecer Círculos de Diseño que serán convencidos previamente entre las Institución y las empresas que así lo deseen; se recomienda que sean coordinados al menos por un profesor que cuente con capacitación y experiencia y se integren al mismo profesor de área, cuatro estudiantes y dos profesionistas representantes de la empresa.

Es necesario establecer al menos un círculo por cada empresa o en su caso más de uno, si la complejidad de esta así lo requiere.

Los miembros del círculo se deberán reunir periódicamente, sus funciones serán: elaborar un diagnóstico de la planta, diseñar un plan de mejora continua, establecer y dar seguimiento a un proyecto calendarizado de mejoramiento, coordinar la capacitación y adiestramiento que se requiera, evaluar periódicamente los avances del programa, informar los avances y necesidades a la gerencia de la empresa y a la administración de la escuela presentar análisis de resultados, revisar las publicaciones, trabajos de tesis que se deriven de su actividad y desarrollar todas las demás actividades que se deriven de su integración.

### **Los objetivos principales del proyecto son los siguientes:**

- 1. La empresa.** Buscar, resolver problemas particulares a través de un proceso organizado, estructurado y económicamente viable que le permita mejorar sus métodos, procesos y productos con mayor competitividad en el mercado.
- 2. El estudiante.** Tiene la oportunidad de participar en la solución de problemas reales bajo la supervisión de sus profesores y el personal de la empresa involucrada, contribuyendo a su formación académica y obteniendo créditos dentro de su currícula.
- 3. El profesor.** Contribuye a la formación integral de los estudios; brinda apoyo a la empresa; se involucra profesionalmente en proyectos industriales relevantes, incrementa su productividad y el prestigio industrial.
- 4. La unidad académica.** Contribuye al desarrollo de sus fines como institución de servicio social y obtiene recursos adicionales.

### **Los beneficios que se obtienen son:**

**Para la Empresa:** solución de un problema tecnológico de su particular interés, como puede ser: el desarrollo de nuevos diseños o innovaciones en sus productos, optimización de sus Técnicas, métodos o procesos productivos; mejoramiento de su ambiente laboral con el consecuente cumplimiento de la normatividad en aspectos legales como medio ambiente, seguridad e higiene etc. Hasta el apoyo técnico-práctico para alcanzar la certificación nacional e internacional.

**Para el estudiante:** participa en un proyecto relevante de realidad industrial; se capacita para enfrentar y desarrollar proyectos industriales, relaciona los conceptos teóricos del aula, con la práctica en el campo laboral, se integra al trabajo en equipo y obtiene créditos dentro de su currícula.

**Para el profesor:** se mantiene ligado a la realidad industrial de la región; se actualiza, por lo que su cátedra no pierde relevancia con el transcurso del tiempo, pero además, contribuye a la obtención de apoyos adicionales para equipamiento e infraestructura de talleres, laboratorios, cubículos etc. Así como la adquisición de bibliografía especializada y actualizaciones etc. Y puede tener fuentes adicionales de ingreso.

**Para la unidad académica:** obteniendo recursos adicionales para su equipamiento y desarrollo, eleva la calidad académica de sus miembros y contribuye al reconocimiento del prestigio institucional.

Para todas estas modalidades de obtención de créditos se deberán consultar el Manual para la Obtención de créditos, el cual describe las condiciones y términos operativos que deberán de considerar tanto los alumnos como el profesor, para programas como actividad formativa en la currícula académica.

### **5.3 MOVILIDAD ACADÉMICA.**

Es una estrategia para promover la Inter. y multidisciplinaria, que se hace posible mediante el modelo de flexibilidad adoptado en nuestros planes y programas de estudio. La unidad académica debe establecer y promover los mecanismos para realizar esta actividad, creando estrategias y programas de intercambio y colaboración académica que permitan el logro de sus objetivos en materia de movilidad e intercambio estudiantil y académico tanto interna ( entre unidades académicas) como externamente; en este apartado se especifica los mecanismos y acciones que se desarrollaran para fomentar vínculos con otras instituciones de educación superior, con el fin de generar y establecer programas formales para el transito y movilidad académica de los alumnos de la UABC.

El modelo flexible adoptado en nuestro plan de estudios permite promover la Inter. y multidisciplinaria. La Escuela de Integración ha establecido mecanismos para realizar esta actividad

La experiencia ocupacional y profesional guiada en negocios e industria, usualmente de estancias de profesores por un semestre de duración, o un año (en el caso de los sabáticos ) se consideran como parte integral de currículo académico, para ello se tiene establecidas acciones que promueven y facilitan el ingreso de docentes al sector laboral ya sea mediante horarios flexibles, permisos a año sabático en caso de contar con esta presentación, misma que quedan establecidos en forma específica a través de convenios de colaboración el cual es denominado profesor huésped.

Además, la escuela de Ingeniería programa vistas industriales por medio de las cuales los estudiantes guiados por un profesor y un profesional de la empresa conocen distintos procesos productivos, comprenden sistemas de producción y organización de trabajo, así como tecnologías novedosas empleadas en las industrias regionales.

## **5.4 SERVICIO SOCIAL**

La universidad Autónoma de Baja California en las disposiciones de los capítulos, segundo, tercero y cuarto del Reglamento de Servicio Social fundamenta la obligación de los estudiantes o pasantes para que realicen su servicio social comunitario y profesional.

La Escuela de Ingeniería lo considera como requisito para concluir la carrera de Ingeniería Mecatrónica, por lo cual a través de la coordinación de Servicio Social establece vínculos de colaboración con instituciones públicas y privadas locales y regionales. De la misma manera se establecen programas de la propia unidad académica y al interior de la universidad.

Los programas correspondientes al servicio social comunitario tiene entre sus objetivos beneficiar a la comunidad Mexicalense, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo y fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios y se basa en el Reglamento de Servicio Social antes mencionado.

La asignaturas asociadas al servicio social dentro del plan de estudios propuesto son: Formulación y evaluación de proyectos e Higiene y Seguridad Industrial.

Los programas de servicio social profesional se gestionan a través de la coordinación de vinculación de la Escuela de Ingeniería debido al perfil profesional del Ingeniero Mecatrónico que requiere convenios con empresas privadas en la mayoría de sus funciones. Esta coordinación canaliza a la coordinación de servicio social de acuerdo a los intereses de las empresas para realizar el registro del programa y realizar los pasos pertinentes para la asignación adecuada del candidato.

## **5.5 IDIOMA EXTRANJERO**

El plan de estudios de la carrera de Ingeniería Mecatrónica establece en concordancia a lo dispuesto en el artículo 35, capítulo tercero que habla sobre los planes de estudios de los reglamentos universitarios, que el alumno deberá cubrir el requisito de acreditar el conocimiento de un idioma extranjero a nivel medio.

Para efectos de tal acreditación en el caso del idioma inglés como requisito de egreso, la Escuela de Idiomas en coordinación con la unidad ha establecido la aplicación de un examen para cumplir con este requisito o bien el que el estudiante curse y apruebe hasta el cuarto nivel del programa ofertado por esta unidad académica de la UABC. El registro del curso y acreditación del nivel extranjero tendrá un valor de 12 créditos.



## 5.6 TITULACIÓN

La universidad actualmente tiene como meta el procurar que los alumnos al egresar de las diferentes carreras profesionales que ofrece obtengan su título profesional evitando así las pasantías prolongadas.

Las escuelas de ingeniería determinan que se cumpla con el proceso de titulación si el egresado cumple los siguientes requisitos:

- a) Obtenga las cartas de liberación del servicio social comunitario (primeras etapa) y profesional (segunda etapa), obligatorios.
- b) Cumpla con las horas de práctica profesional reglamentadas por la escuela (equivalente a 14 créditos).
- c) Cubra en su totalidad los créditos de la carrera, incluyendo prácticas profesionales y créditos libres (346 obligatorios y 124 optativos).

Las opciones de titulación se basaran en el reglamento general de exámenes profesionales de la UABC. Adoptándose las nueve maneras de titulación que están debidamente establecidas y reglamentadas en la Facultad de Ingeniería.

### **Opciones de Titulación:**

- 1.- Tesis
- 2.- Servicio Social
- 3.- Unidad audiovisual
- 4.-Curso de titulación
- 5.- Promedio
- 6.- Estudios de postgrado
- 7.-Mérito escolar
- 8.- Promedio general de calificaciones
- 9.- Curso curricular
- 10.- Taller Curricular
- 11.- Curso extracurricular
- 12.- Ejercicio o práctica profesional
- 13.- EGEL (Exámen General de Egreso de Licenciatura).

## 5.7 ORGANIZACIÓN ACADÉMICA.

El funcionamiento del proyecto de Ingeniería en Mecatrónica contempla la necesidad de consolidar entre los otros aspectos académicos una organización que impulse los programas de apoyo para el proceso de aprendizaje, integrando equipos de trabajo que se involucren en la actividad diaria de manera que exista un seguimiento y continuidad en los programas, que conlleven a alcanzar la calidad y excelencia académica tan deseada, que se distinga al egresado por su capacidad, actualización y eficiencia y que, la unidad académica este a la vanguardia en docencia, investigación, difusión de la cultura y extensión, cumpliendo con el compromiso que la comunidad universitaria tiene ante la sociedad.

La estructura académica en la cual se sustenta la propuesta y su función genérica se presenta a continuación:

<b>PUESTO</b>	<b>FUNCIÓN GENÉRICA</b>
Director	Planear, organizar, coordinar y supervisar las actividades que realiza el personal a su cargo en las áreas de docencia, investigación y difusión cultural, además de administrar en forma óptima los recursos con que cuenta la Facultad, para lograr un nivel académico adecuado en la formación de profesionistas con alta calidad.
Subdirector	Coordinar y controlar todas las actividades del personal a su cargo, verificando el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios, elevando así su calidad académica a fin de que el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación se realice de acuerdo a los programas establecidos.
Coordinador de Planeación y Desarrollo Organizacional	Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo para la elaboración de los planes de desarrollo de la Facultad, el diseño y operación de los sistemas de gestión de calidad, así como proponer las estructuras organizacionales implementando sistemas de evaluación permanentes, de acuerdo a la normatividad institucional
Coordinador de Desarrollo Organizacional	Desarrollar y organizar la elaboración de los planes de desarrollo, así como el manual de organización y procedimientos de la Facultad de acuerdo a la normatividad institucional.
Coordinador de Información Académica	Coordinar el desarrollo y operación de la infraestructura de cómputo, telecomunicaciones y sistemas de información automatizados de la Facultad de Ingeniería.
Administrador de Redes de Cómputo	Administrar la red de cómputo y sistemas asegurando su buen funcionamiento, así como asesorar a docentes y administrados en su manejo.
Administrador	Es responsable de la administración de la Facultad, ante el Director de la misma, para lo cual debe programar, organizar, integrar, dirigir y controlar las diversas actividades del personal a su cargo, así como realizar todos los trámites necesarios ante las distintas dependencias de la institución.
Analista de Control de Presupuesto Ejercido	Atender ante las dependencias correspondientes, las actividades relacionadas con los trámites administrativos necesarios para el funcionamiento de los programas de la facultad, así como su control y seguimiento; gestionando además las solicitudes de académicos y alumnos que requieren de servicios administrativos específicos.

<b>PUESTO</b>	<b>FUNCIÓN GENÉRICA</b>
Coordinador de Formación Básica	Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, para la formulación y actualización permanente de la etapa básica de los planes y programas de estudio; así como organizar y supervisar los programas y actividades para la evaluación y formación del personal docente, y coordinar la orientación psicopedagógica y servicio social comunitario.
Coordinador de Programa Educativo Etapa Básica	Coordinar y controlar las actividades del personal docente a su cargo, verificando el cumplimiento de los planes de estudio y que el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación se desarrolle de forma adecuada y eficaz impactando en la formación profesional de los estudiantes.
Coordinador de Área Etapa Básica	Coordinar y supervisar las actividades del personal académico del área, verificar el cumplimiento de los programas de estudio de las materias correspondientes, así como orientar a los alumnos de las mismas, en sus actividades académicas.
Personal Docente Etapa Básica	Facilitador en el proceso de formación de profesionistas e investigadores fomentando las actividades tendientes a preservar la educación y difundir la cultura.
Jefe de Laboratorio Etapa Básica	Programar, coordinar, administrar y gestionar las actividades del laboratorio, verificando que se proporcione tanto al personal docente como a alumnos, el material, equipo y asesoría que requieran para la realización de las diversas prácticas, así como vigilar su buen funcionamiento.
Coordinador de Orientación Educativa y Psicológica	Coordinar las actividades de orientación educativa y psicológica a docentes y alumnos a través de la implementación de estrategias y métodos propios de las áreas de pedagogía y psicología.
Coordinador de Servicio Social Comunitario	Coordinar y supervisar las actividades del personal a su cargo, con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes de la Facultad realicen la tramitación, desarrollo y liberación de su servicio social.
Analista de Servicio Social Comunitario	Proporcionar a los alumnos toda la información necesaria para que realicen su servicio social comunitario, así como asesorarlo en el registro y acreditación del mismo.
Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria	Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, para la formulación y actualización permanente de la etapa disciplinaria y terminal de los planes y programas de estudio, así como organizar y supervisar los programas y actividades para la evaluación y formación del personal docente, y la vinculación universitaria.
Auxiliar de Vinculación	Auxiliar en la vinculación entre el sector externo y la universidad mediante la promoción de los servicios que ofrece la Facultad de Ingeniería, tales como servicios comunitarios y profesionales, seguimiento de egresados, proyectos productivos y educación continua.
Coordinador de Programa Educativo Etapa Profesional	Coordinar y controlar las actividades del personal docente a su cargo, verificando el cumplimiento de los planes de estudio y que el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación se desarrolle de forma adecuada y eficaz impactando en la formación profesional de los estudiantes.
Coordinador de Área Etapa Profesional	Coordinar y supervisar las actividades del personal académico del área, verificar el cumplimiento de los programas de estudio de las materias correspondientes, así como orientar a los alumnos de las mismas, en sus actividades académicas.
Personal Docente Etapa Profesional	Facilitador en el proceso de formación de profesionistas e investigadores fomentando las actividades tendientes a preservar la educación y difundir la cultura.
Jefe de Laboratorio Etapa Profesional	Programar, coordinar, administrar y gestionar las actividades del laboratorio, verificando que se proporcione tanto al personal docente como a alumnos, el material, equipo y asesoría que requieran para la realización de las diversas prácticas, así como vigilar su buen funcionamiento.
Auxiliar de Laboratorio Etapa Profesional	Preparar oportunamente el material de las prácticas de laboratorio correspondientes a su área, así como orientar a los alumnos en el manejo de material y equipo, además de llevar un control del mismo.

<b>PUESTO</b>	<b>FUNCIÓN GENÉRICA</b>
Coordinador de Vinculación	Fortalecer la comunicación y participación de la Facultad con otras instancias y sectores diversos de la sociedad en su conjunto; promoviendo los servicios que ofrece la Facultad principalmente en materia de servicios social profesional, prácticas profesionales, seguimiento de egresados, proyectos productivos y educación continúa.
Coordinador de Prácticas Profesionales	Promover la realización de las prácticas profesionales, proporcionándole al estudiante toda la información y asesoría necesaria para ello, con la finalidad de que aplique sus conocimientos en el ámbito productivo.
Coordinador de Titulación	Coordinar las diferentes alternativas de titulación que se ofrecen con los programas de estudio de licenciatura, especialidad y maestría, proporcionándole al pasante toda la información y asesoría necesaria para ello; así como supervisar la realización de todos los exámenes profesionales en las diferentes opciones.
Coordinador de Egresados	Mantener actualizado el padrón directorio de egresados con la finalidad de establecer un seguimiento de los mismos.
Coordinador de Servicio Social Profesional	Coordinar y supervisar las actividades del personal a su cargo, con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes de la Facultad realicen la tramitación, desarrollo y liberación de su servicio social.
Analista de Servicio Social Profesional	Proporcionar a los alumnos toda la información necesaria para que realicen su servicio social comunitario, así como asesorarlo en el registro y liberación del mismo.
Auxiliar de Diseño Gráfico	Diseñar y elaborar la folletería, constancias, material didáctico y presentaciones impresas y electrónicas para difundir las actividades académicas y culturales de la facultad, así como elaborar materiales de apoyo administrativo.
Coordinador de Posgrado e Investigación	Coordinar, planear, organizar y evaluar la Investigación científica y tecnológica y el Posgrado que se desarrollan en la Facultad o conjuntamente con otras instituciones.
Coordinador de Programa de Posgrado	Coordinar y supervisar las actividades del personal docente y alumnos adscritos al programa, verificando el cumplimiento de los objetivos del plan de estudio de posgrado.
Presidente de Subcomité de Área de Conocimiento MYDCI	Coordinar y supervisar las actividades del Subcomité Área de Campo de Conocimiento de la Maestría y Doctorado en Ciencias de Ingeniería de Posgrado e Investigación de la Facultad.
Coordinador de Recursos Humanos	Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, verificando la permanente actualización de los registros de la planta docente, personal administrativo y de servicios, así como realizar los trámites necesarios para la prestación de servicios al personal.
Coordinador de Control Escolar	Organizar y dirigir las actividades relativas a la administración escolar concerniente a los tramites necesarios que requieren realizar los alumnos para su ingreso, egreso y obtención de servicios conforme a los reglamentos universitarios correspondientes.
Coordinador de Cooperación Internacional e Intercambio Académico	Coordinar y fomentar el intercambio de maestros y alumnos, verificando el cumplimiento de los objetivos de los planes de estudio correspondientes al área que se llevarán en otras universidades; así como organizar la aplicación del sistema universitario de becas a alumnos.
Encargado de Apoyo Académico	Organizar y administrar el resguardo de las cartas descriptivas de los programas de estudio de la Facultad, proporcionando con ello la documentación requerida para las solicitudes de revalidación de estudios en otras Instituciones Educativas. Así como coordinar y promover la participación de los alumnos en el Sistema de Evaluación Docente.



### **Formación y capacidad profesional.**

En este rubro se está considerando ofrecer la oportunidad a profesores de Ingeniería Industrial y Mecatrónica de cursar maestría y doctorado en la disciplina para fortalecer las bases de estos programas y obtener el perfil PROMEP requerido.

A su vez las unidades académicas en coordinación con la Coordinación de Formación Básica y la Coordinación de Postgrado e Investigación ofrecen cursos de actualización docente profesional a lo largo de distintos periodos escolares, donde conocen nuevas técnicas, formas de aprendizaje y habilidades de desarrollo de apreciamiento para formar al alumno con base en las nuevas herramientas de aprendizaje que le permitan el logro de competencias profesionales y una educación para toda la vida a través de cursos de formación continua.

### **Formación y capacitación para la innovación educativa.**

Estos cursos son necesarios para sensibilizar al docente de cambiar paradigmas en la educación para desarrollar metodología en base a procesos y resolución de problema que favorezca el logro de competencias profesionales y una educación para toda la vida a través de cursos de formación continua y autodidactismo.

Se oferta un programa como el de Identidad Pedagógica que en su propósito tiene:

- Diseñar y actualizar los programas de asignaturas por competencias en correspondencia con los nuevos planteamientos.
- Capacitar profesores para que apliquen metodologías con base a valores y habilidades.
- Aprovechar la experiencia de los docentes en el área para enriquecer el proceso de aprendizaje.

### **Tutorías**

Los tutores serán designados por el coordinador de carrera previa autorización del subdirector académico, se encarga de orientar al estudiante en la elección de su carga académica, tomando en cuenta su personalidad, aprovechamiento, habilidades y actividades.

Además, se encargaran de proporcionar al estudiante la información de las áreas de énfasis y materias optativas para el logro de su adecuada formación profesional.

### **Planta Docente y Población Estudiantil**

Actualmente cuenta con una planta docente de más de 470 maestros, constituida por Técnicos Académicos, Ingenieros, Maestros en Ciencias y Doctores, de las diferentes ramas de la ingeniería. Asimismo, cuenta con una población de 3761 alumnos, constituida por 3692 en licenciatura y 69 en postgrado.

### **Programas de Educativos existentes en la Facultad de Ingeniería**

<b>Licenciatura</b>	<b>Postgrado</b>
• Ingeniero Civil	• Maestría en Procesos Industriales
• Ingeniero Industrial	• Maestría en Electrónica
• Ingeniero Mecánico	• Especialidad en Telecomunicaciones.
• Ingeniero Electricista	• Maestría y Doctorado en Ciencias de Ingeniería
• Ingeniero en Electrónica	
• Ingeniero en Computación	• Licenciado en Sistemas Computacionales

### **Infraestructura Física**

Es infraestructura y equipos con que la Facultad de Ingeniería para el cumplimiento de los objetivos de los planes de estudios de las distintas carreras que oferta. Toda esta infraestructura esta disponible tambien para la carrera de Ingeniería en Mecatrónica propuesta. Se enlistan los equipos a disposición y las materias en las que impactan directamente.

### **Laboratorio de Ingeniería Mecánica**

La utilización de los laboratorios es por materias y su capacidad es de 8 alumnos por laboratorio

### **Taller de Mantenimiento Industrial**

- Grúa viajera con capacidad para 3.5 toneladas

- Área de soldadura
- Cortinas de protección
- Extractores de gases
- Mesas de trabajo

**Materias:** Taller de Mantenimiento Industrial, Procesos de Manufactura, Mecanismos

### **Laboratorio de Control**

- Equipo de control PID marca FESTO dos módulos
- Control de temperatura, nivel, flujo, etc.

**Materias:** Controles Hidráulicos y neumáticos, Automatización, Control de Procesos

### **Laboratorio de Refrigeracion y Aire Acondicionado**

- Modulo didáctico de aire acondicionado y refrigeración marca AMPDEN

**Materias:** Refrigeración y Aire Acondicionado

### **Laboratorio de Controles Hidráulicos y Neumáticos**

Modulo de hidráulica marca FESTO

Dos tableros neumáticos con accesorios

Válvulas, pistones

**Materias:** Controles Hidráulicos y neumáticos, Automatización, Control de Procesos

### **Laboratorio de Sistemas Integrados de Manufactura**

- 10 módulos para ensamble
- Módulo de prueba
- Módulo de distribución
- Brazo robot
- 3 computadoras
- Programa COSIMIR, LUCAS, PLC FESTO

**Materias:** Sistemas de Manufactura, Controles Hidráulicos y Neumáticos, Automatización, Control de Procesos



### **Laboratorios de Cómputo**

- Equipo de cómputo
- 12 Computadoras Pentium III para alumnos
- 1 Computadora para el maestro
- Televisión de 29" interconectada a computadora del maestro
- 13 sillas

**Materias:** Taller de Programación, Dibujo Mecánico Asistido por Computadora, Diseño Mecánico Asistido por Computadora, Ingeniería Asistida por Computadora, Manufactura Integrada por Computadora, Sistemas de Manufactura, Vibraciones Mecánicas, Teoría de Control, Sistemas de Bombeo y Simulación

### **Laboratorio de Manufactura Asistida por Computadora**

- Máquina de control numérico marca HASS modelo VF2 con accesorios

**Materias:** Manufactura Integrada por Computadora y Sistemas de Manufactura

### **Laboratorio de Procesos de Manufactura**

- 1 Banda transportadora
- 1 Banda de cangilones inclinada
- 2 Robots MITSUBISHI
- 1 Robot FANUC
- 1 Torno CNC marca HASS

**Materias:** Procesos de Manufactura, Manufactura Integrada por Computadora y Sistemas de Manufactura

### **Laboratorio de Metrología**

- Mesas de trabajo
- Bancos de trabajo

**Materias:** Máquinas Herramientas

### **Laboratorio de Ciencias de los Materiales**

- 1 Microscopio metalografico
- 1 durómetro electrónico rockwell

- 1 durómetro mecánico
- 1 cortadora de abrasivos
- 2 pulidoras

**Materias:** Ciencia de los Materiales, Mecánica de Materiales, Procesos de Manufactura y Manufactura

### **Taller de Maquinas Herramientas**

- 8 tornos convencionales marca Victor y Kent
- 1 torno soultbend
- 1 fresadora semiautomática con control de avances digital
- 2 fresadoras
- 1 cepillo
- 1 segueta mecánica
- 2 taladros de banco
- herramientas diversas

**Materias:** Máquinas Herramientas, Mecánica de Materiales, Ciencia de los Materiales, Procesos de Manufactura, Manufactura, Mecanismos

### **Laboratorio de Mecánica de Fluidos**

- 2 bancos hidráulicos
- red de tuberías
- equipo de Bernoulli
- canal visualizador de flujos
- bancos de bombas, centrifuga de pistón y de engrane
- equipo de ventiladores

**Materias:** Mecánica de Fluidos, Máquinas Hidráulicas y Sistemas de Bombeo

### **Laboratorio de Energía Térmica**

- 1 Caldera eléctrica marca LATTNER

**Materias:** Procesos Termodinámicos e Ingeniería Térmica

**Sala de usos múltiples**

Capacidad para cincuenta personas

Cuatro mesas de trabajo

Enfriador de agua

Pantalla de proyecciones

Proyector de acetatos

Televisor de 29 pulgadas marca SONY

Video casetera VHS.

**Materias:** Servicio para todas las materias de Laboratorio Mecánico

## **VI. PLAN DE ESTUDIOS**

El plan de estudios de la Carrera de Ingeniero en Mecatrónica fue desarrollado desde un enfoque de educación flexible, con enfoque en competencias y centrado en el aprendizaje del alumno, tendiente a potenciar la generación del conocimiento mediante la investigación y fomentar la formación integral del estudiante, en el entendido de que el papel del profesor es el de facilitador en el proceso. Además define la naturaleza de las asignaturas que lo componen estableciendo la existencia de obligatorias y optativas, las primeras que por sus contenidos son indispensables para cursar las materias consecuentes y las segundas establecidas para definir áreas de énfasis en el programa en función de la libertad de selección que de estos curso tiene todo estudiante que se incorpore al programa. El programa en principio esta dividido en tres etapas. En la primera o etapa básica se establecen materias que pertenecen al tronco común de la Ingeniería, las cuales están totalmente homologadas con las otras carreras que se imparten en la Facultad de Ingeniería. La segunda etapa o etapa disciplinaria se caracteriza porque la mayoría de las materias pertenecen las Ciencias de la Ingeniería matizada con materias del Área de la Ingeniería Aplicada. La tercera o Etapa Terminal se caracteriza por el gran número materias optativas que el alumno debe seleccionar. Esta característica de optatividad también esta presente en las anteriores etapas.

### **6.1 PERFÍL DE INGRESO DEL PROGRAMA DE INGENIERO EN MECATRÓNICA.**

Los interesados en ingresar al programa de Ingeniería en Mecatrónica, deberá poseer:

#### **Conocimientos en las áreas de:**

- Matemáticas
- Física
- Ciencias Sociales y humanidades
- Química

**Habilidades para:**

- Analizar e interpretar fenómenos físicos a partir de la observación.
- Solucionar problemas matemáticos.
- Manejar la computadora.
- Comprensión oral y escrita

**Actitudes y valores para:**

- La investigación de campo y en fuentes bibliográficas.
- La participación en actividades académicas, científicas y culturales.
- Disciplina, orden y organización.
- El trabajo en equipo.

**6.2 PERFÍL DE EGRESO DEL INGENIERO EN MECATRÓNICA**

El Ingeniero en Mecatrónica es un profesionistas ético, responsable, creativo, con iniciativa y liderazgo; capaz de contribuir al desarrollo económico y social al plantear soluciones orientadas al diseño y manufactura de productos mediante la automatización y control de procesos usando herramientas de análisis de sistemas, sensores, sistemas expertos, elementos mecánicos y robótica industrial. Con habilidades para el diseño e integración de sistemas electrónicos y computacionales, el diseño de mecanismo mediante técnicas asistidas por computadora, el diseño de procesos y sistemas de manufactura y desarrollo de sistemas de control de procesos de manufactura; en un entorno de trabajo con grupos interdisciplinarios y comprometido con la conservación del medio ambiente.

**5.3 CAMPO OCUPACIONAL DEL INGENIERO EN MECATRÓNICA:**

El Ingeniero en Mecatrónica podrá desempeñarse en dependencias públicas, la iniciativa privadas o en forma independientes en los siguientes sectores y actividades:

**Sector publico:**

En dependencia de gobiernos y organismos descentralizados dentro del campo de la Mecatrónica

Sectores de comercio y fomento industrial  
Secretaría de comunicaciones y transportes  
Industriales paraestatales

**Sector privado:**

Industria Maquiladora

I Industrial Manufacturera

Empresas constructoras

**Profesional Independiente:**

Empresa de consultoría en diagnósticos Mecatrónicos

Prestación de servicios profesionales independientes.

Consultorías y asesorías a la industria.

## VII. CARACTERÍSTICAS DE LAS ASIGNATURAS

### 7.1 RELACION DE ASIGNATURAS Y DISTRIBUCION DE CREDITOS POR ETAPA DE FORMACIÓN

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b>	<b>FACULTAD DE INGENIERÍA, MEXICALI</b>
<b>CARRERA:</b>	<b>INGENIERÍA MECATRONIA</b>
<b>GRADO ACADÉMICO:</b>	<b>LICENCIATURA</b>
<b>PLAN DE ESTUDIOS:</b>	<b>2006-1</b>

Etapa Básica Obligatoria							
Clave	Nombre de la asignatura	HC	HL	HT	HE	CR	RQ
4349	Matemáticas I	3		2	3	8	
1456	Álgebra Lineal	4			4	8	
5707	Introducción a la Ingeniería	3			1	6	
4354	Programación I	4	2		4	10	
1829	Química general	3	2		3	8	
4350	Matemáticas II	3		2	3	8	4349
4347	Estática	3		2	3	8	
4345	Probabilidad y Estadística	3		3	3	9	
4355	Programación II	4	2		4	10	4354
4341	Electricidad y Magnetismo	2	2	2	2	8	
4351	Matemáticas III	3		2	3	8	4350
4348	Dinámica	3	2		3	8	4347
4352	Ecuaciones Diferenciales	3		2	3	8	4351
1461	Métodos Numéricos	3	2		3	8	4355
4343	Circuitos	4	2		2	10	4341
4357	Termociencia	3	2		3	8	
1481	Taller de Dibujo Técnico			4		4	
4743	Estructura Socioeconómica de México	2		2	2	2	
4340	Programación Avanzada I	2	4		2	8	
4411	Resistencia de materiales	3	2		2	8	
801	Metodología de la investigación	3			3	6	
	Optativa						
	Optativa						
	Optativa						
Etapa Básica Optativa							
Clave	Nombre de la asignatura	HC	HL	HT	HE	CR	RQ
	Economía	3			3	6	
	Taller de Lectura y Redacción			4		4	
	Liderazgo	3			3	6	
	Semiconductores	4			4	8	
	Contabilidad y Costos	2		2	2	6	
	Ingeniería de Software	4			4	8	

	<b>Comunicación Oral y Escrita</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
	<b>Señales y Sistemas</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	<b>8</b>	
	<b>Otros cursos</b>						
<b>Etapa Disciplinaria Obligatoria</b>							
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>RQ</b>
4419	Teoría de Control	4			4	8	
4420	Electrónica de Potencia	4	3		2	8	4416
4416	Electrónica Analógica	3	2		3	8	
4374	Administración de Recursos Humanos	2		2	2	6	
4427	Mecánica de fluidos	3		2	3	8	
1816	Máquinas y Herramienta	2	3		2	7	
4398	Mecánica	3		2	2	8	
4418	Circuitos Digitales	3	2		3	8	
1457	Investigación de Operaciones I	4	2		2	10	
4421	Control Neumático e Hidráulico	2	3		3	7	
4426	Maquinas Herramientas CNC	2	3		2	7	1816
1831	Investigación de Operaciones II	4	2		2	10	1457
4425	Control por programadores	2	3		2	7	
4370	Microeconomía	4			2	8	
4379	Formulación y Evaluación de Proyectos	2		3	2	7	
4423	Diseño Mecátronico	2	3		2	7	
4381	Legislación Industrial	2		2	2	6	
4424	Control por microcomputadores	4	2		2	10	
4422	Servoneumática y servohidraulica	2	3		2	7	4421
4417	Gestión Total y Eficiente de la Energía	2	2		2	6	
4375	Control de Calidad	3	2		3	8	
	Optativa						
	Optativa						
	Optativa						
	Optativa						
<b>Etapa Disciplinaria Optativa</b>							
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>RQ</b>
	Administración	2		2	2	6	
	Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora	3	2		3	8	
	Materiales de Ingeniería	3	2		3	8	
	Planeación y Control de la Producción	4			4	8	
	Ingeniería Económica	4		2	4	10	
	Administración de la Calidad	2		2	2	6	
	Psicología Industrial						
	Ergonomía						
	Redes de Computadoras	3	2		2	8	
	Manufactura	3		2	3	8	
	Termodinámica	4			4	8	
	Ingeniería Ambiental	3		2	3	8	
	Mecanismos	3	2		2	8	
	Vibraciones Mecánicas	3	2		2	8	
	Dibujo Mecánico asistido por computadora	2	4			8	



	Otros cursos						
<b>Etapa Terminal Obligatoria</b>							
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>RQ</b>
4383	Ética Profesional	2		2	2	6	
4353	Practiclas Profesionales					14	
4363	Emprendedores	2		2	2	6	
	Optativa						
	Optativa						
	Optativa						
	Optativa						
<b>Etapa Terminal Optativa</b>							
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>RQ</b>
	Planeación Estratégica	3		2	3	8	
	Metrología			3	2	6	
	Proyecto Mecátronico	3	2		3	8	
	Mantenimiento Mecátronico	3	2			8	
	Robótica	3	2			8	
	Higiene y Seguridad Industrial	3		2	3	8	
	Automatización y Control	3	3		2	8	
	Simulación de Sistemas	3	2			8	
	Análisis y diseño del producto	3	2			8	
	Control Digital	4	2		3	10	
	Ingeniería de calidad	3	2		3	10	
	Taller de Mantenimiento Industrial			3	2	3	
	Otros cursos						

## 7.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS POR AREAS DE CONOCIMIENTO

UNIDAD ACADEMICA:	FACULTAD DE INGENIERÍA, MEXICALI
CARRERA:	INGENIERÍA MECATRONIA
GRADO ACADEMICO:	LICENCIATURA
PLAN DE ESTUDIOS:	2006-1

AREA: CIENCIAS BASICAS (OBLIGATORIAS)							
Clave	Nombre de la asignatura	HC	HL	HT	HE	CR	RQ
4349	Matemáticas I	3		2	3	8	
1456	Álgebra Lineal	4			4	8	
4354	Programación I	4	2		4	10	
1829	Química general	3	2		3	8	
4350	Matemáticas II	3		2	3	8	4349
4347	Estática	3		2	3	8	
4345	Probabilidad y Estadística	3		3	3	9	
4355	Programación II	4	2		4	10	4354
4341	Electricidad y Magnetismo	2	2	2	2	8	
4351	Matemáticas III	3		2	3	8	4350
4348	Dinámica	3	2		3	8	4347
4352	Ecuaciones Diferenciales	3		2	3	8	4351
1461	Métodos Numéricos	3	2		3	8	4355
5707	Introducción a la Ingeniería	3			1	6	
4411	Resistencia de materiales	3	2		2	8	
1481	Taller de Dibujo Técnico			4		4	

AREA: CIENCIAS DE LA INGENIERIA (OBLIGATORIAS)							
Clave	Nombre de la asignatura	HC	HL	HT	HE	CR	RQ
801	Metodología de la investigación	3			3	6	
4343	Circuitos	4	2		2	10	4341
4357	Termociencia	3	2		3	8	
4419	Teoría de Control	4			4	8	
4416	Electrónica Analógica	3	2		3	8	
4427	Mecánica de fluidos	3		2	3	8	
1816	Máquinas y Herramienta	2	3		2	7	
4340	Programación Avanzada I	2	4		2	8	
4420	Electrónica de Potencia	4	3		2	8	4416
4375	Control de Calidad	3	2		3	8	
1457	Investigación de Operaciones I	4	2		2	10	
1831	Investigación de Operaciones II	4	2		2	10	1457
4422	Servoneumática y servohidraulica	2	3		2	7	4421
4418	Circuitos Digitales	3	2		3	8	

<b>AREA: INGENIERIA APLICADA (OBLIGATORIAS)</b>							
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>RQ</b>
4398	Mecánica	3		2	2	8	
4421	Control Neumático e Hidráulico	2	3		3	7	
4426	Maquinas Herramientas CNC	2	3		2	7	1816
4425	Control por programadores	2	3		2	7	
4379	Formulación y Evaluación de Proyectos	2		3	2	7	
4417	Gestión Total y Eficiente de la Energía	2	2		2	6	
4424	Control por microcomputadores	4	2		2	10	
4423	Diseño Mecátronico	2	3		2	7	
4363	Emprendedores	2		2	2	6	

<b>AREA: CIENCIAS SOCIALES (OBLIGATORIAS)</b>							
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>RQ</b>
4743	Estructura Socioeconómica de México	2		2	2	2	
4374	Administración de Recursos Humanos	2		2	2	6	
4370	Microeconomía	4			2	8	
4383	Ética Profesional	2		2	2	6	
4381	Legislación Industrial	2		2	2	6	

## 7.4 DISTRIBUCIÓN DE LAS ASIGNATURAS POR ETAPAS DE FORMACIÓN

- **Distribución de créditos por etapas de formación**

Etapas	Obligatorias	Optativas	Totales	Porcentajes
Básica	163	16	179	38.41%
Disciplinaria	161	32	193	41.41%
Terminal	12	60	72	15.45%
Créditos libres	0	08	08	1.71%
Practica Profes.	14	0	14	3.02%
Totales	350	116	466	100%

- **Distribución de asignaturas obligatorias y optativas por etapas de formación**

Etapas	Obligatorias	Optativas	Totales	Porcentajes
Básica	21	2	23	39.65%
Disciplinaria	21	4	25	43.11%
Terminal	2	8	10	17.24%
Totales	44	14	58	100.00

- **Distribución de horas al semestre por áreas de conocimiento en las etapas de formación**

(Materias Obligatorias)

Etapas	Ciencias básicas	Ciencias Ingeniería	Ingeniería Aplicada	Ciencias sociales Y humanidades	Otros cursos
Básica	1088	304	0	64	0
Disciplinaria	0	784	384	128	0
Terminal	0	96	400	64	224
Totales	1088	1184	784	256	224

- **Distribución de créditos por áreas de conocimiento en las etapas de formación**

Etapas	Ciencias básicas	Ciencias Ingeniería	Ingeniería Aplicada	Ciencias sociales y humanidades	Otros cursos	Optativas	Total
Básica	109	30	0	6	0	10	155
Disciplinaria	0	77	42	12	0	32	163
Terminal	0	10	40	6	0	72	128
Créditos libres	0	0	0	0	0	10	10
Practicas prof.	0	0	0	0	14	0	14
Totales	109	117	82	24	14	114	470

<b>PORCENTAJES CREDITOS</b>	<b>ASIGNATURAS OBLIGATORIAS</b>	<b>ASIGNATURAS OPTATIVAS</b>
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	75.10%	24.90%











## VIII. EVALUACIÓN

Para el buen funcionamiento de la estructura curricular propuesta se debe contar con un sistema de evaluación que permita detectar problemas e implementar acciones correctivas en el plan creado. La evaluación del plan de estudios debe estar ligada a todos los elementos que hacen posible que la unidad académica funcione correctamente, abarcando las tareas y actividades desarrolladas en su interior, sin olvidar las relaciones mantenidas con la sociedad. La función de la evaluación es elaborar un diagnóstico que nos lleve a la identificación de logros y deficiencias, y en base a estos definir acciones para la consolidación.

El plan de estudio fue elaborado con la intención de cumplir con los aspectos técnicos que marcan los organismos e instituciones dedicadas a evaluar la educación superior: CIEES, CENEVAL, ANUIES, etcétera.

### 8.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS MOMENTOS Y FORMAS DE REALIZAR LA EVALUACIÓN

Existen dos momentos para realizar la evaluación del plan de estudios:

- Desde el inicio de la implementación y operación del plan.
- Al término de la aplicación del plan de estudios cuando egrese la primera generación de estudiantes.

La facultad de ingeniería considera pertinente realizar la evaluación en sus dos momentos, es decir, evaluar el plan de estudios permanente durante el proceso de implementación, de manera constante y continua verificando la congruencia interna de los contenidos programáticos, la relación que guardan entre sí de acuerdo a la complejidad de los temas abordados, de tal manera que se pueden detectar a tiempo incongruencias y realizar las acciones pertinentes. Los programas de las diferentes materias serán actualizados según las necesidades de los sectores productivos y de servicios con los cuales tenga relación directa el ingeniero mecánico.

La revisión del plan de estudios en cuanto a competencias generales y específicas, y la relación de asignaturas básicas, disciplinarias y terminales tanto obligatorias como optativas se realizará al término

de la primera generación, para comprobar si se han logrado los objetivos curriculares y el perfil del egresado que se pretende formar.

La evaluación del plan de estudios se realizará en forma interna como externa, en la evaluación interna se analizarán la congruencia de los contenidos programáticos, la actualización de estos conforme al avance de la disciplina, si existe continuidad y secuencia entre las asignaturas, las técnicas didácticas utilizadas en el proceso de aprendizaje integral, índices de deserción, reprobación, y aprobación escolar, perfiles de los maestros, y su actualización, infraestructura y equipo de apoyo para el logro de la operatividad académica de maestros y estudiantes, la opinión de docentes y alumnos en cuanto a funcionamiento del plan de estudios.

La evaluación externa se dará a través de las instituciones pertinentes de evaluación de la educación superior, del seguimiento de egresados, reportes del desempeño de los estudiantes al realizar prácticas profesionales y servicio social profesional, así como la respuesta del mercado de trabajo para contratar los servicios de nuestros egresados y/o estudiantes.

### **CARACTERÍSTICAS**

Las características del sistema de evaluación del programa académico:	Sistemático, continuo y permanente
---	------------------------------------

### **OPERACIÓN**

Operación del sistema de evaluación:	Como proceso
--------------------------------------	--------------

### **PRODUCTOS**

Los resultados del sistema de evaluación que permitirán tomar mejores decisiones Son:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Juicios de valor</li> <li>b) Información cuantificada del estado del programa</li> </ul>
--	--

## MODELOS DE EVALUACIÓN

Proceso de selección de aspirantes:	Examen de selección UABC
Modelo de evaluación para el programa Académico:	Del consejo de acreditación de la enseñanza de la ingeniería (CACEI)
evaluación de egresados:	Centro Nacional de evaluación para la Educación Superior (CENEVAL)

## DIMENSIONES DE LA EVALUACIÓN

Auto evaluación:	Por los cuerpos colegiados de la unidad Académica cada ciclo escolar
evaluación interna del programa académico:	Por pares académicos de otras unidades Académicas de la UABC que imparten Ingeniería una vez al año.
evaluación externa del programa Académico:	Por los comités interinstitucionales de la evaluación de la educación superior (CIEES), al menos una vez por generación.
Instancia de acreditación del programa Académico:	Consejo de acreditación de la enseñanza de La ingeniería (CACEI), solicitar la acreditación cada generación.
Certificación de egresados:	Centro Nacional de evaluación para la Educación Superior (CENEVAL).
Certificación de los servicios de los Laboratorios	Norma ISO 9000:2000

**CATEGORÍAS Y CRITERIOS DEL MODELO DE EVALUACIÓN DEL  
PROGRAMA ACADÉMICO**

	Categorías:	Criterios:
Modelo de Evaluación del Programa académico	I. características del programa Académico	a) Desarrollo
	II. Personal académico	a) Ingreso b) Permanencia c) Promoción d) Dedicación e) Preparación f) Productividad g) Prestaciones
	III. Alumnos	a) ingreso b) Permanencia c) Dedicación d) Servicios e) Egreso
	IV. Plan de estudios	a) Cobertura b) Coherencia c) Documentación d) Actualidad e) Flexibilidad f) Impacto
	V. Proceso de enseñanza	a) Métodos b) Actividades c) Tecnología d) Evaluación e) Impacto
	VI. Infraestructura	a) Suficiencia b) Funcionalidad c) Actualidad
	VII. Investigación	a) Cobertura b) Recursos c) Impacto
	VIII. Extensión, difusión del Conocimiento y vinculación.	a) Cobertura b) Actualidad c) Interacción d) Medios e) Eficiencia f) Eficacia
	IX. Regulación del Programa	a) Cobertura b) Congruencia c) Actualidad d) Eficacia

	X. Resultados e impacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Eficiencia</li> <li>b) Cobertura</li> <li>c) Deserción</li> <li>d) Desempeño de los egresados</li> </ul>
--	-------------------------	--

### ELEMENTOS CONSIDERADOS EN LA EVALUACIÓN

Sujetos considerados en la evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Alumnos</li> <li>b) Egresados</li> <li>c) Docentes</li> <li>d) Investigadores</li> <li>e) Coordinador de la carrera</li> <li>f) Coordinador del servicio social</li> <li>g) Coordinador de egresados</li> <li>h) Coordinador de Vinculación</li> <li>i) Coordinador de Extensión y difusión cultural</li> <li>j) Psicólogo</li> </ul>
--	---

Procesos considerados en la evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Conformación y ejecución del plan de desarrollo.</li> <li>b) Operación y actualización de los reglamentos.</li> <li>c) Administración, financiera y de recursos.</li> <li>d) Participación de los miembros de la Unidad Académica.</li> <li>e) El programa académico y su regulación.</li> <li>f) Cursos de actualización y talleres culturales</li> <li>g) Intercambio académico</li> <li>h) Proceso enseñanza-aprendizaje</li> <li>i) Ingreso, permanencia, servicios y egreso de los alumnos.</li> <li>j) Investigación</li> <li>k) Servicios a la comunidad y vinculación.</li> </ul>
---	---

Objetos considerados en la evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Área administrativa</li> <li>b) Salones</li> <li>c) Laboratorios</li> <li>d) Equipo y materiales</li> <li>e) Documentación y bibliografía del plan de estudio.</li> <li>f) Salas de computo</li> <li>g) Audiovisual</li> <li>h) Biblioteca</li> <li>i) Áreas deportivas</li> <li>j) Áreas recreativas</li> <li>k) Medios para la extensión, vinculación, difusión del conocimiento y la cultura.</li> </ul>
--	---

La planeación y normatividad considerados en la evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) El plan de desarrollo.</li> <li>b) La misión y visión.</li> <li>c) Reglamentos.</li> </ul>
---	--

### INSTRUMENTOS

Instrumentos de evaluación en las asignaturas:	Exámenes departamentales.
Instrumentos de evaluación en laboratorios:	Manuales de prácticas.
Evaluación de instalaciones:	Por listas de cotejo emanadas de los requerimientos mínimos del consejo de acreditación de la enseñanza de la ingeniería (CACEI)

## IX. TIPOLOGÍA DE LAS ASIGNATURAS

La tipología de las asignaturas son los parámetros que se toman en cuenta para la realización eficiente del proceso de aprendizaje integral, se refiere a la forma en como esta se realiza de acuerdo a sus características, es decir, teóricas o prácticas (laboratorio, taller, clínica o práctica de campo, etc.)

Existen tres tipologías y es importante precisar, que será el rango normal el que deberá predominar para la formación de los grupos; los casos de límite superior e inferior solo deberá considerarse cuando la situación así lo amerite por las características propias de la asignatura. Así mismo, se deberá considerar la infraestructura de la unidad académica, evitando asignar un tipo 3 (grupo numeroso) a un laboratorio de fotografía con capacidad de 10 a 12 alumnos cuya característica es HC y HL. La tipología se designara tomando en cuenta los siguientes criterios:

**Tipo 1.** Esta considerado para aquellas actividades de la enseñanza en las que se requiere la manipulación de instrumentos, animales o personas, en donde la responsabilidad de asegurar el adecuado manejo de los elementos es el maestro y donde, además, es indispensable la supervisión de la ejecución del alumno de manera directa y continua (clínicas y prácticas). El rango correspondiente a este tipo es:

Rango normal = 6 a 10alumnos.

**Tipo 2.** Esta diseñado para cumplir con una amplia gama de actividades de enseñanza aprendizaje, en donde se requiere una relación estrecha para supervisión o asesoría del maestro. Presupone una actividad predominante del alumno y un seguimiento vigilante e instrucción correctiva del maestro (talleres, laboratorios).

Rango normal = 12 a 20 alumnos.

**Tipo 3.** son asignaturas básicamente teóricas en la cual predominan las técnicas expositivas; la actividad se lleva a cabo dentro del aula y requiere un seguimiento por parte del maestro del grupo en el proceso de aprendizaje integral:

Rango normal = 24 a 40 alumnos.



## 9.1 TIPOLOGÍA DE LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA DE INGENIERO EN MECATRÓNICA

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b>	<b>FACULTAD DE INGENIERÍA, MEXICALI</b>
<b>CARRERA:</b>	<b>INGENIERÍA MECATRÓNICA</b>
<b>GRADO ACADÉMICO:</b>	<b>LICENCIATURA</b>
<b>PLAN DE ESTUDIOS:</b>	<b>2006-1</b>

Clave	Nombre de la asignatura	Tipo	Observaciones
4349	Matemáticas I	3	
5123	Álgebra Lineal	3	
5707	Introducción a la Ingeniería en Mecatrónica	3	
	Programación I	2	
1829	Química general	3	
4448	Comunicación Oral y Escrita	3	
4350	Matemáticas II	3	
4347	Estática	3	
4819	Probabilidad y Estadística	3	
	Programación II	3	
4341	Electricidad y Magnetismo	3	
4489	Metodología de Investigación	3	
4351	Matemáticas III	3	
4348	Dinámica	3	
4352	Ecuaciones Diferenciales	3	
5311	Métodos Numéricos	3	
	Circuitos	3	
	Dibujo Mecánico Asistido por Computadora	2	
4357	Termociencia	3	
	Optativa		
	Optativa		
Clave	Nombre de la asignatura		
	Economía	3	
	Taller de Lectura y Redacción	3	
	Liderazgo	3	
	Semiconductores	3	
4372	Contabilidad y Costos	3	
	Ingeniería de Software	3	
	Señales y Sistemas	3	
	Otros cursos		
Clave	Nombre de la asignatura		
	Mecánica de materiales	3	
	Teoría de Control	3	
	Mecanismos	3	
	Electrónica Analógica	2	

4374	Administración de Recursos Humanos	3	
	Mecánica de fluidos	2	
	Taller de Máquinas y Herramientas	1	
	Termodinámica	3	
	Diseño	3	
	Circuitos Digitales	3	
	Redes de Computadoras	2	
	Controles Hidráulicos y Neumáticos	2	
	Manufactura asistida por computadora	2	
4743	Estructura Socioeconómica de México	3	
4382	Ingeniería Ambiental	3	
	Controladores Lógicos Programables	3	
	Optativa		
	Optativa		
	Optativa		
	Optativa		
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la asignatura</b>		
	Dispositivos Electrónicos de Potencia	3	
	Control Digital	3	
	Sistemas Inteligentes	3	
4369	Administración	3	
	Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora	2	
1457	Investigación de Operaciones	3	
4370	Microeconomía	3	
4368	Materiales de Ingeniería	3	
2541	Planeación y Control de la Producción	3	
4399	Ingeniería Económica	3	
4367	Administración de la Calidad	3	
	Manufactura	2	
	Programación Avanzada	3	
	Psicología Industrial	3	
	Ergonomía	3	
	Otros cursos		
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la asignatura</b>		
	Servoneumática y Servohidráulica	2	
	Control Digital	3	
	Ingeniería de calidad	3	
	Diseño Mecatrónico	3	
	Taller de Mantenimiento Industrial	3	
4383	Ética Profesional	3	
4379	Formulación y Evaluación de Proyectos	3	
	Practicas Profesionales		
4363	Emprendedores	3	
	Optativa		
	Optativa		
	Optativa		

	Optativa		
	Optativa		
	Optativa		
	Optativa		
	Optativa		
	Optativa		
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la asignatura</b>		
2205	Planeación Estratégica	3	
	Metrología	1	
	Proyecto Mecatrónico	2	
	Mantenimiento Mecatrónico	2	
	Robótica	2	
4378	Higiene y Seguridad Industrial	3	
4381	Legislación Industrial	3	
4371	Automatización y Control	2	
	Simulación de Sistemas	2	
	Análisis y diseño del producto	3	
	Otros cursos		

# COMPRATIVO DE LOS PLANES DE ESTUDIOS DEL CAMPUS DE MEXICALI Y TIJUANA

## ETAPA BASICA

MEXICALI		TIJUANA	
Clave	Nombre de la asignatura (Obligatorias)	Clave	Nombre de la asignatura
4349	Matemáticas I		Matemáticas I
5123	Álgebra Lineal		Álgebra Lineal
5707	Introducción a la Ingeniería en Mecatrónica		
	Programación I		Programación I
1829	Química general		Química general
4448	Comunicación Oral y Escrita		
4350	Matemáticas II		Matemáticas II
4347	Estática		Estática
4819	Probabilidad y Estadística		Probabilidad y Estadística
	Programación II		Programación II
4341	Electricidad y Magnetismo		Electricidad y Magnetismo
4489	Metodología de Investigación		Metodología de Investigación
4351	Matemáticas III		Matemáticas III
4348	Dinámica		Dinámica
4352	Ecuaciones Diferenciales		Ecuaciones Diferenciales
5311	Métodos Numéricos		Métodos Numéricos
	Circuitos		Circuitos
	Dibujo Mecánico Asistido por Computadora		
4357	Termociencia		Termociencia
	Optativa		Optativa
	Optativa		Optativa
			Taller de Dibujo Técnico
			Introducción a la Ingeniería
			Programación Avanzada I
			Optativa
Clave	Nombre de la asignatura (Optativas)	Clave	Nombre de la asignatura

	Economía		Economía
	Taller de Lectura y Redacción		Taller de Lectura y Redacción
	Liderazgo		Liderazgo
	Semiconductores		Semiconductores
4372	Contabilidad y Costos		<i>Contabilidad</i>
	Ingeniería de Software		Ingeniería de Software
	Señales y Sistemas		
	Otros cursos		
			Programación Avanzada II
			Dibujo Asistido por Computadora

## ETAPA DICIPLINARIA

MEXICALI		TIJUANA	
Clave	Nombre de la asignatura (Obligatorias)	Clave	Nombre de la asignatura
	Mecánica de materiales		<i>Resistencia de Materiales</i>
	Teoría de Control		Teoría de Control
	Mecanismos		
	Electrónica Analógica		Electrónica Analógica
4374	Administración de Recursos Humanos		Administración de Recursos Humanos
	Mecánica de fluidos		Mecánica de fluidos
	Taller de Máquinas y Herramienta		<i>Máquinas y Herramienta</i>
	Termodinámica		
	Diseño		<i>Mecánica</i>
	Circuitos Digitales		Circuitos Digitales
	Redes de Computadoras		
	Controles Hidráulicos y Neumáticos		<i>Control Neumático Hidráulico</i>
	Manufactura asistida por computadora		<i>Maquinas y Herramientas CNC</i>
4743	Estructura Socioeconómica de México		<i>Problemas Socioeconómicos de México</i>
4382	Ingeniería Ambiental		
	Controladores Lógicos Programables		<i>Control por Programadores</i>
	Optativa		Optativa
	Optativa		Optativa
	Optativa		Optativa
	Optativa		Optativa
			<i>Gestión Total y Eficiente de la Energía</i>
			Control por Microcomputadores
Clave	Nombre de la asignatura (Optativas)	Clave	Nombre de la asignatura
	Dispositivos Electrónicos de Potencia		<i>Electrónica de Potencia</i>
	Control Digital		
	Sistemas Inteligentes		Sistemas Inteligentes
4369	Administración		Administración
	Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora		
1457	Investigación de Operaciones		<i>Investigación de Operaciones I y II</i>
4370	Microeconomía		Microeconomía
4368	Materiales de Ingeniería		

2541	Planeación y Control de la Producción			
4399	Ingeniería Económica			
4367	Administración de la Calidad			
	Programación Avanzada			Programación Avanzada I y II
	Psicología Industrial			
	Ergonomía			
	Otros cursos			
				Óptica, Acústica y Calor
				Ingeniería Eléctrica
				Mercadotecnia





Otros cursos				
				Ingeniería de Producción
				Diseño y Simulación de Sistemas de Producción



## **X. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS ASIGNATURAS**

# **MATERIAS OBLIGATORIAS**

## **ETAPA BÁSICA**

**Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ingeniería**

**Materia** Matemáticas I **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Aplicar el cálculo diferencial como una herramienta en la solución de problemas de ciencias e ingeniería de forma responsable y creativa.

<b>Carga Académica</b>							<b>Requisito</b>
<b>Clave</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	
4349	03		02		03	08	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “FUNCIONES DE UNA VARIABLE”

- 1.1 Números reales y desigualdades
- 1.2 Valor absoluto
- 1.3 Desigualdades en el plano
- 1.4 Definición
- 1.5 Notación funcional y operaciones con funciones
- 1.6 Gráfica de funciones
- 1.7 Tipos de funciones: trigonométricas, exponencial y logaritmo natural
- 1.8 La función compuesta
- 1.9 La inversa de una función

Unidad II: “LÍMITES Y CONTINUIDAD”

- 2.1 Definición de límite de una función
- 2.2 Teoremas sobre límites de funciones
- 2.3 Límites unilaterales
- 2.4 Límites al infinito
- 2.5 Límites infinitos
- 2.6 Asíntotas horizontales y verticales
- 2.7 Continuidad puntual
- 2.8 Teoremas de continuidad
- 2.9 Continuidad de un intervalo
- 2.10 Continuidad de funciones trigonométricas

Unidad III: “LA DERIVADA”

- 3.1 La recta tangente
  - 3.1.1 Definición de incremento
  - 3.1.2 Comparación de incremento
- 3.2 La derivada de una función
- 3.3 Derivabilidad y continuidad
- 3.4 Teoremas de derivación de funciones algebraicas
- 3.5 Derivada de funciones trigonométricas
- 3.6 Derivadas de función logaritmo natural y exponencial
- 3.7 Derivada de una función compuesta
- 3.8 Regla de la cadena
- 3.9 Derivación implícita

#### Unidad IV: “APLICACIÓN DE LA DERIVADA”

- 4.1 La derivada como la pendiente de una recta tangente
- 4.2 La derivada como razón de cambio y razones afines
- 4.3 Valores máximos y mínimos
- 4.4 Aplicaciones que incluyen un extremo absoluto en un intervalo cerrado
- 4.5 Teorema de Rolle
- 4.6 Funciones crecientes y decrecientes
- 4.7 Derivadas de orden superior
- 4.8 Criterios de la segunda derivada
- 4.9 Concavidad y puntos de inflexión
- 4.10 Aplicaciones para trazar la gráfica de una función
- 4.11 La diferenciación, fórmulas de diferenciación y aplicaciones

#### **Evidencia de Desempeño:**

**Identificar funciones matemáticas presentes en un problema físico.**

Graficar funciones elementales de una variable y obtener su dominio y contradominio.

Obtener límites de funciones utilizando el enfoque analítico, gráfico y numérico.

Discutir la continuidad de una función desde el punto de vista gráfico y analítico.

Obtener la derivada y la diferencial de una función.

Aplicar la derivada de una función en la solución de problemas físicos y matemáticos sencillos.

Para lo anterior realizarán reportes, trabajos extra clases y una recopilación de los ejercicios realizados en los diversos talleres.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA Louis Leithold Ed.Harla S.A. de C.V.	EL CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA Larson Hostetier Editorial Mc Graw Hill
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL Frank Ayres Jr. Ed.Shaum McGrawHill	FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS Silva y Lazo Editorial Limusa
EL CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA Denniz G. Zill Grupo Editorial Iberoamericana	GEOMETRÍA ANÁLITICA Y EL CÁLCULO DIFERENCIAL Editorial Mc Graw Hill

**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Facultad de Ingeniería**

**Materia** Álgebra Lineal **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Distingue los sistemas de ecuaciones lineales con la finalidad de establecer el método más adecuado para obtener la solución de los sistemas de ecuaciones lineales.

Describe las Propiedades de los espacios vectoriales y las utiliza como una herramienta para extender la representación geométrica a una amplia variedad de problemas matemáticos.

Reconoce las transformaciones lineales y expresa los problemas representándolos en el plano.

<b>Carga Académica</b>							
<b>Clave</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
5123	04				04	08	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES Y MATRICES”

- 1.1 Vectores.
- 1.2 Matrices.
  - 1.2.1 Álgebra de matrices.
- 1.3 Sistemas de Ecuaciones Lineales.
  - 1.3.1 Eliminación Gaussiana.
  - 1.3.2 Eliminación Gauss-Jordan.
- 1.4 Sistemas Homogéneos.
- 1.5 Inversa de una matriz cuadrada
- 1.6 Transpuesta de una matriz

Unidad II: “DETERMINANTES”

- 2.1 Definiciones.
- 2.2 Propiedades de los determinantes.
- 2.3 Determinantes e inversas. método de cofactores.
- 2.4 Regla de Cramer

Unidad III: “ESPACIOS VECTORIALES”



- 3.1 Definición y Propiedades básicas
- 3.2 Combinación lineal y espacio generado
- 3.3 Independencia lineal
- 3.4 Base y Dimensión
- 3.5 Rango y Nulidad

#### Unidad IV: “TRANSFORMACIONES LINEALES”

- 4.1 Definición y ejemplos.
- 4.2 Propiedades de las transformaciones lineales.
- 4.3 Representación Matricial de una transformación lineal.

#### Unidad V: “APLICACIONES”

- 5.1 Modelos aplicados en sociología, biología, economía e ingeniería.
- 5.2 Métodos de mínimos cuadrados.
- 5.3 Programación lineal.

#### **Evidencia de Desempeño:**

- Reconoce los sistemas de ecuaciones lineales
- Expresa un sistema de ecuaciones en su forma matricial y/o vectorial
- Resuelve un sistema lineal de ecuaciones aplicando el método más apropiado.
- Obtiene la solución de un determinante, aplicando las Propiedades de los mismos.
- Determina la inversa de una matriz utilizando cofactores y determinantes.
- Aplica la regla de Cramer en la solución de sistemas de ecuaciones.
- Demuestra Las Propiedades básicas de los espacios vectoriales.
- Determina si un espacio vectorial presenta independencia lineal.
- Para los espacios vectoriales obtiene rango, nulidad, base y dimensión.
- Expresa y representa en el plano una transformación lineal.
- Distingue y utiliza modelos aplicados en su área de desarrollo.
- Aplica el método de mínimos cuadrados para el ajuste de rectas y la obtención de un polinomio de grado n.
- Elabora un proyecto aplicado a su campo laboral.
- Exposición formal del proyecto.

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p>Stanley I Grossman. Álgebra Lineal. Quinta Edición, Mc Graw Hill, México 1999.</p> <p>Harvey Gerber. Algebra Lineal. 1ra. Edición, Grupo Editorial Iberoamérica, México 1992</p> <p>Howard Antón. <u>Introducción al álgebra lineal</u>. 2da. Edición, Limusa Noriega Editores, México 1998.</p>	

**Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ingeniería**

**Materia** Introducción a la Ingeniería Mecatrónica **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Otras Ciencias

**Competencia:**

Identificar los campos de acción de las diferentes áreas de la ingeniería y el impacto de la ingeniería en Mecatrónica en el desarrollo y solución de problemas de la sociedad.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	03				03	06	

**Contenido Temático:**

1. Desarrollo histórico de la Ingeniería en Mecatrónica.
2. Formación académica y sus objetivos.
3. Introducción a las distintas áreas de énfasis en la Ingeniería en Mecatrónica.
4. Campo ocupacional y perspectivas.
5. Código de ética del ingeniero en Mecatrónica.

**Evidencia de Desempeño:**

Elaboración de un ensayo de las diversas áreas de la Ingeniería en Mecatrónica y su impacto en la sociedad.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
1.- Introducción a la Ingeniería y al diseño en la ingeniería Krick Ed. Limusaa	2.- Administración del los sistemas de producción Hoperman Ed. CECSA

**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Facultad de Ingeniería**

**Materia** Programación I **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia:**

Ser hábil para resolver problemas de ingeniería mediante la utilización de las herramientas de programación de manera disciplinada

<b>Carga Académica</b>							
<b>Clave</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
5320	04	02			04	10	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS”

- 1.1 Definición del problema.
- 1.2 Análisis del problema
- 1.3 Algoritmo de solución del problema
- 1.4 Representación pictográfica del problema
- 1.5 Codificación
- 1.6 Depuración
- 1.7 Documentación

Unidad II: “INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN”

- 2.1 Programación estructurada
- 2.2 Funciones reservadas del lenguaje.
- 2.3 Estructura básica de un programa
- 2.3 Zonas de memoria
  - 2.3.1 Variables
  - 2.3.2 Constantes
- 2.4 Operadores
  - 2.4.1 Operadores de asignación y expresión
  - 2.4.2 Operadores aritméticos, de relación y lógicos
  - 2.4.3 Operadores de incremento y decremento
  - 2.4.4 Jerarquía de operadores.
- 2.5 Expresiones básicas
  - 2.5.1 Instrucciones de asignación, entrada/salida
  - 2.5.2 Expresiones aritméticas
  - 2.5.3 Funciones matemáticas

### Unidad III: “ESTRUCTURAS DE CONTROL DE SELECCIÓN”

- 3.1 Instrucciones de condición sencillas
- 3.2 Anidación

### Unidad IV: “ESTRUCTURAS DE CONTROL DE ITERACIÓN”

- 4.1 Teoría de ciclos
  - 4.1.1 Contadores, acumuladores
  - 4.1.2 Ciclos controlados por contadores, centinelas.
- 4.2 Tipos de ciclos
- 4.3 Anidaciones.

### Unidad V: “ARREGLOS”

- 5.1 Arreglos unidimensionales
  - 5.1.1 Definición e inicialización
  - 5.1.2 Manipulación y operaciones con arreglos
- 5.2 Arreglos bidimensionales
- 5.3 Arreglos multidimensionales

### Unidad VI: “FUNCIONES”

- 6.1 Definición de función
- 6.2 Prototipos, llamadas y cuerpo de una función
- 6.3 Funciones sencillas y con parámetros

### Unidad VII: “ARCHIVOS”

- 7.1 Definición de archivo.
- 7.2 Funciones para la manipulación de archivos

### **Evidencia de Desempeño:**

Solución de problemas ó proyectos a través de el desarrollo y documentación de programas en un lenguaje computacional.

## Bibliografía:

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="321 499 727 604">▪ Como Programar en C/C++ Autor: Deitel/Deitel Editorial: Prentice Hall</li> <li data-bbox="321 678 727 783">▪ C Guía de Autoenseñanza. Autor: Herbert Schildt. Editorial: McGraw-Hill.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="906 573 1377 678">▪ Turbo C/C++ Manual del Usuario. Autor: Herbert Schildt. Editorial: McGraw-Hill.</li></ul>

**Materia** Química General **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Aplicar el conocimiento de las propiedades físico-químicas de la materia, en el manejo de diversos materiales y equipo, a través del trabajo en equipo en el desempeño de actividades teórico-práctica, sobre distintos tópicos de la asignatura, para que estos sean aplicados en distintos procesos que competen en cada ramo de la ingeniería, así como el fomentar una conciencia de protección al ambiente.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1829	03	02			03	08	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “TEORÍA ATÓMICA Y TABLA PERIÓDICA”

- 1.1 Antecedentes de la teoría atómica de la materia.
- 1.2 Estructura atómica.
- 1.3 Elementos, moléculas y compuestos.
- 1.4 Tabla periódica y periodicidad.

Unidad II: “ENLACE QUÍMICO”

- 2.1 Enlace iónico y electrolito.
- 2.2 Enlace covalente.
- 2.3 Enlace coordinado y complejo.
- 2.4 Nomenclatura.

Unidad III: “REACCIONES QUÍMICAS”

- 3.1 Soluciones y dispersiones.
- 3.2 Tipos de reacciones químicas.
  - 3.2.1 Reacciones de precipitación.
  - 3.2.2 Reacciones ácido-base.
  - 3.2.3 Reacciones oxido-reducción.
- Balanceo de ecuaciones químicas

Unidad IV: “ESTEQUIOMETRIA”

- 4.1 Numero de Avogrado.
- 4.2 Peso y formula molecular.
- 4.3 Composición porcentual de un compuesto.

#### 4.4 Formula empírica y molecular.

#### Unidad V. “ESTADOS DE LA MATERIA”

5.1 Estado gaseoso.

5.2 Estado sólido.

Estado liquido.

#### **Unidad VI. " TERMOQUÍMICA"**

6.1 Calor de reacciones químicas.

6.2 Cambios termodinámicos en procesos físicos.

6.3 Parámetros termoquímicos.

#### **Evidencia de Desempeño:**

Elaboración de reportes de cada práctica de laboratorio. Desarrollo de un diagnostico preeliminar a la practica a desarrollar. Elaboración de reportes y ensayos de algunos temas vistos en clase. Exposición sobre algún tema relacionado con la materia.

#### **Bibliografía:**

Básica	Complementaria
J. W. Moore, C. L. Stanitsky, J. L. Woods, J. C. Kotz, M.D. Joesten. “El mundo de la química, conceptos y aplicaciones”, Pearson Educación, Año 2000 2da edición.	Frey R. P., “Problemas de química y como resolverlos” Compañía editorial continental, Año 1998 16ava edición.
Darle D. Ebbing “Química general”, Mc Graw Hill, 5ta edición.	Gray, B. H., Haight Jr. “Principio básico de química” Reverte, Año 1975.
Raymond Chang “Química”, Mc Graw Hill, 4ta edición.	Oxtoby W., Norman D., A. F. Wade . “Chemistry Science of Change” Saunders Golden Sunburst Series, Año 1994 2da edición
W. K. Whitten, R. E. Davis, M. L. Peck “Química general” Mc Graw Hill, Año 1998 5ta edición.	U. Kask “Química, estructura y cambio de la materia” Compañía editorial continental, Año 1978, 5ta edición.
	Wood H. J., W. K. Charles, E.B. William “Química General” Harla Año 1991 11va edición.
	Zumdahl, S. S. “Chemistry”,
	H. Redmore. “Fundamentos de química”, Prentice may Hispanoamericana, Anu 1981



**Materia** Comunicación Oral y Escrita **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Otras Ciencias

**Competencia:**

Desarrollar la habilidad en el manejo de las técnicas de la expresión oral, corporal y de los fenómenos extralingüísticos.

Apropiarse de las habilidades necesarias para mejorar su capacidad de escucha.

Comenzar a aplicar lo que aprende en clase a situaciones de la vida real,

así como en las materias de su mana curricular

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
4448	02		02		02	06	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “COMUNICACIÓN”

- 1.1. Concepto. Alcances, importancia, funciones y fines.
- 1.2. Etapas evolutivas de la comunicación.
- 1.3. Modelos de comunicación (elementos).
- 1.4. El proceso de comunicación.
- 1.5. Comunicación interpersonal (interacción):
  - 1.5.1. Metas y objetivos
  - 1.5.2. Variables que influyen:
    - 15.2.1. Necesidades de comunicación,
    - 15.2.1. Proximidad,
    - 15.2.1. Similitud de actitudes,
    - 15.2.1. Complementariedad de necesidades,
    - 15.2.1. Estatus,
    - 15.2.1. Autorrevelación,
    - 15.2.1. Empatía.
- 1.6. Barreras de la comunicación (interferencias: físicas, psicológicas, semánticas, etc.)
- 1.7. Niveles de la comunicación. (intrapersonal, grupal, masiva, etc.)

Unidad II: “HABLAR EN PÚBLICO.”

- 2.1. Tema y objetivo
- 2.2. Seleccionar un tema de un área de estudio.
- 2.3. Análisis de la audiencia. Tipos de grupos.
- 2.4. Análisis de la ocasión y el ambiente.
- 2.5. Escribir el objetivo del discurso.
- 2.6. Seleccionar y reseñar el material de apoyo.
- 2.7. Crear y mantener el interés de la audiencia.

- 2.8. Elaborar una actitud positiva hacia usted como orador.
- 2.9. Alcanzar la calidad de conversación.

### Unidad III: “COMUNICACIÓN NO VERBAL”

- 3.1. La naturaleza del comportamiento de la comunicación no verbal.
- 3.2. Movimientos corporales.
- 3.3. Cómo se utilizan los movimientos del cuerpo.
- 3.4. Variaciones culturales.
- 3.5. Variaciones de género.
- 3.6. Kinestesia, Paralenguaje, cronémica y proxémica.
- 3.7. Interferencias vocales (muletillas)
- 3.8. Características vocales.
- 3.9. Presentación personal.
- 3.10. La comunicación a través del control de su ambiente.

### Unidad IV. “COMUNICACIÓN ORAL (VERBAL)”

- 4.1. La expresión oral.
- 4.2. La naturaleza y el uso del lenguaje.
- 4.3. Niveles del lenguaje: Fónico, Léxico semántico, Sintáctico.
- 4.4. Lengua, habla y significado.
- 4.5. El significado denotativo y connotativo de las palabras.
- 4.6. Variables del lenguaje.
- 4.7. Precisión en el uso del lenguaje.
- 4.8. Las diferencias culturales afectan la comunicación verbal. (Comunicación intercultural).
- 4.9. Las diferencias de género afectan los mensajes verbales.
- 4.10. Hablar con Propiedad.
- 4.11. Evite el lenguaje insensible.
- 4.12. Otras formas de expresión oral: conversación, debate, mesa redonda, disertación, exposición y entrevista.

### ***Unidad V. " COMUNICACIÓN ESCRITA"***

- 5.1. Características formales de la comunicación escrita.
- 5.2. La redacción:
  - 5.2.1 Qué es redactar.
  - 5.2.2 La estructura de un escrito.
  - 5.2.3 Partes esenciales de un escrito: principio, cuerpo, conclusión.
  - 5.2.4 Elementos: fondo y forma.
- 5.3. Características de una buena redacción.
  - 5.3.1 Claridad, sencillez, precisión.
  - 5.3.2 Fijar el objetivo pensando en el destinatario.
  - 5.3.3 Evitar el uso de lenguaje rebuscado.
- 5.4. Los vicios de redacción.
- 5.5. Composición, unidad, coherencia, estilo y énfasis.

## 5.5.1 El párrafo

### 5.6. Ortografía general.

#### Evidencia de Desempeño:

Empleara adecuadamente los aspectos formales de la expresión oral y de la expresión escrita (de manera correcta, precisa, coherente y efectiva).

#### Bibliografía:

Básica		Complementaria	
1	Berlo, David K. <b>El proceso de la comunicación.</b> Introducción a la teoría y a la práctica. Ed. El Ateneo.	1	Paoli, J. Antonio. <b>Comunicación e información.</b> Cap.1 Ed. Trillas
2	Kolb, David A. Rubin, Irwin. Mcintyre, James. <b>Psicología de las organizaciones.</b> Experiencias. Prentice Hall.	2	Davis, Flora. <b>La comunicación no verbal.</b> Alianza Editorial.
3	Fernández Collado, Carlos. Dahnke Gordon L. <b>La comunicación humana.</b> Ciencia Social. McGraw Hill.	4	<b>Un gesto vale más que mil palabras.</b>
4	Geler, Orlando. <b>Sea un Buen Orador.</b> Ed. PAX MÉXICO.	5	<b>Comunicación no verbal.</b> Bajado de Internet <a href="http://usuarios.iponet.es/casinada/0901com.htm">http://usuarios.iponet.es/casinada/0901com.htm</a>
5	Verderber, Rudolph F. <b>Comunicate.</b> THOMSON Editores.	6	<b>Material didáctico. El mapa conceptual.</b>
6	Mceste, Madero Eileen. <b>Comunicación Oral.</b> Thombra Universidad, México.	7	<a href="http://www.terra.es/personal/moriano/psicologia/comunicacion.htm">www.terra.es/personal/moriano/psicologia/comunicacion.htm</a>
7	Basurto, Hilda. <b>Curso de Redacción Dinámica.</b> Ed. Trillas. 1999 México.	8	<b>Ortografía.</b> Lengua Española. Reglas y ejercicios. Larousse.
8	Cohen, Sandro. <b>Redacción sin dolor.</b> Editorial Planeta.	9	Mateos Muñoz, Agustín. <b>Ejercicios ortográficos.</b> Ed. Esfinge.

**Materia** Matemáticas II **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

El alumno aplicará los conocimientos teóricos del cálculo integral como una herramienta en la solución de problemas de ciencias e ingeniería y en los trabajos en equipo para fomentar el razonamiento crítico, el análisis, la responsabilidad, la tolerancia y el respeto.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4350	03		02		03	08	Matemáticas I

**Contenido Temático:**

Unidad I: “ANTIDERIVACIÓN, INTEGRAL DEFINIDA Y APLICACIONES”

- 4.1. Antiderivación.
- 4.2. Técnicas de Antiderivación..
- 4.3. La notación sigma.
- 4.4. Integral definida.
- 4.5. Propiedades de la integral definida.
- 4.6. Teoremas fundamentales del cálculo.
- 4.7. Área de una región en el plano.
- 4.8. Volumen de un sólido de revolución: Método del disco circular y del anillo circular.
- 4.9. Volumen de un sólido de revolución: Método de la corteza cilíndrica.
- 4.10. Longitud de arco de una curva plana.

Unidad II: “FUNCIONES TRASCENDENTES”

- 2.1. Funciones inversas.
- 2.2. Teorema de la función inversa y derivada de la inversa de una función.
- 2.3. La función logaritmo natural.
- 2.4. Gráfica de la función logaritmo natural.
- 2.5. Diferenciación logarítmica e integrales que conducen a la función logaritmo natural.
- 2.6. La función exponencial.
- 2.7. Otras funciones logarítmicas y exponenciales.
- 2.8. Funciones trigonométricas inversas.
- 2.9. Derivadas de funciones trigonométricas inversas.
- 2.10. Integrales que dan como resultado funciones trigonométricas inversas.
- 2.11. Las funciones hiperbólicas.
- 2.12. Funciones hiperbólicas inversas.

### Unidad III: “TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN”

- 3.1. Integración por partes.
- 3.2. Integración de potencias del seno y el coseno.
- 3.3. Integración de potencias de las funciones tangente, cotangente, secante y cosecante.
- 3.4. Integración por sustitución trigonométrica .
- 3.5. Integración de funciones racionales por fracciones parciales.
- 3.6. Integrales que dan como resultado funciones hiperbólicas inversas.

### Unidad IV: “INTEGRALES IMPROPIAS. COORDENADAS POLARES”

- 4.1. La forma indeterminada  $0/0$ .
- 4.2. Otras formas indeterminadas.
- 4.3. Integrales impropias con límites infinitos de integración.
- 4.4. Otras integrales impropias.
- 4.5. Fórmula de Taylor
- 4.6. Coordenadas polares y gráficas polares
- 4.7. Área de una región en coordenadas polares

### **Evidencia de Desempeño:**

Obtener la antiderivada de una función.

Obtener la integral definida de una función, usando los teoremas correspondientes o bien la definición.

Calcular valores de áreas en el plano y de volúmenes aplicando la integración definida.

Utilizar las técnicas de integración para resolver integrales.

Resolver integrales impropias aplicando el tratamiento de formas indeterminadas de límites, si es necesario.

Convertir coordenadas rectangulares a polares y viceversa.

Discutir las gráficas más usuales en coordenadas polares.

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p>Texto:</p> <p>El cálculo con geometría analítica</p> <p>Larson Hostetier Editorial Mc. Graw Hill</p> <p>Otros textos recomendados:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 El cálculo con geometría analítica Leithold Lous Editorial Harla</li><li>2. El cálculo con geometría analítica Denniz G. Zill Grupo editorial Iberoamericana.</li><li>3. El cálculo con geometría analítica Earl W. Swolowsky Grupo editorial Iberoamericana.</li><li>4. Geometría analítica y el cálculo diferencial Editorial Mc. Graw Hill</li></ol>	<p>Algebra Rees S. Parks</p>

**Materia** Estática **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Analizar, interpretar y resolver problemas relacionados a los sistemas de fuerzas que actúan sobre las partículas y los cuerpos rígidos, sus causas y efectos, aplicándolos a situaciones reales, manejando las metodologías Propias de cada tema, utilizando su capacidad de abstracción y creatividad.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4347	03		02		03	08	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “INTRODUCCION”

- 1.1 Conceptos y principios fundamentales.
- 1.2 Sistemas de unidades.
- 1.3 Análisis dimensional.
- 1.4 Exactitud numérica. (Cifras significativas)
- 1.5 Sistemas de coordenadas y marcos de referencia.

Unidad II: “ESTATICA DE PARTICULAS”

- 2.1 Fuerzas en un plano
  - 2.1.1 Fuerzas sobre una partícula resultante de dos fuerzas
  - 2.1.2 Vectores
  - 2.1.3 Adición de vectores
  - 2.1.4 Resultante de varias fuerzas concurrentes
  - 2.1.5 Descomposición de una fuerza en sus componentes
  - 2.1.6 Componentes rectangulares de una fuerza, vectores unitarios
  - 2.1.7 Adición de una fuerza según los componentes X,Y
  - 2.1.8 Equilibrio de una partícula
  - 2.1.9 Primera ley de Newton
  - 2.1.10 Problemas relacionados con el equilibrio de una partícula
  - 2.1.11 Diagrama de cuerpo libre
- 2.2 Fuerzas en el espacio
  - 2.2.1 Componentes rectangulares de una fuerza en el espacio
  - 2.2.2 Fuerza definida por su magnitud y dos puntos sobre su línea de acción
  - 2.2.3 Adición de fuerzas concurrentes en el espacio
  - 2.2.4 Equilibrio de una partícula en el espacio

### Unidad III: “CUERPOS RIGIDOS, SISTEMAS DE FUERZAS EQUIVALENTES”

- 3.1 Fuerzas externas e internas
- 3.2 Principios de transmisibilidad de fuerzas equivalentes
- 3.3 Producto vectorial de dos vectores
- 3.4 Productos vectoriales expresados en términos de sus componentes rectangulares
- 3.5 Momento de una fuerza alrededor de un punto
- 3.6 Teorema de Varignon
- 3.7 Componentes rectangulares del momento de una fuerza
- 3.8 Producto escalar de dos vectores
- 3.9 Triple producto mixto escalar de tres vectores
- 3.10 Momento de una fuerza con respecto a un eje
- 3.11 Momento de un par de fuerzas
- 3.12 Pares equivalentes
- 3.13 Adición de pares
- 3.14 Representación vectorial de pares
- 3.15 Descomposición de una fuerza dada en una fuerza en el origen y un par
- 3.16 Reducción de un sistema de fuerzas y un par
- 3.17 Sistemas equivalentes de fuerzas
- 3.18 Sistemas equivalentes de vectores

### Unidad IV: “EQUILIBRIO DE CUERPO RÍGIDO”

- 4.1. Diagrama de cuerpo libre
- 4.2. Equilibrio en dos dimensiones
  - 4.3.1. Reacciones en los apoyos y conexiones de una estructura bidimensional
  - 4.3.2. Equilibrio de un cuerpo rígido en dos dimensiones
  - 4.3.3. Relaciones estáticamente indeterminadas, restricciones parciales
  - 4.3.4. Equilibrio de un cuerpo sujeto a dos fuerzas
  - 4.3.5. Equilibrio de un cuerpo sujeto a tres fuerzas
- 4.3. Equilibrio en tres dimensiones
  - 4.3.1. Reacciones en los apoyos y conexiones de una estructura tridimensional
  - 4.3.2. Equilibrio de un cuerpo rígido en tres dimensiones

### Unidad V. “CENTRO DE GRAVEDAD Y MOMENTO DE INERCIA”

#### Centro de gravedad

Introducción

Deducción de la fórmula para el centro de gravedad

Cálculo de centro de gravedad

#### Momento de inercia

Fórmulas elementales para momentos de inercia

Teorema de los ejes paralelos



Momento polar de inercia  
Radio de giro

## **Unidad VI. " VIGAS ESTÁTICAMENTE DETERMINADAS"**

- 6.1. Definición.
- 6.2. Tipos de vigas.
- 6.3. Tipo de carga.
- 6.4. Cálculo de reacciones.
- 6.5. Fuerzas cortantes.
- 6.6. Momento flexionantes.
- 6.7. Diagrama de fuerzas cortantes.
- 6.8. Diagrama de momentos flexionantes.
- 6.9. Relación entre la carga, la fuerza cortante y el momento flexionante.
- 6.10. Punto de inflexión.

### **Evidencia de Desempeño:**

Elaboración de un compendio de ejercicios, problemas y temas de investigación, formulados y elaborados durante las horas clase y taller, así como mediante tareas solicitadas; integrando a las soluciones las conclusiones propias del alumno, respecto a la aplicación de los resultados obtenidos sobre las situaciones prácticas.

### **Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p><b>1. Mecánica para Ingenieros. Estática.</b> Autor: Beer y Johnston</p> <p><b>2. Estática y resistencia de materiales.</b> Autor: John H. Jackson/ Harold G. Wirtz Editorial: McGraw-Hill</p> <p><b>3. Mecánica de materiales.</b> Autor: Robert W. Fitzgerald. Editorial: RSI. S. A.</p>	<p><b>1. Mecánica para Ingenieros. Estática.</b> Autor: Hibbeler Rusell C. Editorial: Prentice-Hall Hispanoamérica</p> <p><b>2. Introducción a las estructuras.</b> <b>Autor: A. J. Francis</b> Editorial: Limusa.</p> <p><b>3. Estructuras Isostaticas</b> Autor: Ignacio M. Lizarraga. Editorial: McGraw-Hill</p>

**Materia** Probabilidad y Estadística **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Abordar la variabilidad de un conjunto de datos que pertenecen a una muestra y que representan a su población a través de métodos descriptivos y analíticos que los lleve a la toma de decisiones con una visión prospectiva y responsable.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
4819	03		03		03	09	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA”

- 1.1. Población y Muestra
- 1.2 Inferencia Estadística
- 1.3 Técnicas de Muestreo
  - 1.3.1 Muestreo aleatorio simple
  - 1.3.2 Muestreo aleatorio sistemático
  - 1.3.3 Muestreo aleatorio estratificado
  - 1.3.4 Muestreo aleatorio por conglomerado
- 1.4 Niveles de Medición
  - 1.4.1 Nominal
  - 1.4.2 Ordinal
  - 1.4.3 Intervalos
- 1.5 Distribución de frecuencia
- 1.6 Presentación Gráfica de datos
  - 1.6.1 Pastel
  - 1.6.2 Barras
  - 1.6.3 Histograma
  - 1.6.4 Polígono de frecuencias
  - 1.6.5 Ojivas
  - 1.6.6 Diagrama de Pareto
- 1.7 Medidas de Tendencia Central para datos Agrupados y No agrupados
  - 1.7.1 Media Aritmética
  - 1.7.2 Mediana
  - 1.7.3 Moda
- 1.8 Medidas de Dispersión
  - 1.8.1 Rango
  - 1.8.2 Desviación Media
  - 1.8.3 Desviación Estándar
  - 1.8.4 Varianza

- 1.8.5 Coeficiente de variación
- 1.9 Sesgo y Curtosis

## Unidad II: “PROBABILIDAD”

- 2.1 Función e Importancia de la probabilidad
- 2.2. Clasificación de Probabilidad
  - 2.2.1 Teórica
  - 2.2.2 Subjetiva
  - 2.2.3 Frecuencial
  - 2.2.4 Axiomática
- 2.3 Espacio Muestral y Eventos
- 2.4 Teoría de Conjuntos
  - 2.4.1 Definición de Conjuntos
  - 2.4.2 Operaciones con Conjuntos
  - 2.4.3 Diagramas de Venn
- 2.5 Técnicas de Conteo
  - 2.5.1 Principio Multiplicativo
  - 2.5.2 Diagrama de árbol
  - 2.5.3 Permutaciones
  - 2.5.4 Combinaciones
- 2.6 Axiomas de Probabilidad
- 2.7 Probabilidad Condicional e Independencia
- 2.8 Reglas de Eliminación
- 2.9 Teorema de Bayes

## Unidad III: “DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD”

- 3.1 Variables aleatorias
  - 3.1.1 Variables discretas
  - 3.1.2 Variables continuas
  - 3.1.3 Cálculo de media y varianza para variables aleatorias
- 3.2 Distribuciones de Probabilidad discretas
  - 3.2.1 Distribución binomial
  - 3.2.2 Distribución Hipergeométrica
  - 3.2.3 Distribución de Poisson
  - 3.2.4 Cálculo de media y varianza de las distribuciones discretas
- 3.3 Distribuciones de Probabilidad continua
  - 3.3.1 Distribución Normal
  - 3.3.2 Aproximación de la Distribución Normal a la Binomial
  - 3.3.3 Distribución gamma
  - 3.3.4 Distribución exponencial

## Unidad IV: "TEORÍA DE ESTIMACIÓN"

- 4.1 Estimación Puntual e Intervalo
  - 4.1.1. Confianza y Significancia
- 4.2 Método de máxima verosimilitud
- 4.3 Distribuciones de Muestreo
  - 4.3.1 Distribución de muestro de medias
  - 4.3.2 Teorema de límite central
  - 4.3.3 Error estándar de una estadística
  - 4.3.4 Tamaño de la muestra
- 4.4 Estimación por intervalos de confianza para una y dos muestras
  - 4.4.1 Media
  - 4.4.2 Varianza
  - 4.4.3 Proporciones

## Unidad V: "PRUEBA DE HIPÓTESIS"

- 5.1 Hipótesis estadística: conceptos generales
  - 5.1.1 Definición
    - 5.1.1.1 Hipótesis nula y alternativa
  - 5.1.2 Prueba de una hipótesis estadística
    - 5.1.2.1 Estadística de prueba, región crítica, región de aceptación, valor crítico
    - 5.1.2.2 Error tipo I
    - 5.1.2.3 Error tipo II
- 5.2 Pruebas de una y dos colas (unilaterales y bilaterales)
- 5.3 Uso de valores de P para la toma de decisiones
- 5.4 Pruebas con respecto a una sola media (Varianza conocida)
- 5.5 Pruebas sobre una sola media (varianza desconocida)
- 5.6 Pruebas sobre dos medias: dos muestras
  - 5.6.1 Varianzas desconocidas e iguales
  - 5.6.2 Desconocidas pero diferentes
  - 5.6.3 Observaciones pareadas
- 5.7 Prueba sobre dos Proporciones
- 5.8 Pruebas sobre dos proporciones
- 5.9 Pruebas referentes a varianzas de una y dos muestras
  - 5.9.1 Robustez de la normalidad
  - 5.9.2 Análisis de varianza
- 5.10 Prueba de la bondad de ajuste
- 5.11 Prueba de independencia
- 5.12 Prueba de homogeneidad
- 5.13 Significancia estadística y significancia científica o en ingeniería

## Unidad VI: “REGRESIÓN Y CORRELACIÓN”

- 6.1 Conceptos relacionados
  - 6.1.1 Regresión o correlación simple y múltiple
  - 6.1.2 Variables dependientes e independientes
  - 6.1.3 Tipos de regresión
  - 6.1.4 Análisis de correlación
- 6.2 Regresión lineal
  - 6.2.1 Relaciones de causa y efecto relación causal
  - 6.2.2 Relación de consecuencia y relación funcional
  - 6.2.3 Diagramas de dispersión
  - 6.2.4 Método de mínimos cuadrados
  - 6.2.5 Coeficientes de regresión
- 6.3 Correlación lineal
  - 6.3.1 Grado de correlación
  - 6.3.2 Coeficiente de correlación
  - 6.3.3. Ecuaciones normales
- 6.4 Regresión y correlación múltiple
  - 6.4.1 Coeficiente de determinación múltiple
  - 6.4.2 Coeficiente de correlación múltiple

### Evidencia de Desempeño:

Elaborar un trabajo final en el cual se requiera utilizar métodos estadísticos llevándolo a tomar una decisión que le permita Proponer la mejor solución a un problema dado.

### Bibliografía:

Básica	Complementaria
Probabilidad y Estadística con aplicaciones a la Ingeniería Douglas C. Montgomery Editorial Mc Graw Hill	Estadística Elemental Mario F. Triola Editorial Pearson
Introducción a la Probabilidad y estadística Seymour Lipschutz, John Schiller (Serie Schaum) Editorial Mc Graw Hill	Probabilidad y estadística Walpole-Myers Editorial Mc Graw Hill

**Materia** Programación II **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia:**

Ser hábil para resolver problemas de ingeniería mediante la utilización de las herramientas de programación de manera disciplinada

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
5320	03	03			03	9	

**Contenido Temático:**

UNIDAD I: “ARREGLOS MULTIDIMENSIONALES”

- 1.1. Concepto de arreglo multidimensional
- 1.2. Declaración de arreglos multidimensionales
- 1.3. Ejemplos de arreglos multidimensionales

UNIDAD II: “FUNCIONES SENCILLAS, FUNCIONES CON PARÁMETROS POR VALOR Y FUNCIONES QUE REGRESAN VALOR”

- 2.1. Definición de función en "C"
- 2.2. Estructura general de una función
- 2.3. Funciones que regresan valor
- 2.4. Cómo llamar funciones por valor y llamada por referencia
- 2.5. Ejemplos de funciones sencillas
- 2.6. Ejemplos de funciones que regresan valor
- 2.7. Ejemplos de funciones con parámetros por valor

UNIDAD III: “PUNTEROS Y FUNCIONES CON PARÁMETROS POR REFERENCIA”

- 3.1. Concepto de Puntero (apuntador, pointer)
- 3.2. Declaración e inicialización de punteros
- 3.3. Aritmética de punteros
- 3.4. Ejemplos de punteros
- 3.5. Cómo llamar funciones por referencia
- 3.6. Ejemplos de funciones con parámetros por referencia

UNIDAD IV: “ESTRUCTURAS, UNIONES Y TIPOS DEFINIDOS POR EL PROGRAMADOR”

- 4.1. Definición de estructura
- 4.2. Declaración e inicialización de estructuras
- 4.3. Typedef de Turbo "C"
- 4.4. Arreglo de estructuras
- 4.5. Ejemplos de estructuras y de arreglos de estructuras
- 4.6. Funciones con estructuras
- 4.7. Ejemplos de funciones con estructuras
- 4.8. Uniones
- 4.9. Ejemplos de uniones

**UNIDAD V: “ARCHIVOS”**

- 5.1. Definición de archivo
- 5.2. Tipos de archivos
- 5.3. Funciones de "C" para manipulación de archivos de texto
- 5.4. Ejemplos de archivos de texto
- 5.5. Funciones de "C" para manipulación de archivos binarios
- 5.6. Ejemplos de archivos binarios

**Evidencia de Desempeño:**

Solución de problemas o proyectos a través del desarrollo y documentación de programas en un lenguaje computacional.

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Como Programar en C/C++ Autor: Deitel/Deitel Editorial: Prentice Hall</li>   <li>▪ C Guía de Autoenseñanza. Autor: Herbert Schildt. Editorial: McGraw-Hill.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Turbo C/C++ Manual del Usuario. Autor: Herbert Schildt. Editorial: McGraw-Hill.</li> </ul>

**Materia** Electricidad y Magnetismo **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Analizar el origen y la aplicación de los fenómenos eléctricos y magnéticos, mediante las leyes fundamentales del electromagnetismo a través de la aplicación del método científico para la solución de problemas.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4341	02	02			02	08	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “ELECTROSTÁTICA Y LEY DE COULOMB”

1.1 Carga eléctrica

- 1.1.1 Carga fundamental
- 1.1.2 Conservación y cuantización de la carga
- 1.1.3 Ley de Coulomb
- 1.1.4 Conductores y aisladores

1.2 Campo eléctrico

- 1.2.1 Concepto de campo eléctrico
- 1.2.2 Líneas de fuerza
- 1.2.3 Cálculo del campo debido a cargas puntuales
- 1.2.4 Cálculo del campo debido a distribuciones continuas
- 1.2.5 Monopolo y dipolo dentro de un campo eléctrico

1.3 Ley de Gauss

- 1.3.1 Flujo de fluidos
- 1.3.2 Flujo eléctrico
- 1.3.3 Ley de Gauss
- 1.3.4 Cálculo del campo utilizando la Ley de Gauss
- 1.3.5 Aplicación a conductores aislados

Unidad II: “POTENCIAL ELÉCTRICO Y CONDENSADORES”

2.1 Potencial eléctrico

- 2.1.1 Concepto de diferencia de potencial
- 2.1.2 Superficie equipotencial
- 2.1.3 Dedución del potencial
- 2.1.4 Potencial eléctrico debido a cargas puntuales
- 2.1.5 Potencial debido a distribuciones continuas de carga
- 2.1.6 Obtención del campo eléctrico a partir del potencial



- 2.1.7 Comparación del campo y potencial eléctrico para el caso de una esfera conductora dieléctrica
- 2.2 Energía potencial eléctrica
  - 2.2.1 Concepto de energía potencial eléctrica
  - 2.2.2 Cálculo de energía potencial debido a un conjunto de cargas puntuales
- 2.3 Condensadores
  - 2.3.1 Concepto de condensador
  - 2.3.2 Capacitancia
  - 2.3.3 Cálculo de la capacitancia en condensadores
  - 2.3.4 Condensadores en serie y paralelo
  - 2.3.5 Conductores dieléctricos dentro de un campo eléctrico
  - 2.3.6 Condensadores con dieléctrico diferente al vacío
  - 2.3.7 Almacenamiento de energía en un condensador

### Unidad III: “PRINCIPIOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS”

- 3.1 Fuentes de fuerza electromotriz
- 3.2 Corriente eléctrica
- 3.3 Densidad de corriente eléctrica
- 3.4 Resistividad y resistencia
- 3.5 Ley de Ohm
- 3.6 Intercambio de energía en un circuito eléctrico
- 3.7 Resistencias en serie y paralelo
- 3.8 Leyes de Kirchhoff
- 3.9 Medición de voltaje y corriente (voltímetro y amperímetro)

### Unidad IV: “CAMPO MAGNÉTICO”

- 4.1 Campo magnético
  - 4.1.1 Causas del campo magnético
  - 4.1.2 Dipolo magnético
  - 4.1.3 Fuerza magnética sobre una carga en movimiento
  - 4.1.4 Efecto Hall
  - 4.1.5 Fuerza magnética sobre un alambre con corriente
  - 4.1.6 Momento sobre una espira con corriente
- 4.2 Ley de Ampere
  - 4.2.1 Ley de Ampere
  - 4.2.2 Campo magnético debido a un alambre con corriente
- 4.3 Ley de Biot-Savart
  - 4.3.1 Ley de Biot-Savart
  - 4.3.2 Cálculo de algunos campos utilizando la ley de Biot-Savart

### Unidad V. “INDUCCIÓN MAGNÉTICA”

- 5.1 Ley de Faraday
  - 5.1.1 Descripción experimental

- 5.1.2 Ley de Faraday
- 5.1.3 Ley de Lenz
- 5.1.4 FEM de movimiento
- 5.1.5 Campos variables en el tiempo
- 5.1.6 Autoinductancia
- 5.1.7 Energía en un campo magnético
- 5.2 Magnetismo en materiales
  - 5.2.1 Diamagnetismo
  - 5.2.2 Paramagnetismo
  - 5.2.3 Ferromagnetismo
  - 5.2.4 Curva de histéresis

**Evidencia de Desempeño:**

Solucionar problemas y comprobar algunos fenómenos a través de la experimentación.

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
Electricidad y Magnetismo Autor: Raymond A. Serway Editorial: Mc Graw-Hill	Física con aplicaciones Autor: Tippens Editorial : Mc Graw-Hill
Física parte 2 David Halliday, Robert Resnick Editorial: Continental S.A. de C.V. México	
Física tomo 2 Raymond A. Serway Editorial: Mc Graw-Hill	

**Materia** Metodología de la Investigación **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias de Ingeniería

**Competencia:**

Desarrollar un proyecto de investigación mediante la aplicación de la metodología de la investigación científica como una herramienta de análisis crítico.

Relacionar la estadística descriptiva con un proyecto de investigación.

Sustentar en forma oral y escrita los resultados obtenidos en un proyecto de investigación, así como las técnicas usadas para la obtención de éstos.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4489	02		02		02	06	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA”

- 1.1.- Definición y características de la investigación científica.
- 1.2.- Diferencia entre la investigación empírica y la investigación científica.
- 1.3.- Tipos de investigación (pura y aplicada)
  - 1.3.1. Investigación pura
  - 1.3.2. Investigación aplicada
- 1.4.- Método y metodología.
- 1.5.- Diferencia entre método y metodología.
- 1.6.- El método científico y sus características

Unidad II: “CÓMO PLANTEAR UN PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN”

- 2.1. Abstracción de ideas (origen e introducción de ideas).
- 2.2.- Elección del tema.
- 2.3.- Antecedentes del problema o tema de estudio.
- 2.4.- Redacción del título del trabajo de investigación.
- 2.5.- Planteamiento del problema de investigación.
  - 2.5.1. Objetivos (generales y específicos).
  - 2.5.2. Justificación.
  - 2.5.3. Preguntas de investigación.

Unidad III: “HIPÓTESIS Y VARIABLES”

- 3.1.- Definición de Hipótesis.
- 3.2.- Definición de variables.
- 3.3.- Tipos de Hipótesis

- 3.3.1. Hipótesis de investigación.
- 3.3.2. Hipótesis Nulas.
- 3.3.3. Hipótesis estadísticas.
- 3.3.4. Hipótesis alternativas.
- 3.4.- Utilidad de las hipótesis.
- 3.5.- Cuantas hipótesis se deben formular en un trabajo de investigación.
- 3.6.- Prueba de hipótesis.

#### Unidad IV: “FUNDAMENTOS ESQUEMÁTICOS”

- 4.1.- Marco conceptual.
- 4.2.- Marco contextual.
- 4.3.- Marco teórico.
- 4.4.- Fuentes de conocimiento.
- 4.5.- Citas de referencia (libros, artículos, folletos, revistas, diccionarios, enciclopedias, conferencias, tesis, videos, medios electrónicos, etc.).
- 4.6.- Tipos de lectura.
  - 4.6.1. Exploratoria.
  - 4.6.2. Selectiva.
  - 4.6.3. Crítica.

#### Unidad V: “ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN”

- 5.1. Estudios descriptivos.
- 5.2. Estudios exploratorios.
- 5.3. Estudios Correlacionales.
- 5.4. Estudios explicativos.

#### Unidad VI: “DISEÑO EXPERIMENTAL”

- 6.1.- Qué es un experimento.
- 6.2.- Requisitos de un experimento.
- 6.3.- Fuentes de invalidación interna.
- 6.4.- Control y validez interna.
- 6.5.- Investigación no experimental

#### Unidad VII: “MUESTREO”

- 7.1.- Unidad de análisis.
- 7.2.- Definición de población y muestra.
- 7.3.- Tipos de muestras. (No probabilísticas y probabilísticas).
  - 7.3.1. Muestreo simple.

- 7.3.2. Muestreo estratificado.
- 7.3.3. Muestreo por racimos.
- 7.4.- Tamaño de la muestra.
- 7.5.- Procedimiento de selección.

## Unidad VIII: “RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS”

- 8.1.- Qué es un instrumento de medición..
- 8.2.- Requisitos que debe cubrir un instrumento de medición.
- 8.3.- Tipos de instrumentos de medición.
- 8.4.- Procedimiento para construir el instrumento de medición.
  - 8.4.1. Cuestionario.
  - 8.4.2. Observación.
  - 8.4.3. Entrevista.
- 8.5.- Procedimiento para el análisis de datos.
- 8.6.- Aplicación de la estadística descriptiva.

## Unidad IX: “PRESENTACIÓN DEL REPORTE DE INVESTIGACIÓN”

- 9.1.- Elementos que debe contener un reporte de investigación.
- 9.2.- Cómo presentar el reporte de investigación (En forma escrita y oral)
- 9.3.- Publicación del trabajo final.

### **Evidencia de Desempeño:**

Elaborar una investigación donde el alumno aplique la metodología y los conceptos teóricos vistos en clase.

Presentar por escrito y en forma oral un proyecto de investigación formal mediante un auditorio o grupo.

Redactar un proyecto de investigación con las características necesarias para una publicación científica.

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p><i>HERNÁNDEZ</i> SAMPIERI, Roberto FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. <i>Metodología de la investigación</i>. Mc Graw Hill, Tercera edición, México, 2003.</p> <p><i>HERNÁNDEZ</i> SAMPIERI, Roberto FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. <i>Metodología de la investigación</i>. Mc Graw Hill, segunda edición, México, 2000.</p> <p><i>SCHMELKES</i>, Corina. <i>Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación</i>. Okford, segunda edición, México, 1998.</p> <p><i>SORRILLA</i>, Santiago. <i>Introducción a la metodología de la investigación</i>. Aguilar León y cal editores, México, 1999.</p> <p><i>TABORGA</i>, Huásca. <i>Cómo hacer una tesis</i>. Tratados y manuales Grijalbo, México, 1997.</p> <hr/>	<p><i>BERNAL</i>, César A. <i>Metodología de la investigación para administración y economía</i>. Pearson, Colombia, 2000.</p> <p><i>MENDEZ</i>, Ignacio, NAMIHIRA, Delia, MORENO, Laura y SOSA, Cristina. <i>El protocolo de investigación</i>. Trillas, octava reimpresión, México, 2001.</p> <hr/>

**Materia** Matemáticas III **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Aplicar el Cálculo Diferencial e integral de varias variables como una herramienta en la solución de problemas escolares de ciencias e ingeniería

En trabajo colaborativo que fomenta la discusión y el análisis así como la responsabilidad, la tolerancia y el respeto.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4351	03		02		03	08	Matematicas II

**Contenido Temático:**

Unidad I: “VECTORES Y GEOMETRÍA EN EL ESPACIO”

- 1.1 Vectores en el espacio.
- 1.2 Operaciones entre vectores: Escalar y vectorial.
- 1.3 Planos
- 1.4 Rectas en  $R^3$
- 1.5 Cilindros y superficies de revolución.
- 1.6 Superficies cuadráticas.
- 1.7 Coordenadas cilíndricas y esféricas.
- 1.8 Ecuaciones paramétricas. Curvas en el espacio

Unidad II: “CÁLCULO DIFERENCIAL DE FUNCIONES DE MÁS DE UNA VARIABLE”

- 2.1 Funciones de más de una variable.
- 2.2 Límites y continuidad de funciones de más de una variable.
- 2.3 Derivadas parciales.
- 2.4 Diferenciabilidad y diferencial total.
- 2.5 La regla de la cadena.
- 2.6 Derivadas parciales de orden superior.

Unidad III: “DERIVADAS DIRECCIONALES, GRADIENTES Y APLICACIONES DE DERIVADAS PARCIALES”

- 3.1 Derivadas direccionales y gradientes.
- 3.2 Tangentes y normales a superficies.
- 3.3 Valores extremos de funciones de varias variables.
- 3.4 Obtención de una función a partir de su gradiente.

## Unidad IV: “INTEGRACIÓN MÚLTIPLE”

4.1 La integral doble

4.2 Aplicaciones de las integrales dobles.

4.3 La integral triple

4.4 Aplicaciones de las integrales triples.

4.5 Integrales en coordenadas cilíndricas y esféricas

## Unidad V: “APLICACIONES DEL CÁLCULO EN CAMPOS VECTORIALES”

5.1 Campos vectoriales.

5.2 Integrales de línea.

5.3 Divergencia y rotacional

5.4 Teoremas de campo vectorial

### **Evidencia de Desempeño:**

- Manipular los conceptos, Propiedades y operaciones de vectores en el espacio.
- Trazar figuras correspondientes a ecuaciones de dos y tres variables.
- Relacionar figuras en el espacio con sus ecuaciones.
- Relacionar las representaciones de una función en  $\mathbb{R}^3$  : Algebraica, gráfica y numérica.
- Encontrar analíticamente, gráficamente y numéricamente el límite de una función
- Calcular las derivadas parciales y total de una función.
- Obtener el gradiente de una función.
- Operar rectas tangentes y perpendiculares a planos.
- Descubrir los puntos extremos de una función dada.
- Resolver integrales dobles y triples en coordenadas cartesianas.
- Resolver integrales dobles y triples en coordenadas cilíndricas y esféricas
- Identificar los campos vectoriales.
- Aplicar integrales de línea en problemas de campos vectoriales.
- Usar el rotacional y la divergencia para el conocimiento del campo.
- Emplear los teoremas del cálculo en el estudio de los campos vectoriales.



**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
El Cálculo Stewart James Ed. Iberoamerica  El Cálculo Dennis G. Zill Grupo Editorial Iberoamericana  Software WinPlot <a href="http://math.exeter.edu/rparris/">http://math.exeter.edu/rparris/</a>	El Cálculo Larson Hostetler Ed. M <sub>c</sub> Graw-Hill  El Cálculo Earl W. Swokowski Ed. Wadsworth  Cálculo Purcell & Varberg Ed. Prentice- Hall  Cálculo Thomas-Finney Ed. Addison-Wesley Cálculo

**Materia** Dinámica **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Interpretar el comportamiento de un sistema a través del análisis de las causas y efectos que producen el movimiento del mismo utilizando su capacidad de abstracción y creatividad. Ya que el movimiento provoca un cambio de estado en el cuerpo.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
4348	03	02			03	08	Estática

**Contenido Temático:**

Unidad I: “CINEMÁTICA DE LAS PARTÍCULAS”

- 1.1. Introducción a la dinámica
- 1.2. Movimiento rectilíneo de partículas
  - 4.3.1. Posición, velocidad y aceleración
  - 4.3.2. Determinación del movimiento de una partícula
  - 4.3.3. Movimiento rectilíneo uniforme
  - 4.3.4. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
  - 4.3.5. Movimiento de partículas
  - 4.3.6. Solución gráfica de los problemas de movimiento rectilíneo
- 1.3. Movimiento curvilíneo de partículas
  - 4.3.1. Vectores de posición, velocidad y aceleración
  - 4.3.2. Derivada de las funciones vectoriales
  - 4.3.3. Componentes rectangulares de la velocidad y la aceleración
  - 4.3.4. Movimiento relativo a un sistema en movimiento de traslación
  - 4.3.5. Componentes tangencial y normal
  - 4.3.6. Componentes radial y transversal.

Unidad II: “DINÁMICA DE PARTÍCULAS. SEGUNDA LEY DE NEWTON”

- 2.1 Segunda ley del movimiento de Newton.
- 2.2 Momento ideal de una partícula. Tasa de cambio del momentum lineal.
- 2.3 Ecuaciones del movimiento.
- 2.4 Equilibrio dinámica.
- 2.5 Momentum angular de una partícula. Tasa de cambio de momentum angular.
- 2.6 Ecuaciones del movimiento en función de las componentes radial y transversal.
- 2.7 Movimiento bajo una fuerza central.

- 2.8 Ley de gravitación de Newton.
- 2.9 Trayectoria de una partícula bajo la acción de una fuerza central.
- 2.10 Aplicaciones de la mecánica espacial.

### Unidad III: “MÉTODO DE ENERGÍA Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO”

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Trabajo de una fuerza.
- 3.3 Energía cinética de una partícula. Principio de trabajo y energía.
- 3.4 Aplicaciones del principio de trabajo y energía.
- 3.5 Potencia y eficiencia
- 3.6 Energía potencial.
- 3.7 Fuerzas conservativas y no conservativas (fricción).
- 3.8 Conservación de la energía.
- 3.9 Movimiento debido a una fuerza central conservativa. Aplicaciones a la mecánica espacial.
- 3.10 Principio de impulso y momentum.
- 3.11 Movimiento de impulso
- 3.12 Colisiones.
- 3.13 Colisión central directa.
- 3.14 Colisión central oblicua.
- 3.15 Problemas relativos a energía y momentum.

### Unidad IV: “VIBRACIONES MECÁNICAS”

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Vibraciones sin amortiguamiento.
  - 4.2.1 Vibraciones libres de partículas. Movimiento armónico simple.
  - 4.2.2 Péndulo simple (Solución aproximada).
  - 4.2.3 Péndulo simple (Solución exacta).
  - 4.2.4 Vibraciones libres de cuerpos rígidos.
  - 4.2.5 Aplicaciones del principio de la conservación de la energía.
  - 4.2.6 Vibraciones forzadas.
- 4.3. Vibraciones amortiguadas.
  - 4.3.1. Vibraciones libres amortiguadas.
  - 4.3.2. Vibraciones amortiguadas forzadas.

### 5. Unidad V: “VIBRACIONES MECÁNICAS FORZADAS Y AMORTIGUADAS”

- 5.1. Vibraciones forzadas
- 5.2. Vibraciones amortiguadas
- 5.3. Vibraciones libres amortiguadas
- 5.4. Vibraciones amortiguadas forzadas

### **Evidencia de Desempeño:**

Solución de problemas y análisis experimental de los sistemas dinámicos determinados.

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p><b>1 Mecánica vectorial para ingenieros (Dinámica)</b> Autor: Ferdinand P. Beer, Russell Johnston Jr. Editorial: Mc Graw-Hill</p> <p><b>2 Análisis Vectorial.</b> Autor: Murray R. Spiegel. Editorial: McGraw-Hill</p> <p><b>3 Mecánica Teórica</b> Autor: Murray R. Spiegel Editorial: McGraw-Hill Advanced University</p>	<p><b>1 Vibraciones Mecánicas.</b> <b>Autor:</b> William W. Seto Editorial: McGraw-Hill</p> <p><b>2 Mecánica Técnica</b> Autor: W. E. McLean Editorial: McGraw-Hill</p> <p><b>3 Cinemática y Dinámica Básicas para Ingenieros.</b> <b>Autor: Jorge Solar G.</b> <b>Editorial: Trillas</b> Facultad de Ingeniería. UNAM</p>

**Materia** Ecuaciones Diferenciales **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Conocer los conceptos teóricos básicos para la resolución de ecuaciones diferenciales, mismos que aplicará en el diseño de modelos matemáticos de fenómenos físicos, así como en la resolución de problemas con enfoque hacia el área de ingeniería..

Aplicar los conocimientos teóricos en la resolución de ecuaciones diferenciales y realizar trabajos en equipo para fomentar la tolerancia, el razonamiento crítico, el respeto y la responsabilidad.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
4352	03		02		03	08	Matematicas II

**Contenido Temático:**

Unidad I: “ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN”

- 1.1 Definiciones básicas
- 1.2 Teoría Preliminar
- 1.3 Las Ecuaciones Diferenciales como modelos matemáticos
- 1.4 Variables Separables
- 1.5 Ecuaciones Homogéneas
- 1.6 Ecuaciones Exactas
- 1.7 Ecuaciones Lineales

Unidad II: “APLICACIONES DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES DE 1ER. ORDEN”

- 2.1 Aplicaciones Geométricas
  - 2.1.1 Ecuación diferencial de una familia de curvas
  - 2.1.2 Trayectorias ortogonales
  - 2.1.3 Aplicaciones a problemas de Geometría Analítica
- 2.2 Aplicaciones Físicas
  - 2.2.1 Crecimiento y descomposición
  - 2.2.2 Enfriamiento, Circuitos y mezclas químicas

Unidad III: “ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR”

- 3.1 Teoría Preliminar
  - 3.1.1 Problemas de valor inicial y problemas de valores de frontera

- 3.1.2 Dependencia Lineal e independencia lineal.
- 3.1.3 Soluciones de ecuaciones lineales.
- 3.2 Reducción de Orden para una ecuación de segundo orden.
- 3.3 Construcción de una segunda solución a partir de una solución conocida
- 3.4 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes
- 3.5 Coeficientes Indeterminados
  - 3.5.1 Operadores diferenciales
  - 3.5.2 Resolución de una ecuación lineal no homogénea
- 3.6 Variación de Parámetros.
- 3.7 Ecuaciones diferenciales con coeficientes variables
  - 3.7.1 La ecuación de Cauchy-Euler

#### Unidad IV: “APLICACIONES DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR”

- 4.1 Movimiento armónico simple
- 4.2 Movimiento amortiguado
- 4.3 Movimiento forzado

#### Unidad V: “TRANSFORMADA DE LAPLACE”

- 5.1 La transformada de Laplace
  - 5.1.1 Definición básica.
  - 5.1.2 La transformada inversa
- 5.2 Propiedades Operacionales
  - 5.2.1 Propiedades de traslación y derivadas de una transformada
  - 5.2.2 Transformadas de derivadas e integrales
  - 5.2.3 Transformada de una función periódica.
- 5.3 Aplicaciones
- 5.4 El impulso unitario

#### Unidad VI: “SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES”

- 6.1 Teoría Preliminar
- 6.2 Soluciones de Sistemas de Ecuaciones mediante Transformada de Laplace
- 6.3 Aplicaciones

#### **Evidencia de Desempeño:**

A partir de problemas de ciencias naturales, sociales e ingeniería, modelar y analizar dichas situaciones, resolver la ecuación diferencial que resulte y discutir su solución.

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="277 533 760 638">1. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones al Modelado. Autor: Dennis G. Zill, Ed. Thomson</li><li data-bbox="277 642 695 747">2. Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. Autor: Murray R. Spiegel, Ed. Prentice Hall</li><li data-bbox="277 751 748 816">3. Ecuaciones Diferenciales. Autor: Borreli-Coleman Ed. Oxford</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="846 533 1386 638">1. Matemáticas Avanzadas para Ingenieros. Autor Erwin Kreyszig, Ed. Limusa</li><li data-bbox="846 642 1382 785">2. Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas. Autor: George F. Simmons, Ed. Mc Graw Hill.</li><li data-bbox="846 789 1382 894">3. Ecuaciones Diferenciales Elementales con aplicaciones. Autor: Edwards/Penney, Ed. Prentice Hall</li></ol>

**Materia** Métodos Numéricos **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Resolver problemas de ingeniería aplicando los Métodos Numéricos, utilizando los recursos tecnológicos

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
5311	03	02			03	08	Ecuaciones Diferenciales y Programación ( Sugerenciales )

**Contenido Temático:**

Unidad I: “INTRODUCCIÓN Y PRECISIÓN EN LOS CÁLCULOS NUMÉRICOS”

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Definiciones.
  - 1.2.1 Aplicaciones.
- 1.3 Errores numéricos
- 1.4 Tipos de errores.
- 1.5 Propagación.
- 1.6 Exactitud y precisión.
- 1.7 Gráficas.
- 1.8 Modelos matemáticos.
- 1.9 Algoritmo y diagrama de flujo

Unidad II: “SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DE UNA VARIABLE”

- 2.1 Método de bisecciones sucesivas.
- 2.2 Método de interpolación lineal. (Regla falsa).
- 2.3 Método de Newton Raphson. Primer orden.
- 2.4 Método de Newton Raphson. Segundo orden.
- 2.5 Método de Von Mises.
- 2.6 Métodos de Birge Vieta

Unidad III: “SOLUCIÓN NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES”

- 3.1 Matrices.
  - 3.1.1 Concepto de matriz.
  - 3.1.2 Tipos de matrices.
  - 3.1.3 Operaciones con matrices.



- 3.2 Método de matriz inversa.
- 3.3 Método de Gauss Jordan.
- 3.4 Método de aproximaciones sucesivas (Gauss Seidel y Jacobi)

#### Unidad IV: “INTERPOLACIÓN, APROXIMACIÓN POLINOMIAL Y FUNCIONAL”

- 4.1 Método de Interpolación
- 4.2 Métodos de Interpolación de Newton.
- 4.3 Método de interpolación de Lagrange de Primer Orden.
- 4.4 Métodos de Interpolación mediante Polinomios de grado “n”.
- 4.5. Método de mínimos cuadrados.
  - 4.5.1 Regresión lineal.
  - 4.5.2 Regresión polinomial
  - 4.5.3 Funciones Alisadoras del tipo Logarítmica, Exponencial, Potencia e Hiperbólicas.
  - 4.5.4 Determinación del coeficiente de correlación.

#### Unidad V. “INTEGRACIÓN NUMÉRICA”

- 5.1 Antecedentes.
- 5.2 Método analítico.
- 5.3 Método de la Regla del Trapecio
- 5.4 Método Simpson 1/3 y 3/8.

#### Unidad VI. "ECUACIONES DIFERENCIALES”

- 6.1 Método de Euler y Euler mejorado.
- 6.2 Método de Runge-Kutta

#### Unidad VII. “SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES”

- 7.1 Clasificación de ecuaciones.
- 7.2 Método de diferencias finitas.

#### **Evidencia de Desempeño:**

Solucionar problemas de ingeniería a través del desarrollo de programas de computo con calculadora graficadora que apliquen métodos numéricos.

**Su desempeño, disciplina y trabajo individual o grupal en el proceso de resolución de problemas.**

La habilidad para el planteamiento de un número determinado de problemas y su solución problemas.

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p>1. Métodos numéricos para Ingenieros. (Con aplicaciones en computadoras personales). Steven C. Chapra. Raymond P. Canale. Edit. McGraw-Hill.</p> <p>2. Análisis Numérico. Richard Burden. Duglas Fair. Edit. Grupo Edit. Iberoamericana.</p> <p>3. Métodos numéricos. Schutz Oliviera Luthe. Edit. Limusa.</p> <p>4. Análisis Numérico. Gerald Curtis F. Edit. RSI. , S.A.</p> <p>5. Métodos numéricos Aplicaciones Software. Nakamura Shoichiro. Edit. Prentice Hall.</p>	<p>6. Optimización de Ingeniería. Pike-Guerra. Edit. Alfaomega. 6. Simulación. Un Enfoque Práctico. Raul Coss Bu.</p> <p>7. Probabilidad y Estadística Para Ingenieros. R. E. Walpole. R. H. Myers. Edit. Iberoamericana.</p> <p>8. Cálculo. Larson Hostetler. Edit. McGraw-Hill.</p>

**Materia** Circuitos **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Analizar los circuitos eléctricos básicos utilizando sus leyes fundamentales para comprender los fenómenos eléctricos

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
5311	04	02			03	10	Electricidad y Magnetismo

**Contenido Temático:**

1. Corriente continua.
2. Leyes de Kirchoff
3. Métodos de análisis y teoremas
4. Análisis de corriente alterna I
5. Análisis de corriente alterna II

**Evidencia de desempeño:**

Resolución de problemas teórico – prácticos de circuitos eléctricos.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Electric circuit theory, r. Yorke. Ed. Pergamon press, 1986.	Direct and alternating current circuits, b. Grob. Ed. McGraw-hill, 1986.
Circuitos y señales, r.e. thomas. Ed. Reverté, 1991.	Introducción al análisis de circuitos, d.e. scott. Ed. McGraw-hill, 1988.
Análisis básico de circuitos eléctricos, d.e. johnson. Ed. Prentice hall hispanoamericana, 1996.	Análisis de circuitos en ingeniería, w.h. hayt. Ed. McGraw-hill, 1993.
Teoría de circuitos eléctricos, r. Sanjurjo, e. Lázaro, p. De miguel. Ed. McGraw-hill, 1997.	Circuitos eléctricos, j.w. nilsson. Ed. Addison-wesley iberoamericana, 1995.
Teoría de circuitos, a. Bruce carlson. Ed. Thomson, 2002.	

**Materia** Dibujo mecánico Asistido por computadora **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Adquirir y aplica los instrumentos y las técnicas correspondientes al realizar dibujos de partes, elementos y sistemas mecánicos, utilizando las herramientas que actualmente ofrece la computación.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
5311	03	04			02	08	

**Contenido Temático:**

1. Introducción al dibujo y diseño asistido por computadora.
2. Conceptos básicos del diseño asistido (CAD).
3. Modelos mecánicos en tres dimensiones y su visualización.
4. Documentación del diseño.
5. Temas avanzados en el diseño mecánico por computadora (MCAD).
6. Aplicaciones del diseño asistido.

**Evidencia de desempeño:**

Presentación de prácticas. Examen de conocimientos aplicado a modelos propuestos.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
1. "Normas Mexicanas de Dibujo Técnico", NOM Z3, Z4, Z5, Z6 y Z25, Diario Oficial de la Federación, Biblioteca México Plaza de la Ciudadela D. F., 1986.  2. A. Chevalier, "Dibujo Industrial", Noriega, Limusa, México.  3. Ibrahim Zeid "CAD/CAM - Theory and Practice", Mc Graw Hill, U.S.A., 1991.  4. López, Tajadura, "AutoCAD 2000 Avanzado", Mc Graw Hill, España, 1999..	1. Normas de dibujo técnico, "Clasificación de los dibujos según su función", Diario oficial de la Federación, 5 agosto 1986, Biblioteca México Plaza de la Ciudadela D. F.  2. Sergio A. Villanueva Pruneda, Jorge Ramos Watanave, "Manual de Métodos de Fabricación Metalmecánica", 4ª. Edición, 2ª. Reimpresión, AGT Editor S. A., México, 2001.

**Materia** Termociencias **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Explicar el comportamiento de sistemas y/o de fenómenos que ocurren en la naturaleza, describiendo las distintas interacciones y cambios que presenten estos en sus estados y Propiedades para su aplicación en diferentes procesos de ingeniería

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
4357	03	02			03	08	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “FUNDAMENTOS DE LOS FLUIDOS”

1. Definición de fluidos
2. Unidades de fuerza, masa, longitud y tiempo
3. Viscosidad
4. Medio continuo
5. Conceptos y definiciones
  1. Densidad
  2. Volúmen específico
  3. Peso específico
  4. Densidad relativa
  5. Presión
6. Módulo elástico de compresión
7. Presión de Vapor
8. Tensión superficial
9. Presión en un punto
10. Ecuación básica de estática de fluidos
11. Unidades y escalas para medición de presión
12. Instrumentos de medición de presión

Unidad II: “TERMODINÁMICA Y ENERGÍA”

1. Termodinámica y energía
2. Sistemas cerrados y abiertos
3. Formas de energía
4. Propiedades de un sistema
5. Estado y equilibrio
6. Procesos y ciclos
7. Postulado de estado
8. Temperatura y Ley cero

### Unidad III: :” PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS”

1. Sustancia pura
2. Fase de una sustancia pura
3. Procesos de cambio de fase de sustancias puras
4. Diagrama de Propiedades para procesos de cambio de fase
5. Superficies P-V-T
6. Tablas de Propiedades
7. La ecuación del gas ideal
8. Gases reales – factor de compresibilidad
9. Otras ecuaciones de estado

### Unidad IV: :” PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA”

1. Introducción a la Primera ley de la termodinámica
  2. Transferencia de calor
  3. Trabajo
  4. Formas mecánicas del trabajo
  5. La primera ley de la termodinámica
  6. Calores específicos
  7. Energía interna, entalpía y calores específicos de gases ideales
- Aplicaciones de la primera ley en sistemas abiertos y cerrados

### Unidad V: :” SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA”

1. Introducción a la Segunda ley de la termodinámica
2. Entropía como variable de un sistema
3. Cambio entrópico de sistemas

### **Evidencia de Desempeño:**

Resolución de problemas y realización de prácticas relacionados a fluidos y termodinámica mediante la aplicación de los conceptos y leyes fundamentales que rigen estas disciplinas

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p>Termodinámica para ingenieros Balzhier R.E. y R.M. Samuels Editorial Prince Hall</p> <p>Fundamentos de Termodinámica Gordon J. Van Wyler y R.E. Sonntag Editorial Limusa</p>	

**MATERIAS OBLIGATORIAS**  
**ETAPA DICIPLINARIA**



**Materia** Mecánica de Materiales **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias de la Ingeniería

**Competencia:**

Aplicar conceptos de las propiedades de los materiales y leyes físicas que rigen el comportamiento del objeto o elementos mecánicos para optimizar y aprovechar al máximo la eficiencia y los recursos, atendiendo a las normas internacionales y nacionales.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	03	02			03	08	4347

**Contenido Temático:**

1. Propiedades físicas de los materiales.
2. Tipos de Esfuerzos.
3. Torsión estática y dinámica.
4. Vigas sometidas a esfuerzos.
5. Columnas.

**Evidencia de desempeño:**

Realizar trabajo de investigación documental y de campo. Presentar trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería relacionados con el producto.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Beer, Johnston & Dewolf Mechanics of materials 3rd edition, McGraw Hill, New York. International edition ISBN 0-07-112167-6 TA 405 .B39 2002	Gere & Timoshenko <b>Mecánica de materiales</b> Ed. Iberoamericana, Segunda edición.
Beer & Johnston <b>Mecánica de materiales</b> McGraw Hill, Segunda edición.	Joseph E. Shigley <b>Diseño en ingeniería mecánica</b> McGraw Hill.
Russell C. Hibbeler <b>Mecánica de materiales</b> CECSA, 1994.	

**Materia** Teoría de Control **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ingeniería Aplicada

**Competencia:**

Conocer los principales elementos del análisis de los sistemas de control o de los procesos, mediante la aplicación de los conceptos y leyes fundamentales que rigen a los mismos.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	03	02			03	08	Ecuaciones Diferenciales

**Contenido Temático:**

1. Introducción.
2. La transformada de Laplace.
3. Modelos matemáticos de sistemas lineales.
4. Análisis de la respuesta transitoria.
5. Acciones básicas de control y respuesta de sistemas de control.
6. Análisis de la respuesta en frecuencia.

**Evidencia de desempeño:**

1. Presentación de exámenes de cada unidad donde se demuestre la adecuación de los conocimientos a casos de aplicación.
2. Entrega de reportes y tareas.
3. Aprobar laboratorio.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
OGATA K., " <i>Ingeniería de Control Moderna</i> ", Prentice Hall Hisp., 1991.	FRANKLIN G., POWELL J.D., EMMAMI-NAEINI, " <i>Control de sistemas dinámicos con retroalimentación</i> ", Addison Wesley Hisp., 1991.
KUO B., " <i>Sistemas de Control Automático</i> ", Prentice Hall Hisp., 1996.	ÅSTRÖM R. WITTENMARK B., " <i>Sistemas controlados por computador</i> ", Paraninfo, 1988.
CANALES R., BARRERA R., " <i>Introducción a sistemas dinámicos y control automático</i> ", Wiley.	PHILLIPS L., NAGLE H.T., " <i>Digital Control Systems, Analysis and Design</i> ", Prentice Hall, 1984.

**Materia:** Mecanismos

**Etapa:** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias de la Ingeniería

---

**Competencia:**

Diseñar, adaptar o modificar productos que se requieran, aplicando conceptos propiedades de los materiales y leyes físicas que rigen el comportamiento del objeto o elementos mecánicos para optimizar y aprovechar al máximo la eficiencia y los recursos.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	03	02			03	08	Dinámica

**Contenido Temático:**

1. Elementos de mecanismos.
2. Diseño de mecanismos articulados.
3. Velocidad.
4. Aceleración.
5. Sistemas de levas y engranes.

**Evidencia de desempeño:**

1. Realizar trabajo de investigación documental y de campo.
2. Presentación de trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería relacionados con el producto.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Shigley y Uicker; Teoría de máquinas y mecanismos, McGraw Hill.	Simón y otros autores; Fundamentos de teoría de máquinas, Ed. Bellisco.
Norton; Diseño de maquinaria, McGraw Hill.	Calero y Carta; Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros, McGraw Hill.

**Materia** Electrónica Analógica **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias de la Ingeniería

**Competencia:**

Analizar, diseñar y construir amplificadores de una o mas etapas, utilizando Transistors, BJT y FET para acondicionar señales con apego a la normatividad existente.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	03	02			03	08	

**Contenido Temático:**

- 1.- Análisis de circuitos con diodos.
- 2.- Operación básica del transistor bipolar y análisis de circuitos que los contengan.
- 3.- Los transistores de efecto de campo.
- 4.- Estabilidad de la polarización.
- 5.- Amplificadores de potencia de audiofrecuencia.

**Evidencia de desempeño:**

Elaboración de un reporte y comprobar en el laboratorio el funcionamiento de amplificadores de una o mas etapas que el alumno haya diseñado.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Malvino, A.P., <i>Principios de Electrónica</i> , McGrawHill, sexta edición, 2000	Pallás, R., <i>Sensores y acondicionadores de señal</i> , Marcombo, tercera edición, 1998.
Horestein, M., <i>Microelectrónica: Circuitos y dispositivos</i> , Prentice Hall, 1997	Bühler, H., <i>Electrónica Industrial: Electrónica de regulación y control</i> , Gustavo Gili S.A., 1985.
	Pérez, R., <i>Electrónica Analógica Integrada</i> , Servicio de Publicaciones de la UPV, 1993

**Materia** Administración de Recursos Humanos

**Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias Sociales y Humanas

**Competencia.**

Aplicar el proceso de planeación e integración al acrecentamiento y conservación del recurso humano de la organización.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
4374	02		02		02	06	Disciplinaria

**Contenido Temático:**

1. Conceptos de la administración de personal.
  - 1.1 Planeación de los Recursos Humanos.
2. Teorías gerenciales.
3. Reclutamiento y selección.
4. Capacitación y desarrollo.
  - 4.1 Inducción.
  - 4.2 Calidad de vida laboral.
5. Análisis de puestos.
  - 5.1 Diseño y análisis de puestos.
  - 5.2 Criterios de evaluación de desempeño.
  - 5.3 Compensaciones.

**Evidencia de Desempeño.**

Desarrollar reportes de trabajo investigativo y presentación de exposiciones con Propuestas de solución a las problemáticas sobre recursos humanos.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Administración de Personal y Recursos Humanos William Werther Ed. Mc Graw Hill	Administración de Recursos Humanos Idalberto Chiavenato Ed. Trillas
Administración de Recursos Humanos Arias Galicia Ed. Trillas	

**Materia** Mecánica de fluidos **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias de la ingeniería

**Competencia.**

Manejo de los principios básicos y fundamentales relacionados al comportamiento y el manejo de fluidos en reposo y en movimiento para su aplicación.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4374	03	02			03	08	Termociencia

**Contenido Temático:**

1. Conceptos generales, antecedentes y aplicaciones.
2. Definición de variables básicas y unidades.
3. Análisis dimensional y semejanza.
4. Hidrostática.
5. Principios de hidrodinámica.
6. Leyes de conservación de masa, energía y momentum.

**Evidencia de Desempeño.**

1. Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
2. Elaboración y presentación de un proyecto final.
3. Aprobar laboratorio.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
BELTRÁN P., Rafael. Introducción a la Mecánica de Fluidos. Bogotá. McGraw Hill Uniandes, 1991. 346 p	LIGGETT James A. y Caughey David A. Fluid Mechanics, an interactive text. USA. American Society of Civil Engineers, 1998. CD rom
FERNÁNDEZ Larrañaga, Bonifacio Introducción a la mecánica de fluidos, 2ª Ed. México. Alfaomega, 1998. 399 p	POTTER, Merle C. y Wiggert, David C. Mecánica de fluidos, 3ª Ed. México. Thompson, 2002. 769 p.

**Materia** Taller de Máquinas Herramientas **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia:**

Operar correctamente, de forma responsable y segura, las máquinas y herramientas mas comunes de la industria, aplicando los principios de funcionamiento básico de las mismas, para lograr un desempeño óptimo de las operaciones de taller.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
4819			03			03	

**Contenido Temático:**

- Unidad I: “UBICACIÓN DEL TALLER”
- Unidad II: “MAQUINAS ESMERILADORAS”
- Unidad III: “MAQUINAS PARA TALADRAR”
- Unidad IV: “MAQUINAS PARA TORNEAR”
- Unidad V: “MAQUINAS FRESADORAS”
- Unidad VI: “MAQUINAS RECTIFICADORAS”
- Unidad VII: “MAQUINAS PARA SOLDAR”
- Unidad VIII: “INSTRUMENTOS DE MEDICION”

**Evidencia de Desempeño:**

El alumno adquirirá la destreza en el uso de las maquinas y en herramientas. De igual forma, adquirirá experiencia y paciencia en el uso de las maquinas en el torno y fresa y, de herramientas manuales en algunas operaciones del taller mecánico

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p>Manual del Mecánico ajustador, curso teórico práctico de capacitación profesional. Ernest Durst Ed. Monteso</p> <p>Maquinado de Metales en Maquinas Herramientas Jhon L. Feirer Ed. C.E.C.S.A.</p>	<p>Manual de Maquinas Herramientas Richard R. Kiev, Jhon E. Nelly, Rolando O. Meyer, Warren T. White Ed. Limusa</p> <p>Teoría del Taller Henry Ford Trade School, James Anderson, Eral E. Tatro Ed. E.G.G.S.A.</p>



**Materia** Termodinámica **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia:**

Aplicación responsable y creativa de las leyes de la Termodinámica en sistemas de flujo estable y no estable para realizar balances de materia y de energía, caracterizando los dispositivos de ingeniería como turbinas, compresores, toberas, etc. en términos de uso eficiente y consumo de energía.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4394	04				04	08	4357

**Contenido Temático:**

1. Primer principio de la Termodinámica para volúmenes de control
2. Segundo principio de la Termodinámica para volúmenes de control (sistema abierto).
3. Termodinámica del flujo de fluidos compresibles.
4. Conversión de energía: ciclos de potencia y refrigeración.
5. Turbinas de vapor y gas.
6. Motores de combustión interna.
7. Compresores.
8. Aplicaciones.

**Evidencia de Desempeño:**

Resolver problemas que involucren el análisis del funcionamiento de dispositivos de ingeniería de flujo estable y no estable que operen en ciclos de potencia, ciclos de combustión interna, y ciclos de refrigeración.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
<p>Yunus A. Cengel/Michael A. Boles (2003) Termodinámica Cuarta edición Mc Graw Hill</p> <p>J.B. Jones/ R.B. Dugan (1997) Ingeniería Termodinámica Ed. Prentice Hall</p> <p>V.Faires-C, Simmang Termodinámica (teoría y problemas) Ed. Limusa</p>	<p>Keith Sherwin (1995) Introducción a la Termodinámica Ed. Addison-Wesley –Iberoamericana</p> <p>Lyn D. Russel/ George A. Adebisi (1997) Termodinámica clásica Ed. Addison-Wesley –Iberoamericana</p>

**Materia** Diseño **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias de la Ingeniería

**Competencia:**

Diseñar, adaptar o modificar productos que se requieran, aplicando conceptos propiedades de los materiales y leyes físicas que rigen el comportamiento del objeto o elementos mecánicos para optimizar y aprovechar al máximo la eficiencia y los recursos.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4394	05				03	10	

**Contenido Temático:**

1. Condiciones para diseñar.
2. Esfuerzos en elementos de máquinas.
3. Esfuerzos fluctuantes.
4. Resistencia a la fatiga.
5. Diseño de elementos roscados.
6. Ejes de transmisión de potencia.

**Evidencia de Desempeño:**

1. Realizar trabajo de investigación documental y de campo.
2. Presentación de trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería relacionados con el producto.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Autocad 2000 avanzado - J. López Fernández y J.A. Tajadura Zapirain - Ed. Mc Graw Hill – 1999	Manual de normas para dibujo técnico - IRAM - 2000
Teoría de máquinas y mecanismos - J.E. Shigley y J.J. Uicker, jr. - Mc Graw Hill - 1982	
Diseño de elementos de máquinas - V.M. Faires - Noriega editores - 1997	

**Materia** Circuitos Digitales **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias de la Ingeniería

**Competencia:**

Elaboración de circuitos secuenciales y combinacionales, de manera eficiente y ordenada utilizando los conocimientos básicos de electrónica digital y a través del trabajo en equipo , solucionando problemas prácticos .

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
5035	04	02			04	10	

**Contenido Temático:**

1. Sistemas numéricos, códigos y aritmética binaria
2. Álgebra booleana, compuertas lógicas y métodos de simplificación
3. Circuitos combinacionales en escala media de integración.
4. Diseño de circuitos secuenciales síncronos
5. Familias lógicas

**Evidencia de Desempeño:**

Diseñar, simular e implementar circuitos lógicos combinacionales y secuenciales para la solución de problemas prácticos.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Fundamentals of Logic Design Charles H. Roth Jr.  Diseño con Circuitos Integrados TTL. Texas Instruments Incorporated. Robert L. Morris & John R. Miller Editorial C.E.C.S.A	Teoría, Conmutación y Diseño Lógico Frederick J. Hill & Gerald R. Peterson Editorial Limusa

**Materia** Redes de Computadoras

**Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ingeniería Aplicada

---

**Competencia:**

Diseñar la estructura general de una red a través de la selección de elementos fundamentales (arquitecturas, topología y servicios) para satisfacer las necesidades de interconexión de una organización.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	03	02			03	8	

**Contenido Temático:**

1. Protocolos
2. El modelo ISO/OSI
3. Arquitectura de las redes
4. Protocolos de interconexión de redes locales y amplias
5. Modelos
6. Servicios que presta un servidor de red
7. Protocolos de nivel alto
8. Protocolos de nivel bajo

**Evidencia de Desempeño:**

Diseño de la estructura general de una red.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
<p>Redes de computadoras, Andrew Tanenbaum, Ed. Prentice Hall, 1998, 4a. edición</p> <p>Tecnologías emergentes para redes de computadoras, Uyles Black, Ed. Prentice Hall, 1997</p> <p>IP Mobile, Solomon, Ed. Prentice Hall, 1997.</p>	<p>Redes de Alta Velocidad, Jesus García, Santiago Ferrando, Mario Piattini,.</p> <p>Wireless Communicationa A management Guide for Implementation, Computer Technology Research Corp, 1996</p> <p>Applied Cryptography: Protocols, Algorithms, and Source Code in C, Bruce Schneier, Ed. John Wiley &amp; Sons; 1995, 2do. Edición</p>

**Materia** Controles Hidráulicos y Neumáticos **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ingeniería Aplicada

**Competencia:**

Desarrollar programas de aplicaciones de sistemas hidráulicos y neumáticos que manejen los diferentes modelos disponibles en los procesos industriales.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	03	02			03	8	

**Contenido Temático:**

1. Introducción a los circuitos lógicos.
2. Neumática básica.
3. Diseño de circuitos neumáticos.
4. Hidráulica básica.
5. Electroneumática.
6. Electrohidráulica.
7. Introducción a los controladores lógicos programables.

**Evidencia de Desempeño:**

1. Presentación y exposición de proyectos.
2. Entrega de reportes y tareas.
3. Aprobar el laboratorio.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
<p>Farrando Boix, Ramon, "Circuitos Neumáticos, Eléctricos e Hidráulicos", Segunda Edición, Edit. Alfaomega - Marcombo, 1991, México D.F.</p> <p>Porras, A., Montero A.P., "Autómatas Programables", Edit. Mc Graw Hill, 1990, Madrid España.</p> <p>Ackerman. R., "Controles Lógicos Programables", Nivel básico TP 301 manual de estudio. Edit. FESTO DIDACTIC, 1994, Esslingen, República Alemana.</p>	<p>Meixner H., "Sensores Procesadores Actuadores SPA1 y SPA2", Edit. FESTO DIDACTIC. , 1990, Esslingen, República Alemana.</p> <p>Bocksnick, Bernd. , "Fundamentos de la Técnica de Mando", Edit. FESTO DIDACTIC. , 1990, Esslingen, República Alemana.</p> <p>Introducción a la Electroneumática, H. Meixner, E. Saver, Festo Didactic</p>

**Materia** Manufactura Asistida por Computadora      **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia:**

Elaborar de manera eficiente, responsable y creativa productos, conforme a las especificaciones de diseño, aplicando las técnicas adecuadas de manufactura apoyadas en software y equipo CNC.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	03	02			03	08	

**Contenidos Temáticos**

1. Introducción a Manufactura Asistida por Computadora (CAM)
2. Control numérico
  - 2.1 Conceptos Básicos de las máquinas de Control Numérico
  - 2.2 Programación manual de CNC
  - 2.3 Ciclos Reprogramados o enlatados y subprogramadas
  - 2.4 Sistemas de Control Numérico Directo (DNC)
3. Softwares de Manufactura Asistida por Computadora
4. Simulación de maquinado de una pieza
5. Operación de un centro de maquinado

**Evidencia de Desempeño:**

- ❖ Realizará piezas simuladas o maquinadas por medio de programas CNC y CAM
- ❖ Presentación de trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Programmable logic controllers. W. Bolton, Newnes. 2da edición, 2002.  Introduction to robotics in CIM systems. James A. Regh. Ed. Prentice Hall, 4ta edición, 2000.	Automation, production systems and computer integrated manufacturing. Mikell P. Groover. Ed. Prentice hall, 2da edición, 2001.  Industrial automation and process control. Jon Stenerson. Ed. Prentice Hall.



**Materia** Estructura Socioeconómica de México **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias Sociales y Humanas

**Competencia:**

Evaluar el funcionamiento de las relaciones de las ramas y sectores económicos del país, para la comprensión de la dinámica socioeconómica y sus problemas mediante el análisis crítico de la política económica aplicada en México.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4743	02		02		02	06	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “Geografía económica”

Unidad II: “Desarrollo económico y social del país”

Unidad III: “Desarrollo agropecuario y política agropecuaria”

Unidad IV: “Desarrollo industrial y política industrial”

Unidad V: “El sector servicios”

Unidad VI: “Política financiera, fiscal y monetaria”

Unidad VII: “Inflación y problemas de mano de obra”

Unidad VIII: “Relaciones económicas internacionales”

Unidad IX: “La política económica como intento de plantación en México”

**Evidencia de Desempeño:**

Propuesta para las soluciones a los problemas socioeconómicos de México

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Estructura Socioeconómica de México Cuauhtemoc Anda Gutiérrez Ed. Mc Graw-Hill	Fundamentos de Economía J. Silvestre Méndez Ed. Mc Graw-Hill
Principales Problemas Socioeconómicos de	

México J. Silvestre Méndez Ed. Mc Graw-Hill	
---	--

**Materia** Ingeniería Ambiental **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia:**

Por las características de la Materia, en donde fundamentalmente se orienta hacia la Prevención y Control de la Contaminación al Agua, Atmósfera y los Residuos (ya sean Urbanos o Municipales, de Manejo Especial y Peligrosos), se determina que las Competencias son las siguientes:

**A.- PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA**

- 1.- Realizar un análisis Costo-Beneficio, del uso del Agua de alimentación
- 2.- Determinar los puntos que significan un área de oportunidad, en el consumo de agua de Alimentación.
- 3.- En base al punto anterior, determinar las acciones que permitan disminuir costos mediante la disminución del consumo así como en la optimización del uso de equipos o PROCESOS DE TRATAMIENTO DE POTABILIDAD.
- 4.- Aplicar la Normatividad Ambiental Vigente en relación a las descargas de Aguas Residuales.
- 5.- Investigar los Procesos de Tratamiento de Aguas residuales que se conocen a nivel comercial, con el Propósito de establecer el idóneo, según el tipo de empresa.

**B.- PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA**

- 1.- Tendrá la habilidad de identificar las fuentes fijas de contaminación a la atmósfera de jurisdicción Federal, Estatal y Municipal.
- 2.- Obtendrá los elementos necesarios que le permitan conocer los diferentes tipos de Materiales que puedan eliminar las emisiones a la atmósfera de las fuentes fijas.
- 3.- Estará a su alcance la información bibliográfica que le permita evaluar la concentración máxima permisible de los contaminantes a la atmósfera así como el grado de afectación a la salud pública de estos contaminantes.
- 4.- Consultar la Legislación Ambiental Vigente correspondiente a los tres Niveles de Gobierno.
- 5.- Analizar los elementos que determinan la óptima utilización del combustible y aire en una fuente fija de combustión.

**C.- MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS**

- 1.- Distinguir, en relación a los residuos que se generan en una empresa, el papel que desempeñan en el proceso productivo.
- 2.- Definir las diferentes áreas de oportunidad de los residuos urbanos o Municipales.
- 3.- Realizar la Administración de los Residuos tanto Urbanos y/o Municipales, como los No peligrosos y los Peligrosos, a partir del Marco Jurídico de los Residuos.
- 4.- Manejar la Legislación Ambiental Vigente como punto de partida para realizar el reuso, tratamiento y reciclaje de los diferentes tipos de residuos.
- 5.- Utilizar las Normas Oficiales Mexicanas relativas a los residuos peligrosos para evitar la incompatibilidad de los mismos.
- 6.- Conocer la tramitología mínima que se emplea en el Manejo (identificación, separación, envasado, etiquetado, reuso, tratamiento, reciclamiento, almacenamiento transporte y disposición final) de los residuos peligrosos.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4382	03		02		03	08	

### Contenido Temático:

1. Contaminación del suelo.
2. Contaminación del agua.
3. Contaminación del aire.
4. Manejo Integral de residuos

### Evidencias de Desempeño:

Por las características de la materia, en donde fundamentalmente se orienta hacia la Prevención y Control de la Contaminación al Agua, Atmósfera y los Residuos (ya sean Urbanos o Municipales, de Manejo Especial y Peligrosos), se determina que las Evidencias de desempeño son las siguientes:

Se determinarán de acuerdo a los siguientes indicadores:

- 1.- La forma de utilización de los recursos del Análisis Estadístico. De tal manera que realizará un Trabajo de campo, acorde a su medio social iniciándolo con el comportamiento del consumo de agua de su casa. Se estará en posibilidades de evaluar su desempeño porque mensualmente rendirá un informe, cada alumno, del consumo de agua. Asimismo, mensualmente, elaborará sus observaciones respecto al comportamiento resultante de medidas de racionalización del uso del agua que ha implementado con su familia. Es decir, el alumno irá construyendo el aprendizaje de la importancia de la Racionalización en el empleo del agua, desde los siguientes puntos de vista: Técnico, Social, Económico y de Protección al Ambiente.
- 2.- Exposición por equipos, para fomentar la interacción. Expondrán por equipos los Procesos que existen, a nivel comercial, para el tratamiento del agua de alimentación, así como para las Aguas Residuales donde se contemplará: la descripción, ventajas, desventajas, costo, importancia.
- 3.- Construirán, por equipos, un Filtro de Arena con la condición de que sea lo mas económicamente posible (demostrable), pero funcional y que les permita determinar el gasto volumétrico
- 4.- Identificación de accesorios de instalaciones hidráulicas. Esto se evaluará durante la exposición que realizaron.
- 5.- El comportamiento durante la visita a una fábrica que realiza tratamiento al agua cruda así como al agua residual. Las intervenciones durante la estancia de la empresa, así como el contenido de su trabajo de informe de la visita, permitira evaluar la adquisición del aprendizaje del alumno en este tema.
- 6.- Mediante una exposición se realiza un análisis por parte de los alumnos, guiada por el profesor, de la Normatividad Ambiental Vigente.
- 7.- En grupos de alumnos, formados al azar, se elaborarán mantas alusivas a la prevención de la contaminación a la atmósfera así como trípticos sobre este tema. Ambos, se llevarán a una escuela de las zonas definidas como de alto riesgo por enfermedades bronco respiratorias, se instalará la manta, se dará una plática por lo menos al personal de la escuela o a los alumnos, se tomará fotografía que muestre la realización de esta actividad y se obtendrá, por parte de la autoridad de esa escuela, una constancia de lo realizado.

- 8.- Se relacionarán con la planta productiva, mediante la asistencia a una plática de un profesionista dedicado a la administración de la combustión de fuentes fijas.
- 9.- Se asistirá a la visita de una fábrica donde se evaluará, de acuerdo a su desempeño, la asimilación de los conceptos tratados en clase.
- 10.- Elaborarán con los residuos sólidos orgánicos de sus casas, cada alumno, una composta. Al término del mes, reportarán por escrito la actividad, anexando una memoria fotográfica.
- 11.- Realizarán un análisis de unas corrientes de residuos peligrosos para simular el cumplimiento de Registro así como de control de los mismos utilizando los formatos vigentes que dicta la Normatividad Ambiental.
- 12.- Determinarán, guiados por el profesor, en base al ejemplo anterior el grado de reúso, tratamiento y reciclamiento de los residuos peligrosos.
- 13.- Determinarán la utilidad del balance Costo-Beneficio de la actividad anterior.

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p>Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión Edición último año 2003 Ed. McGraw Hill</p> <p>Manual de evaluación de impacto ambiental Larry W. Canter Ed. Mc Graw Hill 1998</p> <p>Gestión Integral de residuos sólidos George Tohobanoglous, Hilary Theisen Ed. McGraw Hill</p>	<p>Manual de control de calidad E. Roberts Alley &amp; associates Inc. Ed. McGraw Hill 2001</p> <p>Sistemas de manejo de aguas residuales Cretes y Tohobanoglaus Ed. McGraw Hill 2000</p>

**Materia** Controladores lógicos programables **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias de la Ingeniería

**Competencia.**

Conectar y programar un controlador lógico programable (PLC) para el control automático de procesos, además conocer y aplicar las técnicas de sensores, actuadores y procesadores.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	03	02			02	08	

**Contenido Temático:**

- 1.- Tareas, componentes y direcciones de un PLC.
- 2.- Tipos de programación y confección de un programa.
- 3.- Mando y enlace lógico de entradas y salidas.
- 4.- Programación de mandos secuenciales.

**Evidencia de Desempeño.**

Automatización de un proceso usando las herramientas técnicas estudiadas en el curso.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
<p>Mandado, E; Marcos, J; Pérez, S.A.: "Controladores lógicos y autómatas programables". Marcombo, 1991.</p> <p>Ackerman. R., "Controles Lógicos Programables", Nivel básico TP 301 manual de estudio. Edit. FESTO DIDACTIC, 1994, Esslingen, República Alemana.</p> <p>Ackerman. R., "Controles Lógicos Programables", Nivel avanzado TP 302 manual de estudio. Edit. FESTO DIDACTIC, 1990, Esslingen, República Alemana.</p>	<p>Romera, J.P.; Lorite, J.A.; Montoro, S.: "Automatización". Paraninfo, 1994.</p> <p>Crispin, A.J.: "Programmable Logic Controllers and their Engineering Applications". McGraw-Hill UK, 1997.</p> <p>Barcells, J; Romeral, J.L.: "Autómatas Programables". Marcombo, 1997.</p>

**MATERIAS OBLIGATORIAS**  
**ETAPA TERMINAL**

**Materia** Servoneumática y Servohidráulica **Etapa** Terminal

**Área de conocimiento** Ingeniería Aplicada

**Competencia.**

Conocer y manejar los servoposicionamientos con neumática e hidráulica para aplicarlos en la automatización de procesos.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	02	03			03	7	

**Contenido Temático:**

- 1.- Electroneumática y electrohidráulica.
- 2.- Principios de los servo-posicionamientos.
- 3.- Servoneumática.
- 4.- Servohidráulica.

**Evidencia de Desempeño.**

Realizar un proyecto de automatización usando servoneumática y servohidráulica.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
<p>DEL RAZO, Hernández Adolfo, "<u>Sistemas Neumáticos e Hidráulicos: Apuntes de Teoría</u>" Editorial: U.P.I.I.C.S.A, México D.F., 2001.</p> <p>DEPERT W. / K. Stoll. "<u>Aplicaciones de Neumática</u>" Ed. Marcombo. España, Barcelona. P.p. 54-56, 87, 104 – 105, 124 - 129</p> <p>DEPERT W. / K. Stoll. "<u>Dispositivo Neumáticos</u>" Ed. Marcombo Boixareu. España, Barcelona. Pag: 8</p>	<p>Gordon J. Van Wylen – Richard E. Sonntag. "<u>Fundamentos de Termodinámica</u>" Editorial: Limusa, México, D. F. P:39-41, 125-126, 200-201, 342-343, 345-346.</p> <p>GUILLÉN SALVADOR, Antonio. "<u>Introducción a la Neumática</u>" Editorial: Marcombo, Boixerau editores, Barcelona-México 1988, p: 31 – 40</p>



**Materia** Control Digital

**Etapa** Terminal

**Área de conocimiento** Ingeniería Aplicada

**Competencia.**

Utilizar técnicas de control digital para proponer soluciones para el control de sistemas dinámicos lineales con una visión prospectiva e innovadora.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	04	02			03	10	

**Contenido Temático:**

1. Introducción
2. Modelado de sistemas discretos en el tiempo
3. Respuesta en el tiempo de sistemas discretos
4. Análisis de estabilidad en sistemas discretos
5. Diseño de controladores digitales básicos
6. Observabilidad y controlabilidad de sistemas dinámicos
7. Diseño de controladores por asignación de polos

**Evidencia de Desempeño.**

Desarrollar un controlador digital con aplicación industrial, didáctica o de investigación.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
MODERN DIGITAL CONTROL SYSTEMS Ph.D. Raymond G. Jacquot Marcel Dekker, Inc. New York & Basel	INDUSTRIAL DIGITAL CONTROL SYSTEMS Ph.D. K. Warwick & Ph.D. D.D. Rees. Peter Peregrins, LTD United Kingdom
DIGITAL CONTROL SYSTEM ANALYSIS AND DESIGN Ph.D. Charles L. Phillips & Ph.D. H. Troy Nagle, Jr. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.	DIGITAL CONTROL SYSTEMS (Theory, Hardware & Software) Ph.D. Constantine H. Houppis & Ph.D. Gary B. Lamont Mc Graw Hill, Inc. N.J.
SISTEMAS DE CONTROL EN TIEMPO DISCRETO Ph.D. Katushito Ogata	DIGITAL CONTROL OF DYNAMIC SYSTEMS Ph.D. Gene F. Franklin & Ph.D. D.J. David Powell

<p>Prentice Hall Hispanoamérica, México</p> <p>SOLVING CONTROL ENGINEERING PROBLEMS WITH MATLAB Ph.D. Katushito Ogata Prentice Inc. Engelwood Cliffs, N.J.</p>	<p>Adisson Wesley Publishing Company Inc.</p> <p>INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA Ph.D. Katushito Ogata Prentice Hall Hispanoamérica, México</p> <p>MODERN CONTROL SYSTEMS Ph.D. Richard C. Dorf Addison Wesley</p>
--	--

**Materia** Ingeniería de Calidad **Etapa** Terminal

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia:**

Seleccionar y aplicar las técnicas de Ingeniería de calidad fuera de línea idóneas, para el desarrollo e implementación de estrategias que conduzcan a la identificación de puntos potenciales de mejora y a la solución de problemáticas relacionadas con la mejora continua y optimización de un producto, proceso productivo y/o servicio.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4405	03	02			03	08	Diseño de experimentos

**Contenido Temático:**

**UNIDAD I: “INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE CALIDAD”**

- 1.1 Introducción
- 1.2 Filosofía de la ingeniería de calidad
- 1.3 Conceptos fundamentales
  - 1.3.1 Control de calidad fuera de línea
  - 1.3.2 Factores de control
  - 1.3.3 Factores de ruido
  - 1.3.4 Funciones de pérdida
  - 1.3.5 Intervalo de tolerancia del cliente
  - 1.3.6 Intervalo de tolerancia del fabricante

**UNIDAD II: “DISEÑOS FACTORIALES  $2^K$ ”**

- 2.1 Algoritmo de Yates para el diseño  $2^k$  completo
- 2.2 Diseños factoriales  $2^K$  en bloques
  - 2.2.1 Diseño factorial  $2^k$  en dos bloques
  - 2.2.2 Diseño factorial  $2^k$  en  $2^p$  bloques
  - 2.2.3 Confusión parcial en el diseño  $2^K$
- 2.3 Algoritmo de Yates para los diseños factoriales fraccionarios
  - 2.3.1 Fracción un medio del diseño factorial  $2^k$
  - 2.3.2 Fracción un cuarto del diseño factorial  $2^k$

**UNIDAD III: “DISEÑOS FACTORIALES  $3^K$ ”**

- 3.1 Notación y fundamentos del diseño  $3^K$
- 3.2 Diseño general  $3^K$
- 3.3 Algoritmo de Yates para el diseño factorial  $3^K$
- 3.4 Diseño factorial  $3^K$  en tres bloques
- 3.5 Diseño factorial  $3^K$  en nueve bloques
- 3.6 Diseños factoriales fraccionarios  $3^{K-p}$

**UNIDAD IV: “INTRODUCCIÓN AL DISEÑO ROBUSTO (GENICHI TAGUCHI)”**

- 4.1 Filosofía Taguchi

- 4.2 El concepto de robustez
- 4.3 Factores de control, de ruido y de señal
- 4.4 Arreglos ortogonales
- 4.5 Diseño de parámetros
- 4.6 El cociente señal/ruido
- 4.7 Experimentos de diseño de parámetros
- 4.8 Medidas estadísticas de desempeño
- 4.9 Diseños de tolerancias

**UNIDAD V: “REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE Y CORRELACIÓN”**

- 5.1 El diagrama de dispersión
- 5.2 Tipos de modelos de regresión
- 5.3 Regresión lineal múltiple
  - 5.3.1 Determinación del modelo de regresión lineal múltiple
  - 5.3.2 Error estándar de estimación
  - 5.3.3 Mediciones de variación en regresión y correlación
- 5.4 Correlación: Medición de la intensidad de la asociación
- 5.5 Suposiciones de regresión y correlación
- 5.6 Inferencias sobre los parámetros de población en regresión y correlación

**Evidencia de Desempeño:**

Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas y manejo de software estadístico para resolver problemáticas referentes al análisis de un proceso para identificar los factores de control y factores de ruido, diseñar e implementar estrategias que conduzcan a disminuir la variabilidad y lograr la respuesta deseada que conlleve a la mejora continua y optimización de dicho proceso, producto o servicio.

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p>Juran, J.M. (2001) Manual de control de calidad Quinta edición Mc Graw Hill</p> <p>Humberto Gutiérrez Pulido/Román de la Vara Salazar (2003) Análisis y diseño de experimentos Mc Graw Hill</p> <p>Prat Bartés Albert(2000) Métodos estadísticos y mejora de la calidad Ed. Alfaomega</p>	<p>Robert O. Kuehl (2001) Diseño de experimentos Ed. Thompson</p> <p>Sung H. Park (1996) Robust Design and analysis for quality engineering Ed. Chapman &amp; Hall</p>

**Materia** Diseño Mecatrónico **Etapa** Terminal.

**Área de conocimiento** Ingeniería Aplicada

**Competencia.**

Aplicar la metodología de la Ingeniería Reverse en el desarrollo de proyectos, con el fin de realizar mejoras en un producto.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02	03			3	7	

**Contenido Temático:**

- 1.- Ingeniería Reverse.
- 2.- Teoría de Diseño.
- 3.- Herramientas de visualización.
- 4.- Herramientas de modelación y simulación.

**Evidencia de Desempeño.**

Realización de un proyecto donde se aplique la metodología de la Ingeniería Reverse en su desarrollo.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
David M. Auslander, Carl J. Kempf, "Mechatronics: Mechanical System Interfacing", Prentice Hall Press, 1996.  C. Fraser and J. Milne, "Electro-Mechanical Engineering, An Integrated Approach", IEEE Press, 1994.  Bradley, Dawson et al, <i>Mechatronics, Electronics in products and processes</i> , Chapman and Hall Verlag, Londres, 1991.	

**Materia** Taller de Mantenimiento Industrial **Etapa** Terminal

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia:**

Diagnosticar y elaborar un diseño de un sistema de programas de mantenimiento estableciendo mecanismos de prevención, análisis y control necesarios para el cumplimiento del mantenimiento necesario basado en las nuevas tecnologías, así como para determinar los costos de mantenimiento y reparación, según las políticas de operación

<b>Carga Académica</b>							
<b>Clave</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisitos</b>
	0		3		02	03	

**Contenidos Temáticos**

UNIDAD I Mantenimiento

1. Conceptos básicos del Mantenimiento Industrial
2. Tipos de Mantenimiento

UNIDAD II Planeación, Programación y Control de Mantenimiento en las empresas

1. Organización y administración del mantenimiento, con departamentos de calidad y producción
2. Administración del personal
3. Planeación y programación del trabajo de mantenimiento
4. Control de Proyectos

UNIDAD III Productividad en el mantenimiento Industrial

1. Costos y presupuestos para la operación de mantenimiento

UNIDAD IV Sistemas de Mantenimiento Productivo Total (TPM)

**Evidencia de Desempeño:**

- Elaboración, presentación y exposición de un programa de mantenimiento.
- Trabajos y tareas requeridos para demostrar aplicación de los conocimientos adquiridos en cada unidad
- Examen de conocimiento enfocados a la aplicación de las unidades

**Bibliografía:**

- Manual de Mantenimiento
- Manual TPM
- Revista de manufactura
- Manufacture web

**Materia** Ética Profesional **Etapa** Terminal

**Área de conocimiento** Ciencias Sociales y Humanas

**Competencia:**

Identificar los principios y valores que deben estar presentes en la actividad humana y profesional y aplicarlos

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4383	02		02		02		

**Contenido Temático:**

Unidad I: “NATURALEZA DE LA ETICA”

Unidad II: “LOS ACTOS HUMANOS”

Unidad III: “LEY Y OBLIGACION”

Unidad IV: “EL INTERES COMUNITARIO”

Unidad V: “ETICA EN EL DESARROLLO DE LA PROFESION”

**Evidencia de Desempeño:**

Realización de ejercicios prácticos de discusión y reflexión, identificando los valores presentes en las diversas situaciones analizadas. Realización de un plan de vida integral para su aplicación personal

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
MARTIN MIKE, Rolan Schinzinger <i>Ethics in Engineering</i> , México McGraw-Hill, 1996	ARISTÓTELES <i>Ética a Nicómaco</i> México Porrúa, 1993
HARRIS CH. Davis M. y Pritchard M. Robins M. <i>Engineering Ethics: Concepts and Cases</i> Wadsworth Publishing, 2000	ESCOLÁ Rafael, MURILLO J. Ignacio <i>Ética para ingenieros</i> Eunsa, 2000
MENÉNDEZ, Aquiles <i>Ética profesional</i> México Herrero Hnos, 1992	GONZÁLEZ, Juliana <i>Ética y libertad</i> México F. F. y L-UNAM, 1989

**Materia** Formulación y Evaluación de proyectos **Etapa** Terminal

**Área de conocimiento** Ciencias Sociales y Humanas

**Competencia:**

Aplicar la metodología del Marco lógico para la formulación y evaluación de sus proyectos.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	02		03		02	7	

**Contenido Temático:**

1. Entorno Económico y la Planificación.
2. Identificación
3. Preparación
4. Evaluación
5. Financiación
6. Sostenibilidad

**Evidencia de Desempeño:**

Propuesta y Realización de un proyecto aplicando la metodología del Marco lógico.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Baca, Urbina Gabriel, Evaluación de Proyectos, McGraw-Hill, Bogotá 1995.  Sapag N. y Sapag R. Preparación y Evaluación de Proyectos. McGraw-Hill, Santafé de Bogotá 1995.	Dsagupta, A. Marglin, S y Sen A. K. Pautas para la Evaluación de Proyectos, ONUDI, New York 1972.



# **MATERIA OPTATIVAS**

## **ETAPA BASICA**

**Materia** Economía **Etapa** Optativa Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Sociales y Humanas

**Competencia:**

Resolver problemas teóricos, e hipótesis de la realidad, manejando el método logístico, para alcanzar el objetivo del productor y su equilibrio simultáneo en una estructura de mercado perfecta e imperfecta, usando creatividad, tenacidad y destreza.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	03				03	06	

**Contenido Temático:**

- 1.- Aspectos generales de la microeconomía.
- 2.- Las necesidades.
- 3.- Bienes y Servicios.
- 4.- Teoría del consumo.
- 5.- Las leyes de Gussen.
- 6.- El mercado por la formación del precio.
- 7.- El mercado y el mercado geográfico.
- 8.- La demanda y la oferta.
- 9.- Ley del rendimiento no proporcional.

**Evidencia de Desempeño:**

Desarrollo y entrega de ensayos que evidencien la actitud crítica del alumno ante la problemática económica, participación activa que promueva el aprendizaje grupal.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Economía, enfoque América Latina Clement y Pool, McGraw Hill, 1997  Macroeconomía moderna LeRoy Miller Ed. Harla, 1986	Macroeconomía Parkin Michael Addison- Wesley Iberoamericana 1995

**Materia** Comunicación Oral y Escrita **Etapa** Optativa Básica

**Área de conocimiento** Otras Ciencias

**Competencia:**

Desarrollar la habilidad en el manejo de las técnicas de la expresión oral, corporal y de los fenómenos extralingüísticos.

Apropiarse de las habilidades necesarias para mejorar su capacidad de escucha.

Comenzar a aplicar lo que aprende en clase a situaciones de la vida real,

así como en las materias de su mana curricular

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
4448	02		02		02	06	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “COMUNICACIÓN”

- 1.8. Concepto. Alcances, importancia, funciones y fines.
- 1.9. Etapas evolutivas de la comunicación.
- 1.10. Modelos de comunicación (elementos).
- 1.11. El proceso de comunicación.
- 1.12. Comunicación interpersonal (interacción):
  - 1.5.3. Metas y objetivos
  - 1.5.4. Variables que influyen:
    - 15.2.1. Necesidades de comunicación,
    - 15.2.1. Proximidad,
    - 15.2.1. Similitud de actitudes,
    - 15.2.1. Complementariedad de necesidades,
    - 15.2.1. Estatus,
    - 15.2.1. Autorrevelación,
    - 15.2.1. Empatía.
- 1.13. Barreras de la comunicación (interferencias: físicas, psicológicas, semánticas, etc.)
- 1.14. Niveles de la comunicación. (intrapersonal, grupal, masiva, etc.)

Unidad II: “HABLAR EN PÚBLICO.”

- 2.10. Tema y objetivo
- 2.11. Seleccionar un tema de un área de estudio.
- 2.12. Análisis de la audiencia. Tipos de grupos.
- 2.13. Análisis de la ocasión y el ambiente.
- 2.14. Escribir el objetivo del discurso.
- 2.15. Seleccionar y reseñar el material de apoyo.

- 2.16. Crear y mantener el interés de la audiencia.
- 2.17. Elaborar una actitud positiva hacia usted como orador.
- 2.18. Alcanzar la calidad de conversación.

#### Unidad III: “COMUNICACIÓN NO VERBAL”

- 3.11. La naturaleza del comportamiento de la comunicación no verbal.
- 3.12. Movimientos corporales.
- 3.13. Cómo se utilizan los movimientos del cuerpo.
- 3.14. Variaciones culturales.
- 3.15. Variaciones de género.
- 3.16. Kinestesia, Paralenguaje, cronémica y proxémica.
- 3.17. Interferencias vocales (muletillas)
- 3.18. Características vocales.
- 3.19. Presentación personal.
- 3.20. La comunicación a través del control de su ambiente.

#### Unidad IV. “COMUNICACIÓN ORAL (VERBAL)”

- 4.13. La expresión oral.
- 4.14. La naturaleza y el uso del lenguaje.
- 4.15. Niveles del lenguaje: Fónico, Léxico semántico, Sintáctico.
- 4.16. Lengua, habla y significado.
- 4.17. El significado denotativo y connotativo de las palabras.
- 4.18. Variables del lenguaje.
- 4.19. Precisión en el uso del lenguaje.
- 4.20. Las diferencias culturales afectan la comunicación verbal. (Comunicación intercultural).
- 4.21. Las diferencias de género afectan los mensajes verbales.
- 4.22. Hablar con Propiedad.
- 4.23. Evite el lenguaje insensible.
- 4.24. Otras formas de expresión oral: conversación, debate, mesa redonda, disertación, exposición y entrevista.

#### Unidad V. " COMUNICACIÓN ESCRITA”

- 5.7. Características formales de la comunicación escrita.
- 5.8. La redacción:
  - 5.2.5 Qué es redactar.
  - 5.2.6 La estructura de un escrito.
  - 5.2.7 Partes esenciales de un escrito: principio, cuerpo, conclusión.
  - 5.2.8 Elementos: fondo y forma.
- 5.9. Características de una buena redacción.
  - 5.3.4 Claridad, sencillez, precisión.
  - 5.3.5 Fijar el objetivo pensando en el destinatario.
  - 5.3.6 Evitar el uso de lenguaje rebuscado.

- 5.10. Los vicios de redacción.  
 5.11. Composición, unidad, coherencia, estilo y énfasis.

### 5.5.2 El párrafo

- 5.12. Ortografía general.

#### Evidencia de Desempeño:

Empleara adecuadamente los aspectos formales de la expresión oral y de la expresión escrita (de manera correcta, precisa, coherente y efectiva). **Bibliografía** :

Básica		Complementaria	
1	Berlo, David K. <b>El proceso de la comunicación.</b> Introducción a la teoría y a la práctica. Ed. El Ateneo.	1	Paoli, J. Antonio. <b>Comunicación e información.</b> Cap.1 Ed. Trillas
2	Kolb, David A. Rubin, Irwin. Mcintyre, James. <b>Psicología de las organizaciones.</b> Experiencias. Prentice Hall.	2	Davis, Flora. <b>La comunicación no verbal.</b> Alianza Editorial.
3	Fernández Collado, Carlos. Dahnke Gordon L. <b>La comunicación humana.</b> Ciencia Social. McGraw Hill.	4	<b>Un gesto vale más que mil palabras.</b>
4	Geler, Orlando. <b>Sea un Buen Orador.</b> Ed. PAX MÉXICO.	5	<b>Comunicación no verbal.</b> Bajado de Internet <a href="http://usuarios.iponet.es/casinada/0901com.htm">http://usuarios.iponet.es/casinada/0901com.htm</a>
5	Verderber, Rudolph F. <b>Comunicate.</b> THOMSON Editores.	6	<b>Material didáctico. El mapa conceptual.</b>
6	Mceste, Madero Eileen. <b>Comunicación Oral.</b> Thombra Universidad, México.	7	<a href="http://www.terra.es/personal/moriano/psicologia/comunicacion.htm">www.terra.es/personal/moriano/psicologia/comunicacion.htm</a>
7	Basurto, Hilda. <b>Curso de Redacción Dinámica.</b> Ed. Trillas. 1999 México.	8	<b>Ortografía.</b> Lengua Española. Reglas y ejercicios. Larousse.
8	Cohen, Sandro. <b>Redacción sin dolor.</b> Editorial Planeta.	9	Mateos Muñoz, Agustín. <b>Ejercicios ortográficos.</b> Ed. Esfinge.

Materia Liderazgo Etapa Optativa Básica

Área de conocimiento           Otros cursos          

**Competencia:**

Comprender los fundamentos de las propiedades cristalinas a nivel de materiales semiconductores y redes cristalinas, además de las características de las bandas de energía.

Analizar el exceso de portadores en semiconductores y en la teoría de uniones.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	04				03	08	

**Contenido Temático:**

1. Propiedades cristalinas.
2. Bandas de Energía.
3. Exceso de portadores en semiconductores.
4. Uniones.
5. Transistores.
6. Circuitos integrados.

**Evidencia de Desempeño:**

Presentar un escrito sobre el proceso y características de fabricación de los transistores y circuitos integrados.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Ginebra, joan. El liderazgo y la acción : mitos y realidades. Joan ginebra. México : mc graw-hill, c1994.  Bennis, warren g. Cómo llegar a ser líder. Warren bennis. Bogotá : norma, c1990.	Conger, jay alden. El líder carismático : un modelo para desarrollar cambios organizacionales exitosos. Jay a. Conger. Editorial Mc Graw Hill

**Materia** Semiconductores **Etapa** Optativa Básica

**Área de conocimiento** Ciencias de la Ingeniería

**Competencia:**

Delegar con confianza y comunicarse mejor con grupos de personas además de sinergizar las actividades de sus colaboradores mediante un compromiso profundo con su comunidad.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	03				02	06	

**Contenido Temático:**

7. Camino a la independencia.
8. Planeación estratégica y operativa de metas.
9. Comunicación y liderazgo.
10. Sinergizar: procesos de dinámicas de grupo.
11. Autorenovación continua.

**Evidencia de Desempeño:**

Realización de dinámicas de grupo en la que se muestre una participación activa que promueva el aprendizaje grupal.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Kanann Kano, "Semiconductor Devices". Prentice Hall, 1998.	BAR, Lev Adir. "Semiconductor and electronic devices". Editorial Prentice Hall.
W. Edward Gettys, F. J. Keller y M. J. Skove. "Física Clásica y Moderna". Mc. Graw Hill.	STREETMAN, Ben. "Solid state electronic devices". Editorial Prentice Hall.
Robert, Pierret, "Fundamentos de Semiconductor", Adison – Wesley, Segunda edición. 1994.	ANTOGNETTI, Paolo. "Semiconductor Device Modeling With SPICE". Editorial Mac Graw Hill. 1998.

**Materia** Contabilidad y Costos **Etapa** Optativa Básica

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanas

**Competencia:**

Aplicar técnicas de contabilidad y costos mediante la obtención y manejo de la información referente a la adquisición y aplicación de los insumos de la producción, para determinar de manera eficiente y responsable, los costos de productos y servicios individuales.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4372	02		02		02	06	

**Contenido Temático:**

1. Introducción a la contabilidad.
2. Necesidad de los sistemas de información contable.
3. El proceso contable de registro.
4. Los tipos de contabilidad.
5. Evaluación de inventarios.
  - 5.1 Inventarios perpetuos en empresas comerciales.
6. La contabilidad de costos.
  - 6.1 Sistemas de costos incompletos.
    - a. Sistemas de costos completo.

**Evidencia de Desempeño:**

Prácticas parciales, exámenes escritos y un proyecto final.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Contabilidad Básica Arturo López Elizondo Ed. Thomson	Administración de Costos Don R. Hansen Ed. Thomson
Principios de Contabilidad Alvaro Javier Romero López Ed. Mc. Graw Hill	Costos I Cristóbal Del Río Ed. Thomson



**Materia** Ingeniería de Software **Etapa** Optativa Básica

**Área de conocimiento** Ciencias de la Ingeniería

**Competencia:**

El alumno debe adquirir conocimientos y técnicas de ingeniería de software para enfocarlos a la aplicación de diseño y construcción de proyectos con lógica, disciplina y dedicación.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
4372	04				03	08	

**Contenido Temático:**

1. Software.
2. Ingeniería de Software.
3. Planeación de proyectos de Software.
4. Fundamentos y métodos de análisis de requerimientos.
5. Fundamentos del diseño de Software.
6. Diseño orientado con diagramas de flujo.
7. Diseño orientado a estructuras de datos.
8. Diseño orientado a objetivos.
9. Diseño en tiempo real.
10. Lenguajes de programación y codificación.
11. Calida del Software.
12. Técnicas de prueba de Software.
13. Estrategias de prueba de Software.
14. Mantenimiento del Software.

**Evidencia de Desempeño:**

Presentar programas que permitan resorber problemas del área de la ingeniería con diferentes grados de complejidad.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
R. S. Presuman, Ingeniería del Software: Un enfoque practico McGraw-Hill	J. Martin, JJ Odell. Análisis y diseño orientado a objetos. Prentice Hall
Ian Somerville. Software Engieneering. Adison-Wesley	

**Materia** Señales y sistemas **Etapa** Optativa Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Modelar matemáticamente el comportamiento de sistemas reales a través de integrar los conocimientos de las áreas de matemáticas y física para observar su comportamiento dinámico

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	03	02			03	08	

**Contenido Temático**

1. Sistemas y Señales
2. Respuesta de Sistemas Lineales a Señales de Entrada
3. Análisis de Sistemas Lineales Invariantes en el tiempo continuo en el dominio Transformado de Laplace
4. Análisis de Sistemas Lineales Invariantes en el tiempo Discreto en el dominio temporal
5. Análisis de de Sistemas Lineales Invariantes en Tiempo Discreto mediante el uso de la Transformada Z
6. Análisis Frecuencial de Señales en el Tiempo Continuo
7. Análisis Frecuencial de Señales y Sistemas en Tiempo Discreto
8. Muestreo y Reconstrucción de Señales
9. Muestreo en el Dominio Frecuencial

**Evidencia de Desempeño:**

Simulación y resolución de problemas realizando la traslación de sistemas

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
A.V. Oppenheim, A. S. Willsky con la colaboración de I. Young, <i>Señales y Sistemas</i> , Prentice Hall Hispanoamericana, 1994.	N. Ahmed and T. Natarajan, <i>Discrete Time Signals and Systems</i> , Prentice Hall, 1983.
A. Papoulis, <i>Signal Analysis</i> , Mc Graw Hill, 1977	R.N. Bracewell, <i>The Fourier Transform and its Applications</i> , Mc.Graw Hill, 1978 (2da. Ed.).
P.Z. Peebles, <i>Probability, Random Variables and Random Signal Principles</i> , Mc Graw Hill, 1980.	R.A. Gabel and R.A. Roberts, <i>Signal and Linear Systems</i> , J. Wiley, 1987 (3ra. Ed.).

# **MATERIAS OPTATIVAS**

## **ETAPA DICIPLINARIA**

**Materia** Dispositivos electrónicos de potencia

**Etapa** Disciplinaria Optativa

**Área de conocimiento** Ingeniería Aplicada

**Competencia.**

**Competencia:**

Manejo de los dispositivos electrónicos para aplicarlos en el diseño y construcción de sistemas de potencia con apego a la normatividad existente.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	04	02			04	10	

**Contenido Temático:**

1. Introducción a Electrónica de potencia
2. Diodos semiconductores y circuitos rectificadores de potencia
3. Tiristores y rectificadores controlados
4. Controladores de CA y técnicas de conmutación
5. Transistores de potencia y circuitos pulsadores de CD
6. Circuitos Inversores
7. Convertidores de pulso resonante

**Evidencia de Desempeño.**

Solución de un problema práctico a través del diseño y construcción de un sistema electrónico de potencia.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Bühler, H. Electrónica industrial: electrónica de potencia. Barcelona, Gustavo Gili, 1985. SIGNATURA: BR ET 47	Rashid, M. H. Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones. México, Prentice Hall Hispanoamericana, 1995. SIGNATURA: BR ET 49
Lander, C. W. Power electronics. London, McGraw-Hill, 1987. SIGNATURA: BR ET 27	Mohan, N. Power electronics: converters, applications and design. New York, John Wiley & Sons, 1989. SIGNATURA: BR ET 48

**Materia** Control Digital

**Etapa** Optativa Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ingeniería aplicada

**Competencia:**

Utilizar técnicas de control digital para proponer soluciones para el control de sistemas dinámicos lineales con una visión prospectiva e innovadora.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	04	02			04	10	

**Contenido Temático:**

1. Introducción
2. Modelado de sistemas discretos en el tiempo
3. Respuesta en el tiempo de sistemas discretos
4. Análisis de estabilidad en sistemas discretos
5. Diseño de controladores digitales básicos
6. Observabilidad y controlabilidad de sistemas dinámicos
7. Diseño de controladores por asignación de polos

**Evidencia de Desempeño:**

Desarrollar un controlador digital con aplicación industrial, didáctica o de investigación.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
SISTEMAS DE CONTROL EN TIEMPO DISCRETO Ph.D. Katushito Ogata Prentice Hall Hispanoamérica, México	MODERN DIGITAL CONTROL SYSTEMS Ph.D. Raymond G. Jacquot Marcel Dekker, Inc. New York & Basel
DIGITAL CONTROL SYSTEM ANALYSIS AND DESIGN Ph.D. Charles L. Phillips & Ph.D. H. Troy Nagle, Jr. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.	DIGITAL CONTROL OF DYNAMIC SYSTEMS Ph.D. Gene F. Franklin & Ph.D. D.J. David Powell Adisson Wesley Publishing Company Inc.

**Materia**   Sistemas Inteligentes   **Etapa**   Optativa Disciplinaria  

**Área de conocimiento**   Ingeniería aplicada  

**Competencia:**

Conocer y analizar los principios básicos de sistemas inteligentes así como sus áreas de aplicación, resolver ejemplos prácticos mediante el uso adecuado de herramientas y metodologías, llevando un seguimiento de orden, disciplina y creatividad.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	03	02				8	

**Contenido Temático:**

- 1.- Introducción
- 2.- Búsqueda en un espacio de estados
- 3.- Redes Neuronales
- 4.- Sistemas Expertos
- 5.- Interacción persona-máquina: Agentes inteligentes

**Evidencia de Desempeño:**

Presentar trabajos de análisis e investigación que permitan apreciar la solución de problemas prácti

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
"Introduction to Artificial Intelligence", Eugene Charniak y Drew McDermott	"Fundamentals of Neural Networks", Laurene Fausett. Prentice Hall International Editions
"Inteligencia Artificial", P. Henry Winston Genetic programming on the programming of computers by means of natural selection", John R. Koza	"Advanced Methods in Neural Computing" , Philip D. Wasserman. Van Nostrand Reinhold
"Sistemas Expertos, una metodología de programación ", J.P. Sanchez y Beltran "Sistemas Expertos. Conceptos y ejemplos", J.L. Alty y M.J. Coombs	"Estructura, dinámica y aplicaciones de las Redes Neuronales Artificiales", Juan Rios y otros. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.
"Parallel Distributed Processing" (Volumen I), D.E. Rumelhart, J.L. McClelland and the PDP Research Group	

**Materia** Administración **Etapa** Optativa Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias Sociales y Humanas

**Competencia:**

Adquirir la capacidad y destreza para formular, implementar y evaluar métodos de planeación estratégica administrativa en una organización.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	02		02			6	

**Contenido Temático:**

- I.- Introducción a la administración estratégica.
- II.- Formulación de estrategias.
- III.- Implementación de estrategias.
- IV.- Evaluación de estrategias.

**Evidencia de Desempeño:**

- 1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Hampton, D. R. Administración McGraw Hill -  Fresco, J. C. e-fectividad gerencial Prentice Hall – 2000	Drucker, P. F. La gerencia El Ateneo - 2001  Larocca, H. A. y otros Qué es administración Macchi - 1998

**Materia** Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora **Etapa** Optativa Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ingeniería aplicada

**Competencia:**

Por medio de apoyo de software podrá, diseñar, adaptar o modificar productos que se requieran, aplicando conceptos propiedades de los materiales y leyes físicas que rigen el comportamiento del objeto o elementos mecánicos para optimizar y aprovechar al máximo la eficiencia y los recursos.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	03	02			03	08	

**Contenido Temático:**

- I.- Antecedentes.
- II.- Introducción al método del elemento finito.
- III.- Discretización del problema.
- IV.- Funciones de interpolación.
- V.- Formulación de los elementos característicos.
- VI.- Ensamble y solución de las ecuaciones de elemento finito.
- VII.- Modelado.

**Evidencia de Desempeño:**

- 1.- Realizar trabajo de investigación documental y de campo.
- 2.- Presentación de trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería relacionados con el producto.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Introducción al estudio del elemento finito en ingeniería. Segunda Edición. Tirupathi R. Chandrupatla Ashok Belendu  Finite Element Análisis from concepts to applications David Burnett Addison Nesley	



**Materia** Investigación de Operaciones **Etapa** Disciplinaria Optativa

**Área de conocimiento** Ciencias de Ingeniería

**Competencia:**

Plantear, resolver y analizar problemas programación lineal, mediante la construcción eficiente de modelos cuantitativos y su resolución por diferentes técnicas matemáticas, para optimizar las metas de rendimiento de distintos sistemas de producción.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	04	02			04	10	

**Contenido Temático:**

- 12. Introducción a la investigación de operaciones.
- 13. Formulación de problemas de programación lineal.
- 14. Metodologías para la resolución de problemas de programación lineal.
- 15. Dualidad y análisis de sensibilidad.
- 16. Problemas de transporte y asignación

**Evidencia de Desempeño:**

Manual de prácticas de laboratorio resueltas.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Investigación de operaciones Hamdy A. Taha Editorial Alfaomega, 1995  Métodos cuantitativos para los negocios Anderson, Sweeney y Williams Editorial Thomson, 1999	Introducción a la investigación de operaciones Frederick S. Hillier & Gerald L. Lieberman Editorial Mc Graw Hill, 1997  Investigación de operaciones en la ciencia administrativa Eppen Gould, Schmidh, Moore & Weatherford Editorial Pearson Prentice Hall, 2000

**Materia** Microeconomía **Etapa** Disciplinaria Optativa

**Área de conocimiento** Ciencias Sociales y Humanas

**Competencia:**

Resolver problemas teóricos, e hipótesis de la realidad, manejando el método logístico, para alcanzar el objetivo del productor y su equilibrio simultáneo en una estructura de mercado perfecta e imperfecta, usando creatividad, tenacidad y destreza.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
4370	04				04	08	

**Contenido Temático:**

Unidad I: “INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA MICROECONOMICA”

Unidad II: “LA FIRMA Y LA PRODUCCIÓN”

Unidad III: “LOS COSTOS DE LA PRODUCCIÓN”

Unidad IV: “LA TEORIA DE LOS PRECIOS EN EL MERCADO DE LA COMPETENCIA PERFECTA.”

Unidad V: “LOS MERCADOS COMPETITIVOS”

Unidad VI: “LA TEORIA DE LOS PRECIOS EN MONOPOLIO PURO”

Unidad VI TEORIA DE LOS PRECIOS EN EL MERCADO O LIGOPOLICO

**Evidencia de Desempeño:**

Entrega de ensayos que evidencien la actitud crítica del alumno ante la problemática económica, participación activa que promueva el aprendizaje grupal.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Economía, enfoque América Latina Clement y Pool McGraw Hill, 1997 2.-  Macroeconomía moderna LeRoy Miller Ed. Harla, 1986  Macroeconomía Parkin Michael Addison-Wesley Iberoamericana .	

**Materia**  Materiales de Ingeniería  **Etapa**  Disciplinaria Optativa

**Área de conocimiento**  Ciencias de Ingeniería

**Competencia:**

Seleccionar los materiales que se utilizan en los procesos de fabricación de manera eficiente y responsable para el diseño óptimo del producto, mediante la evaluación de las propiedades de los materiales y el impacto ambiental que ocasionan.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	03	02			03	08	

**Contenidos Temáticos**

UNIDAD I “METÁLICOS”

1. Estructura Atómica y Cristalina
2. Propiedades Mecánicas, Físicas, ópticas y químicas de los materiales
3. Deformación y fallas de los metales

UNIDAD II “NO METÁLICOS”

1. Estructura Atómica y Cristalina
2. Propiedades Mecánicas, Físicas, ópticas y químicas de los materiales
3. Materiales Cerámicos
4. Estado sólido amorfo. Vidrios, Polímeros

UNIDAD III “FERROSOS”

UNIDAD IV “NO FERROSOS”

UNIDAD V “TRATAMIENTOS TÉRMICOS”

1. Propiedades térmicas de los materiales
2. Diagramas de Fase de equilibrio
3. Tratamientos térmicos
4. Tratamientos térmicos del acero

UNIDAD VI “RECUBRIMIENTOS”

UNIDAD VII “PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS DE LOS MATERIALES”

UNIDAD VIII “APLICACIONES DE LOS MATERIALES”

**Evidencia de Desempeño:**

Realizar trabajos de investigación documental y de campo.

Presentación de trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería relacionados con el producto

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p>Henkel,D.,– Pense,A.W.: Structure And Properties of Engineering Materials McGraw Hill.Fifth Edition. 2002</p> <p>Smith,W.F.//Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. McGraw Hill. Tercera Edición. 1998.</p> <p>Shackelford, J.F.//Ciencia de Materiales para– Ingenieros . Prentice Hall.Tercera Edición. 1992.</p> <p>Askeland, Donald R.//Ciencia e Ingeniería– de los Materiales. International Thomson Editores.Tercera Edición.1998.</p>	<p>Krauss,G.//Principles– of Heat Treatment of Steel. ASM Internacional.1988</p> <p>Barreiro,J.A //Tratamiento Térmico de los Aceros.– Editorial, Dossat.1987</p> <p>Krauss,G .//Steels. Heat Treatment and Processes– and Principles.. ASM International. 1990</p>

**Materia** Planeación y control de la producción **Etapa** Disciplinaria Optativa

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia:**

El alumno adquirirá conocimientos sobre los distintos ambientes de producción , las características Propias de cada uno y como se relacionan con las estrategias de posicionamiento del producto, de organización del proceso de producción y el empleo de tecnologías. Conocerá el concepto de la administración de la demanda, las técnicas más comunes para el desarrollo de pronósticos rápidos, los métodos para determinar el error del pronóstico y los criterios para elegir la técnica más adecuada

En cada uno de los ambientes deberá identificar:

- Funciones y distintos tipos de inventarios, como afectan a cada ambiente en particular y las técnicas para calcular los requerimientos y cantidades a ordenar
- Como se desarrolla la planeación agregada y las técnicas más comunes para calcularla
- Como se desarrolla la el programa maestro de producción, en que punto de la producción de los productos es conveniente hacerla, las distintas estrategias empleadas en al industria y la metodología básica

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2541	04				04	08	Etapa básica e Inv. de Operaciones I

**Contenido Temático:**

1. Introducción a la planeación y control de la producción.
2. Pronósticos.
3. Planeación agregada.
4. Inventarios.
5. Programa maestro de producción.

**Evidencia de Desempeño:**

- Exámenes teórico-prácticos
- Solución de casos prácticos

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p>Operations management: Focusing on quality and competitiveness Roberta S. Rusell, Bernard Taylor 4ta edición, 2002 Manufacturing planning and control systems  T. Vollman, W. Berry, D. C. Whybark Recomendado por APICS  Planeación de la producción y control de inventarios. Sim Narasimhan.1996.</p>	<p>Production &amp; inventory control handbook. James H. Greene. 1997.  Administración de la producción y las operaciones. Everett.1997.</p>

**Materia** Ingeniería Económica **Etapa** Disciplinaria Optativa

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia:**

Aplicar los conceptos y las técnicas de análisis útiles para la evaluación del valor de sistemas, productos y servicios en relación con su costo mediante un enfoque racional y significativo; para que pueda elaborar propuestas de inversión y tomar la mejor decisión desde el punto de vista económico, social y financiero.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4399	04	02			04	10	

**Contenido Temático:**

- Unidad I                                    Introducción a la Ingeniería Económica
- Unidad II                                 Valor del dinero a través del tiempo
- Unidad III                                Métodos de Evaluación
- Unidad IV La depreciación, impuestos y la inflación en las alternativas de acción

**Evidencia de Desempeño:**

1. Elaboración de tablas de equivalencias, utilizando hoja electrónica.
2. Exámenes parciales.
3. Elaboración y exposición de un trabajo final (Determinar la mejor TIR con grados de sensibilidad)

**Bibliografía:**

Ingeniería económica Leland T. Blank Ed. McGraw Hill	Principios de ingeniería económica Eugene I. Grant Ed. Cecsá
Ingeniería económica James L. Riggs, David D. Bedworth Ed. McGraw Hill	Ingeniería económica H. G. Thuesen, W. J. Fabrycky, G. J. Thuesen Ed. Prentice Hall Iberoamericana
Fundamentos de ingeniería económica Gabriel baca Urbina Ed. Mc Graw Hill	

**Materia** Administración de la Calidad      **Etapa** Disciplinaria Optativa

**Área de conocimiento** Ciencias de Ingeniería

---

**Competencia:**

Diseñar e implementar programas de calidad dentro de una organización.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4367	02		02		02	06	

**Contenido Temático:**

1. Filosofía de la Calidad.
  - 1.1 Evolución del concepto de Calidad.
    - 1.1.1 Elementos de la Calidad.
  - 1.2 Maestros de la Calidad.
  - 1.3 Cultura de Calidad.
2. Costos de la Calidad.
3. Programas de Calidad a través de la Alta Administración.
  - 3.1 Enfoque al cliente.
  - 3.2 QFD: la voz del cliente.
  - 3.3 Cadena de valor.
  - 3.4 Administración Total de Calidad
4. Círculos de calidad.
  - 4.1 Equipos de trabajo y grupos de acción.
5. Control de proveedores.
6. Nuevas tendencias de administración de Calidad.
  - 6.1 Certificaciones, acreditaciones y reconocimientos internacionales.
7. Auditorías de Calidad.

**Evidencia de Desempeño:**

Evaluaciones parciales.

Realizar investigaciones de campo.

Implementar herramientas de apoyo para la Calidad en una empresa de la localidad.



**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Desarrollo de una cultura de Calidad Humberto C Ed. Mc Graw Hill</li><li>2. T. Q. M. Administración de la calidad total Joseph Jablonsky</li><li>3. Administración de Calidad James R. Evans/William Lindsay Ed. Thomson</li></ol>	

**Materia** Programación Avanzada **Etapa** Optativa Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

Manejar el lenguaje orientado a objetos para el desarrollo de aplicaciones que simplifiquen un proceso automatizado.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	02	04			02	08	

**Contenido Temático:**

- 1.- Visión general del lenguaje C++.
- 2.- Clase y objetivos.
- 3.- Funciones y operadores.
- 4.- Herencia, funciones virtuales y polimorfismos.
- 5.- Biblioteca de clases E/S de C++.

**Evidencia de Desempeño:**

Realizar programas usando lenguaje orientado a objetos que sean parte de aplicaciones que simplifiquen un proceso automatizado.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Como Programar en C/C++ Autor: Deitel/Deitel Editorial: Prentice Hall  C Guía de Autoenseñanza. Autor: Herbert Schildt. Editorial: McGraw-Hill.	Turbo C/C++ Manual del Usuario. Autor: Herbert Schildt. Editorial: McGraw-Hill.

**Materia** Psicología Industrial **Etapa** Terminal

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia:**

El alumno al termino del curso será capaz de:

- Diagnosticar los ambientes sociales.
- Valorizar los puntos débiles y fuertes.
- Canalizar un problema hacia una solución.
- Diagnosticar atmosferas laborales.
- Catalizar problemática laboral.
- Entender y modificar ambientes de trabajo.
- Valorizar los recursos humanos. técnicos y profesionales.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1804	03				03	06	Estar cursando noveno semestre

**Contenido Temático:**

1. Comportamiento organizacional e individual.
2. El proceso de motivación
3. Bases del comportamiento grupal.
4. Comunicación y liderazgo.

**Evidencia de Desempeño:**

- Cambios ambientales en atmosferas laborales.
- Cambios de actitudes en los diversos problemas personales.
- Prácticas de problemas de orden laboral, mostrando estrategias de soluciones.
- Cambios de actitudes en la resistencia al cambio en trabajadores de diversos tipos de empresas.
- Cambios en visión profesional del ingeniero industrial.

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
<p>Psicología Educativa; La ciencia de la enseñanza y el aprendizaje. Anderson R.C.; Gerald W. Faust. Ed. Trillas, 1998</p> <p>Los Valores de los Mexicanos; Entre la tradición y la modernidad. Fomento cultural BANAMEX; A.C. Mexico 1989.</p> <p>Psicología del Niño y el adolescente; Jeronimo de Moragas Ed. Labors; SA.</p>	<p>Psicología Industrial; Sus fundamentos teóricos y sociales; Milton L. Blum; James Chaylor; Ed. Trillas</p> <p>Trabajo y Familia; ¿Aliados o Enemigos? Ed. Oxford; Mexico, 2001</p> <p>Psicología y Desarrollo Profesional; Hernandez, Niño; rubio y Saenz. Ed. CECOSA; Mexico, 2002</p> <p>Psicología del Mexicano; Rogelio Diaz Guerrero; Ed. Trillas; Mexico, 1994</p>

**Materia** Ergonomía **Etapa** Terminal

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia:**

Analizar, evaluar y documentar las necesidades ergonómicas para proponer los diseños o mejoras de las estaciones de trabajo, desarrollando programas que involucren el trabajo en equipo y tomen en cuenta la condición humana

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
4395	04				04	08	

**Contenido Temático:**

1. Introducción y conceptos básicos de ergonomía.
2. Antropometría.
3. Biomecánica.
4. Condiciones de trabajo.

**Evidencia de Desempeño:**

El alumno deberá presentar un proyecto de investigación de campo, donde seleccionara los métodos, técnicas y herramientas para el análisis y evaluación del sistema, después de realizar esta investigación teórica-práctica el estudiante deberá entregar documentadamente todos problemas encontrados y cuales son las mejoras Propuestas para la resolución de cada problema.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Ergonomía 1. Fundamentos Pedro R. Mondelo, Enrique Gregory, Pedro Barrau Ediciones UPC, Barcelona España Ed. Alfaomega, México 2000	Ergonomía 2 Pedro R. Mondelo, Enrique Gregory, Pedro Barrau Ediciones UPC, Barcelona España Ed. Alfaomega, México 2001
The occupational ergonomics handbook Waldemar Karwosky CRC press 1999	Introducción to Ergonomics R. S. Bridger Ed. McGraw Hill, USA, 1995
Human Factors in engineering and design McCormick, Ernest James Ed. McGraw Hill, USA, 1982	

# **MATERIAS OPTATIVAS**

## **ETAPA TERMINAL**

**Materia** Plantación Estratégica **Etapa** Terminal

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicacion

**Competencia:**

Aplicar de forma creativa y eficiente, las herramientas del modelo de planeación estratégica, mediante el análisis, formulación e implementación de estrategias para desarrollar el plan de negocio de una empresa.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2205	03		02		03	8	Estar cursando noveno semestre

**Contenido Temático:**

1. Introducción a la planeación estratégica.
2. Estrategias alternativas.
3. Visión y misión.
4. Análisis externo.
5. Análisis interno.
6. Formulación de estrategias.
7. Implementación de estrategias.
8. Evaluación de estrategias.

**Evidencia de Desempeño:**

La evidencia se logra a través de entrevistas directas de temas relacionados con la planeación estratégica y su correspondiente modelo de aplicación a una empresa de cualquier tamaño.

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>	<b>Complementaria</b>
Conceptos de administración estratégica Fred R. David Prentice Hall Hispanoamericana	Estrategia Competitiva. Michael E. Porter. CECSA.
Administración estratégica, un enfoque integrado. Charles W. L. Ed. McGraw Hill	Ventaja Competitiva. Michael E. Porter. CECSA.
Planeación estratégica aplicada Leonard D. Goodstein, Timothy M. Nolan, J. William Pfezffer Ed. McGraw Hill	Administración Estrategica. Hitt, Ireland, Hoskisson. International Thomson Editores.
Planeación estratégica. Lo que todo director debe saber George A. Steins Ed. Cecsá	
Estrategia competitiva Michael E. Portee Ed. Cecsá	





**Materia** Proyecto mecatrónico **Etapa** Terminal Optativa

**Área de conocimiento** Ingeniería aplicada

**Competencia:**

Identificar los parámetros, requerimientos y los elementos necesarios para realizar proyectos mecatrónicos debidamente documentados, simulado y evaluado a través de un prototipo.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	03	02				08	

**Contenido Temático:**

- Unidad I Proceso y diseño de máquinas
- Unidad II Metodología de diseño
- Unidad III Técnicas y Herramientas de Diseño
- Unidad IV Diseño por computadora, modelación y simulación matemática de sistemas mecatrónicos
- Unidad V Construcción de prototipos
- Unidad VI Depuración y documentación técnica

**Evidencia de Desempeño:**

Elaboración de un prototipo mecatrónico que contengan los parámetros y requerimientos de diseño necesarios para satisfacer un problema real de ingeniería, manteniendo durante el desarrollo del proyecto orden, disciplina, responsabilidad y capacidad de análisis

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
B.C. Kuo, Sistemas Automáticos de Control, Mc-Graw Hill, México, 1987.	System Dynamics: Modeling and Simulation of Mechatronic Systems D. Karnopp, D. Margolis and R. Rosenberg Third Edition, Wiley and Sons
K. Ogata, Ingeniería de Control Moderna, 3a edición, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1999.	Análisis y Diseño de Circuitos Digitales Nelson, Nagle, Carroll & Irwin Prentice Hall
J.J. D'Azzo y C.H. Houpis, Linear Control System Análisis and Design, Mc-Graw Hill.	Microcontroladores PIC: Diseño práctico de aplicaciones, José Ma. Angulo Usategui e Ignacio Angulo Martínez Mc. GrawHill, Segunda edición, 1999
David M. Auslander, Carl J. Kempf, "Mechatronics: Mechanical System Interfacing", Prentice Hall Press, 1996	

**Materia**                      Mantenimiento Mecatrónico **Etapa** Terminal Optativa

**Área de conocimiento**            Ingeniería Aplicada

**Competencia:**

Elaborar y manejar programas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de sistemas mecatrónicos, con responsabilidad y disciplina.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	03	02				08	

**Contenido Temático:**

- Unidad I Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo
- Unidad II Planeación de mantenimiento a sistemas mecatrónicos
- Unidad III Aplicación de programas de mantenimiento a sistemas mecatrónicos
- Unidad IV Control y verificación del sistema de mantenimiento

**Evidencia de Desempeño:**

Elaborar reportes de mantenimiento que contengan un seguimiento congruente y práctico

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
<p>B.C. Kuo, Sistemas Automáticos de Control, Mc-Graw Hill, México, 1987.</p> <p>K. Ogata, Ingeniería de Control Moderna, 3a edición, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1999.</p> <p>J.J. D'Azzo y C.H. Houpis, Linear Control System Análisis and Design, Mc-Graw Hill.</p> <p>David M. Auslander, Carl J. Kempf, "Mechatronics: Mechanical System Interfacing", Prentice Hall Press, 1996</p>	

**Materia** \_\_\_\_\_ Robótica \_\_\_\_\_ **Etapa** Terminal Optativa

**Área de conocimiento** Ingeniería aplicada

**Competencia:**

Analizar y aplicar los conocimientos de programación de los aspectos relacionados con la robótica en máquinas inteligentes o robots y su implementación en las organizaciones, apoyado con una aptitud de ética profesional.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	03	02				08	

**Contenido Temático:**

- Unidad I Fundamentos sobre Robots
- Unidad II Aplicaciones de los Robots en la manufactura
- Unidad III Diseño de la célula de robot
- Unidad IV Justificación y puesta en marcha
- Unidad V Integración de sistemas

**Evidencia de Desempeño:**

Elaboración de escritos que contengan análisis en los sistemas inteligentes, justificación económica y las medidas de desempeño cuantitativas y cualitativas que se deban considerar.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Ronald C. Arkin. Behavior based robotics. MIT Press, 1998.	Antonio Barrientos. Luis Felipe Peñin. Carlos Balaguer. Rafael Aracil. Fundamentos de Robótica. Ed. McGraw-Hill 1997.
G. Ferraté y otros. Robótica Industrial. Ed. Marcombo, 1986.	Jonathan B. Knudsen. The Unofficial Guide to LEGO MINDSTORMS[tm] Robots. O'Reilly, 1st edition edition, 1999.
Aníbal Ollero Baturone. Robótica. Manipuladores y robots móviles. Ed. Marcombo	

**Materia** Higiene y Seguridad Industrial **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias de Ingeniería

**Competencia:**

Diseñar e implementar de manera responsable creativa y ética, programas de higiene y seguridad industrial en empresas productoras de bienes y servicios, para reducir o eliminar accidentes de trabajo dentro de la empresa, a través de procedimientos que tomen en cuenta la prevención, eliminación de riesgos de trabajo y la legislación.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
4378	03		02		03	08	

**Contenido Temático:**

1. Conceptos y generalidades de higiene y seguridad industrial.
2. Legislación sobre seguridad e higiene.
3. Definición de riesgos de trabajo.
4. Accidentes de trabajo.
  - 4.1 Prevención de accidentes en el medio ambiente laboral.
5. Programa de las 5 “S”.
  - 5.1 Educación y adiestramiento en seguridad industrial.
6. Seguridad de las operaciones y equipo de protección personal.
  - 6.1 Factor humano como factor de éxito en la seguridad de la empresa.
7. Toxicología industrial.
  - 7.1 Manejo de materiales y residuos peligrosos.

**Evidencia de Desempeño:**

Evaluaciones parciales, exposición de temas y proyecto final de un caso real.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Seguridad Industrial, Un enfoque integral Cesar Ramirez Cavaza Ed. Limusa	Seguridad Industrial y Salud C. Ray Asfal Ed. Pearson
Manual de Seguridad e Higiene Industrial Camilo Janania Abrahan Ed. Limusa	Segiuridad e Higiene en el Trabajo Adolfo Rodellar Lisa Ed. Alfa Omega

**Materia** Legislación industrial **Etapa** Terminal Optativa

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas y Humanidades

**Competencia:**

Conocer la legislación necesaria dentro del derecho laboral y mercantil, así como las denominaciones de origen, propiedad industrial y lo referente a marcas y patentes con una aptitud de responsabilidad y compromiso

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02		02			06	

**Contenido Temático:**

- Unidad I Derecho Laboral
- Unidad II Derecho mercantil
- Unidad III Denominación de orden
- Unidad IV Transferencia de tecnología
- Unidad V La propiedad industrial
- Unidad VI El sistema de patentes y marcas

**Evidencia de Desempeño:**

Presentar escritos de reportes de problemas identificados en el desempeño profesional con una propuesta de soluciones ajustadas a normas laborales

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
VIÑAMATA PASCHKES, Carlos. La propiedad intelectual, México: Trillas, 1998.	JALIFE DAHER, Mauricio. Crónica de la Propiedad Intelectual, Ed., Porrúa, México.
ÁLVAREZ SOBERANIS, Jaime. La Regulación de las Inhibiciones y Marcas y de la Transferencia Tecnológica, México: Porrúa, 1979.	JALIFE DEHER, Mauricio. Marcas: Aspectos Legales de las marcas en México, México: Sista, 1992
NAVA NEGRETE, Justo. Derecho de las Marcas, México, Porrúa, 1985.	

**Materia** Automatización y Control **Etapa** Optativa Terminal

**Área de conocimiento** Ingeniería Aplicada

**Competencia:**

Adquirir y manejar los conceptos básicos y fundamentales relacionados con la automatización de sistemas y procesos industriales.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	03		03		02	08	

**Contenido Temático:**

- I.- Introducción.
- II.- Elementos primarios discretos.
- III.- Acondicionamiento de entrada.
- IV.- Procesamiento.
- V.- Acondicionamiento de salida.
- VI.- El controlador lógico programable.
- VII.- Elementos finales de control.

**Evidencia de Desempeño:**

- 1.- Presentación y exposición de proyectos.
- 2.- Entrega de reportes y tareas.
- 3.- Aprobar el laboratorio.

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria

**Materia** Simulación de sistemas **Etapa** Optativa Terminal

**Área de conocimiento** Ingeniería Aplicada

**Competencia:**

Al finalizar el curso el alumno deberá conocer las bases para formular y utilizar modelos de simulación como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones en al analizar diferentes tipos de sistemas.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
			03		02	06	

**Contenido Temático:**

- I.- Introducción
- II.- Estructura de simulación
- III.- Elementos de probabilidad y estadística
- IV.- Generadores de números pseudoaleatorios
- V.- Pruebas estadísticas para los números pseudoaleatorios
- VI.- Generación de variables aleatorias no uniformes
- VII.- Estimadores
- VIII.- Lenguajes de simulación
- IX.- Simulación con gpss y simnet ii
- X.- Análisis y validación de resultados de un modelo

**Evidencia de Desempeño:**

**Bibliografía:**

Básica	Complementaria
Análisis y simulación de sistemas industriales; Schmidt y Taylor; Ed.Trillas	Simualtion modeling and simnet; Taha Hamdy A.; Prentice Hall
Experimentos de simulación en computadora con modelos económicos; Naylor Thomas; Ed. Limusa	Simulación de Sistemas; Gordon Geoffrey; Ed. Diana
Simulación: un enfoque práctico; Coss Bu Raúl; Ed. Limusa	Discrete Event system simulation; Banks Jerry y Carson John S.; Prentice Hall
Simulation Modeling and analysis; Law y Kelton; Mc Graw Hill Co, 2nd. Edition	A guide to simulation; Bratley, Fox y Schrage; Ed. Springer Verlag



**Materia** Análisis y diseño del producto **Etapa** Terminal Optativa

**Área de conocimiento** Ingeniería aplicada

**Competencia:**

Analizar y Diseñar productos con criterio técnico, económico, ergonómico y funcional, con el propósito de satisfacer necesidades identificadas

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	03	02				08	

**Contenido Temático:**

Unidad I Metodología de diseño

Unidad II Técnicas del diseño metódico para el desarrollo de productos

Unidad III Mercadeo en el diseño de un producto

Unidad IV Aplicación de software de diseño y simulación gráfica de productos

**Evidencia de Desempeño:**

Presentar el diseño de un producto que cumpla con las características de criterio técnico, ergonómico y funcional.

## Bibliografía:

Básica	Complementaria
<p>Chevalier, A.  <b>Dibujo Industrial.</b>            Traducción de Mariano Domingo Padrol            Limusa; Noriega, Mexico 2000.            T353.C518 2000</p>	<p>Jimenez, Pierre.  <b>Acotación Funcional.</b>            Editorial Limusa, 1985            TS171.J5</p>
<p>Cross, Nigel.  <b>Engineering design methods : strategies for product design.</b>            TA174.C7 1994</p>	<p>Pahl, G. and W. Beitz.  <b>Engineering design : a systematic approach.</b>            Translated and edited by Ken Wallace.            TA174.P34 1995</p>
<p>Dieter, George.  <b>Engineering Design: A Materials and Processing Approach.</b>            Second Edition, McGraw-Hill, New York, 1991. TA174.D495 1991</p>	<p>Pugh, Stuart.  <b>Total design.</b>            Addison-Wesley publishing company.            TA174.P84 1990</p>
<p>Dixon, John R.  <b>Diseño en ingeniería : inventiva, análisis y toma de decisiones.</b>            TA174.D5918 1970</p>	<p>Suh, Nam P.  <b>The principles of design.</b>            Oxford university press.            TA174.S89 1990</p>
<p>Dixon, John R. and Corrado Poli.  <b>Engineering design and design for manufacturing, a structured approach.</b>            TA174.D593 1995</p>	<p>Ullman, David.  <b>The Mechanical Design Process.</b>            Second edition, McGraw-Hill, New York, 1997.            TJ230.U54 1997</p>
<p>Ertas, Atila and Jones, Jesse C.  <b>The engineering design process.</b>            TA174.E7 1993</p>	<p>Waldron and Waldron.  <b>Mechanical Design: Theory and Methodology.</b>            Springer-Verlag, New York, 1996.            TA174.M384 1996</p>

**Materia** Manufactura **Etapa** Optativa

**Área de conocimiento** Ingeniería de Aplicación

**Competencia**

Elaborar los Procesos, conforme a las especificaciones, aplicando las técnicas modernas más acordes de manufactura

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
4401	03	02			03	08	

**Contenidos Temáticos**

Introducción a Manufactura Integrada por Computadora (CIM) y sus tecnologías.  
Automatización y Robótica.  
Tecnologías de celdas de manufactura flexible  
Infraestructura de sistemas CIM.  
Tecnologías para diseño y manufactura en sistemas CIM.

**Evidencia de Desempeño**

Realizar trabajos de investigación documental y de campo donde demuestre la aplicación de CIM.

Presentar el trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas para la realización de procesos productivos empleando CIM

**Bibliografía**

Básica	Complementaria
Programmable logic controllers. W. Bolton, Newnes. 2da edición, 2002.	Industrial automation and process control. Jon Stenerson. Ed. Prentice Hall
Introduction to robotics in CIM systems. James A. Regh. Ed. Prentice Hall, 4ta edición, 2000.	
Automation, production systems and computer integrated manufacturing. Mikell P. Groover. Ed. Prentice hall, 2da edición, 2001.	

## ANEXO 1

### ANÁLISIS DE COMPETENCIAS

Con base a los Resultados del diagnóstico realizado para la carrera de Licenciado en Ingeniería Mecatrónica

<b>PROBLEMÁTICA</b>	<b>COMPETENCIA GENERAL</b>	<b>ÁMBITOS</b>
Falta de profesionistas en áreas de tecnología moderna Demanda de profesionista para desarrollar nuevas tecnologías o aplicar las existentes	Actualizar y adoptar conocimiento tecnológico de alto nivel competitivo en un ámbito nacional e internacional con un perfil curricular flexible, con conciencia social, iniciativa, enfoque investigativo, carácter interdisciplinario, conciencia de integridad, pertinencia científica y liderazgo para un buen desarrollo con sentido social mediante la potenciación de la vinculación escuela-industria	Nacional Internacional
Carencia de tecnología de punta y falta de desarrollo innovador	Generar y/o adaptar nuevas tecnologías para la realización de actividades interdisciplinarias (investigación, desarrollo de tecnología de punta, actualización de conocimiento) y la adaptación de sistemas educativos mediante la incorporación de metodologías para la enseñanza que motive la innovación y la creatividad	Local Nacional Internacional
Carencia de investigación enfocada al área de automatización	Generar centros de innovación tecnológica, con el apoyo de la industria y el estado, para ofrecer servicios tecnológicos de vanguardia con responsabilidad y ética profesional	Local Nacional
Insuficiente desarrollo tecnológico e industrial	Aplicar el conocimiento adquirido en la explotación y diseño de los medios y sistemas de modernización y automatización	Local Nacional

	industrial, para crear infraestructura sólida mediante el desarrollo de grupos interdisciplinarios especializados con conciencia social	
Baja competitividad en la producción industrial de altos volúmenes	Analizar y evaluar de manera objetiva, responsable y creativa, sistemas electrónicos y de automatización para la optimización de procesos de producción	Regional
Seguridad industrial y control ambiental	Crear sensibilidad y un permanente interés para promover y aplicar la normatividad del medio ambiente y de la seguridad industrial en proyectos para conservar, mantener y respetar los recursos naturales en beneficio del hombre	Nacional Internacional

## ANEXO 2

### IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS QUE INTEGRAN CADA COMPETENCIA GENERAL

<b>PROBLEMÁTICA</b>	<b>COMPETENCIA GENERAL</b>	<b>COMPETENCIAS ESPECIFICAS</b>
<p>Falta de profesionistas en áreas de tecnología moderna Demanda de profesionistas para desarrollar nuevas tecnologías o aplicar las existentes</p>	<p>Actualizar y adoptar conocimiento tecnológico de alto nivel competitivo en un ámbito nacional e internacional con un perfil curricular flexible, con conciencia social, iniciativa, enfoque investigativo, carácter interdisciplinario, conciencia de integridad, pertinencia científica y liderazgo para un buen desarrollo con sentido social mediante la potenciación de la vinculación escuela-industria</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser ingenieros mecánicos multidisciplinarios</li> <li>• Ser ingenieros mecánicos con capacidad y actitud propicia a la investigación</li> <li>• Ser ingenieros mecánicos con apertura y flexibilidad mental para el tránsito de los cambios profesionales</li> <li>• Ser ingenieros capaces de desarrollar y crear conocimientos por sí mismos permitiéndoles solucionar problemas desde una perspectiva interactiva y multidisciplinaria</li> <li>• Ser ingenieros mecánicos con habilidades para la comunicación oral y escrita en su lengua materna y competencia en una segunda lengua</li> </ul>
<p>Carencia de tecnología de punta y falta de desarrollo innovador</p>	<p>Generar y/o adaptar nuevas tecnologías para la realización de actividades interdisciplinarias (investigación, desarrollo de tecnología de punta,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar máquinas electromecánicas capaces de procesar información para su funcionamiento</li> <li>• Diseñar software en lenguajes de bajo y alto</li> </ul>

	<p>actualización de conocimiento) y la adaptación de sistemas educativos mediante la incorporación de metodologías para la enseñanza que motive la innovación y la creatividad</p>	<p>nivel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar y construir equipos inteligentes, de entrenamiento y otros dispositivos</li> <li>• Diseñar, construir y adaptar mecanismos con configuraciones cinemáticas</li> <li>• Participar en la modelación y diseño de sistemas de controles automáticos industriales</li> <li>• Generar nuevas alternativas de desarrollo a la tecnología existente</li> <li>• Promover trabajos de investigación interdisciplinaria</li> <li>• Asesorar la adquisición de tecnologías adecuadas</li> <li>• Elaborar, aplicar y validar modelos matemáticos en cualquiera de las áreas</li> <li>• Gestar proyectos de modernización de equipos, procesos e instalaciones que requieran soluciones integrales multidisciplinares</li> </ul>
<p>Carencia de investigación enfocada al área de automatización</p>	<p>Generar centros de innovación tecnológica, con el apoyo de la industria y el estado, para ofrecer servicios tecnológicos de vanguardia con responsabilidad y ética profesional</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar ciencia y tecnología para la automatización de la industria</li> <li>• Consultar, conocer e intercambiar información del área de tecnología</li> <li>• Estar en posesión de información tecnológica innovadora y actualizada</li> <li>• Generar excelente formación en ciencias y tecnologías básicas</li> <li>• Crear conciencia de un ambiente de modernidad</li> </ul>

		<p>tecnológica constante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y evaluar objetivamente sistemas electrónicos y de automatización</li> <li>• Interpretar y aplicar literatura científica relacionada con idiomas extranjeros</li> </ul>
Insuficiente desarrollo tecnológico e industrial	Aplicar el conocimiento adquirido en la explotación y diseño de los medios y sistemas de modernización y automatización industrial, para generar infraestructura sólida mediante el desarrollo de grupos interdisciplinarios especializados con conciencia social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar productos de alta precisión, controlados por dispositivos electrónicos programables para que funcionen en diferentes condiciones</li> <li>• Seleccionar medios técnicos de automatización</li> <li>• Instalar medios técnicos de automatización</li> <li>• Capacitación en áreas tecnológicas</li> <li>• Conocer e investigar información sobre tecnología de punta</li> <li>• Desarrollar Prototipos tecnológicos para la eficiencia de procesos productivos y de servicio</li> </ul>
Baja competitividad en la producción industrial de altos volúmenes	Analizar y evaluar de manera objetiva, responsable y creativa, sistemas electrónicos y de automatización para la optimización de procesos de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosticar, planear y ejecutar programas de mantenimiento predictivos, preventivos y correctivos</li> <li>• Automatizar procesos</li> <li>• Aumentar productividad</li> <li>• Eficientizar controles de calidad</li> <li>• Aplicar metodologías de diseño, planificación, organización y control de plantas, instalaciones y equipos</li> </ul>
Seguridad industrial y control ambiental	Crear sensibilidad y un permanente interés para promover y aplicar la	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir al desarrollo de la cultura conservando valores humanos,</li> </ul>



	<p>normatividad del medio ambiente y de la seguridad industrial en proyectos para conservar, mantener y respetar los recursos naturales en beneficio del hombre</p>	<p>sociales, éticos y morales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planear y ejecutar programas de ahorro de recursos</li> <li>• Aplicar normas de seguridad e higiene</li> <li>• Implementar, instalar y diseñar sistemas de seguridad personal y control ambiental</li> <li>• Generar sensibilidad y un permanente interés por conservar, cuidar y respetar los recursos naturales</li> <li>• Canalizar habilidades para manejar y transformar los recursos naturales en beneficio del hombre</li> </ul>
--	---	--

## ANEXO 3

### ANÁLISIS DE COMPETENCIA ESPECÍFICA

**Competencia general:** Actualizar y adoptar conocimiento tecnológico de alto nivel competitivo en un ámbito nacional e internacional con un perfil curricular flexible, con conciencia social, iniciativa, enfoque investigativo, carácter interdisciplinario, conciencia de integridad, pertinencia científica y liderazgo para un buen desarrollo con sentido social mediante la potenciación de la vinculación escuela-industria

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b>CONOCIMIENTOS (SABER)</b>	<b>HABILIDADES (HACER)</b>	<b>ACTITUDES Y VALORES (SER)</b>
Ser ingenieros mecatrónicos multidisciplinarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativas de solución de problemas</li> <li>• Técnicas grupales (trabajo en equipo)</li> <li>• Sistemas de información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con recursos humanos</li> <li>• Manejo de información</li> <li>• Investigación y documentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voluntad de actualización constante</li> <li>• Capacidad de comunicación y asimilación de conocimientos</li> </ul>
Ser ingenieros mecatrónicos con capacidad y actitud propicia a la investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología y técnicas de investigación</li> <li>• Recursos didácticos</li> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Recursos didácticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación</li> <li>• Capacidad de análisis</li> <li>• Analizar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética profesional en el manejo de información</li> <li>• Crítico y objetivo con la información obtenida</li> <li>• Capacidad de autoaprendizaje</li> <li>• Disciplina</li> </ul>
Ser ingenieros mecatrónicos con apertura y flexibilidad mental para el tránsito de los cambios profesionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de tecnología</li> <li>• Tecnología de vanguardia</li> <li>• Metodología de investigación</li> <li>• Área mecánica, computación y electrónica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento objetivo</li> <li>• Juicios de opinión</li> <li>• Visualización</li> <li>• Análisis y comparación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conciencia para implementar y proponer mejoras</li> <li>• Profesionalismo en toma de decisiones</li> <li>• Responsable y</li> </ul>

			honesto en el manejo de información <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disciplina</li> </ul>
Ser ingenieros capaces de desarrollar y crear conocimientos por sí mismos permitiéndoles solucionar problemas desde una perspectiva interactiva y multidisciplinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos didácticos</li> <li>• Metodología y técnicas de investigación</li> <li>• Tecnología de vanguardia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresión oral y escrita</li> <li>• Manejo de información</li> <li>• Análisis</li> <li>• Integración y relación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética profesional</li> <li>• Voluntad de actualización constante</li> <li>• Eficiente en la realización del trabajo profesional</li> </ul>
Ser ingenieros mecánicos con habilidades para la comunicación oral y escrita en su lengua materna y competencia en una segunda lengua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Metodología de investigación</li> <li>• Técnicas grupales (trabajo en equipo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresión oral y escrita</li> <li>• Manejo de recursos didácticos y tecnológicos</li> <li>• Investigación y documentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disciplina</li> <li>• Voluntad para trabajar en equipo</li> </ul>

## ANEXO 3

### ANÁLISIS DE COMPETENCIA ESPECÍFICA

**Competencia general:** Generar y/o adaptar nuevas tecnologías para la realización de actividades interdisciplinarias (investigación, desarrollo de tecnología de punta, actualización de conocimiento) y la adaptación de sistemas educativos mediante la incorporación de metodologías para la enseñanza que motive la innovación y la creatividad

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	<i>HABILIDADES</i> (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
Diseñar máquinas electromecánicas capaces de procesar información para su funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas y metodología de investigación</li> <li>• Mecanismos</li> <li>• Paquetería de diseño</li> <li>• Propiedades de los materiales</li> <li>• Control eléctrico, neumático, hidráulico y electrónico</li> <li>• Metodología de diseño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y documentar información</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Investigación</li> <li>• Manejo de paquetería de diseño y simulación</li> <li>• Organizar información</li> <li>• Capacidad de interpretación científica de problemas ingenieriles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crítico y propositivo en el análisis de información</li> <li>• Responsable y honesto en el manejo de información</li> <li>• Ética profesional</li> <li>• Búsqueda de superación personal y profesional</li> <li>• Trabajo en equipo para manejo de la información</li> </ul>
Diseñar software en lenguajes de bajo y alto nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paquetería de simulación</li> <li>• Métodos de producción</li> <li>• Programación</li> <li>• Paquetería y lenguaje programación</li> <li>• Análisis e interpretación de procesos de producción y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de paquetería</li> <li>• Observación y análisis</li> <li>• Visualización</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Manejo de computo y base de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento objetivo</li> <li>• Objetivo en el desarrollo de software</li> <li>• Ética profesional en el desarrollo de programas</li> <li>• Organización en la creación de software</li> </ul>

	<p>servicios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computación</li> </ul>		
Diseñar y construir equipos inteligentes, de entrenamiento y otros dispositivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología de diseño</li> <li>• Automatización Industrial</li> <li>• Procesos de producción</li> <li>• Robótica</li> <li>• Paquetería de diseño</li> <li>• Costo de inversión</li> <li>• Inteligencia artificial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad</li> <li>• Analizar y sintetizar</li> <li>• Investigación</li> <li>• Observación</li> <li>• Juicios de opinión</li> <li>• Transformación de recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propositivo para utilizar metodología y generar ideas</li> <li>• Capacidad y voluntad para utilizar metodologías</li> <li>• Ingenio para mejorar y crear nuevos productos</li> <li>• Participar en investigaciones</li> </ul>
Diseñar, construir y adaptar mecanismos con configuraciones cinemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominio en áreas tecnológicas</li> <li>• Tipos de control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad e Imaginación</li> <li>• Examinar y evaluar operaciones</li> <li>• Razonamiento creativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de una cultura para el desarrollo sostenible</li> <li>• Crítico y propositivo en la generación de mejoras</li> </ul>
Participar en la modelación y diseño de sistemas de controles automáticos industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de calidad</li> <li>• Mecanismos automáticos de control</li> <li>• Robótica</li> <li>• Control automático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorar procesos existentes</li> <li>• Visualización</li> <li>• Analizar</li> <li>• Manejo de información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidad en la implementación de controles</li> <li>• Propositivo para realizar trabajos en grupo</li> </ul>
Crear nuevas alternativas de desarrollo a la tecnología existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativas de solución de problemas</li> <li>• Sistemas de calidad</li> <li>• Manejo de tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación de proyectos</li> <li>• Planeación de procesos de cambio de acuerdo con las estrategias adecuadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser competitivo</li> <li>• Disponer de sentido de responsabilidad</li> <li>• Poseer alto nivel de compromiso</li> </ul>
Promover trabajos de investigación interdisciplinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas y metodologías de investigación</li> <li>• Tipos de procesos productivos y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad e imaginación</li> <li>• Valorar procesos</li> <li>• Manejo de paquetería de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar capacitado para emprender y ser líder</li> <li>• Poseer autoestima</li> </ul>

	<p>servicios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos para efficientizar procesos</li> </ul>	<p>diseño y simulación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer un pensamiento flexible e innovador</li> <li>• Evidenciar valores sociales</li> </ul>
<p>Asesorar la adquisición de tecnologías adecuadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización Industrial</li> <li>• Procesos de producción</li> <li>• Metodología de diseño</li> <li>• Análisis e interpretación de procesos de producción y servicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad</li> <li>• Investigación</li> <li>• Observación</li> <li>• Integración de información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser eficiente en la realización del trabajo profesional</li> <li>• Crítico y propositivo en la propuesta de mejoras</li> </ul>
<p>Elaborar, aplicar y validar modelos matemáticos en cualquiera de las áreas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas y metodología de investigación</li> <li>• Sistemas de Información</li> <li>• Base de datos</li> <li>• Manejo de software actualizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de sistemas de información y cómputo</li> <li>• Integrar información</li> <li>• Analizar y documentar información</li> <li>• Valorar procesos existentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable y honesto en el manejo de información</li> <li>• Crítico y propositivo en el análisis de información</li> <li>• Profesionalismo en la realización de modelos</li> <li>• Perseverante para alcanzar objetivos</li> </ul>
<p>Gestar proyectos de modernización de equipos, procesos e instalaciones que requieran soluciones integrales multidisciplinarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maquinaria y equipo de automatización</li> <li>• Programación de PLC's</li> <li>• Tipos de control</li> <li>• Inteligencia artificial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Pensamiento objetivo</li> <li>• Juicios de opinión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenio para mejorar y crear nuevos productos</li> <li>• Ética profesional</li> </ul>

## ANEXO 3

### ANÁLISIS DE COMPETENCIA ESPECÍFICA

**Competencia general:** Generar centros de innovación tecnológica, con el apoyo de la industria y el estado, para ofrecer servicios tecnológicos de vanguardia con responsabilidad y ética profesional

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b>CONOCIMIENTOS (SABER)</b>	<b>HABILIDADES (HACER)</b>	<b>ACTITUDES Y VALORES (SER)</b>
Desarrollar ciencia y tecnología para la automatización de la industria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Manejo de tecnología</b></li> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Área mecánica, computación y electrónica</li> <li>• Conocimiento de hardware y software</li> <li>• Diseño y reestructuración de procesos automatizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación e investigación</li> <li>• Manejo de sistemas de información</li> <li>• Pensamiento objetivo</li> <li>• Manejo de tecnología</li> <li>• Capacidad de análisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de autoaprendizaje</li> <li>• Profesionalismo para desarrollar tecnología</li> <li>• Crítico y objetivo con la información obtenida</li> <li>• Liderazgo para el manejo e incorporación del recurso humano</li> </ul>
Consultar, conocer e intercambiar información del área de tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas y metodología de investigación</li> <li>• Tecnología de punta</li> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Recursos didácticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y documentar información</li> <li>• Manejo de sistemas de información y cómputo</li> <li>• Documentación</li> <li>• Manejo de recursos didácticos y tecnológicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de la información</li> <li>• Voluntad de actualización constante</li> <li>• Perseverante para alcanzar objetivos</li> </ul>
Estar en posesión de información tecnológica innovadora y actualizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas y metodologías de investigación</li> <li>• Actualización y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación</li> <li>• Manejo de información</li> <li>• Juicios de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voluntad de actualización constante</li> <li>• Organización de</li> </ul>

	<p>manejo de tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de alternativas y proyectos de inversión</li> </ul>	<p>opinión</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización</li> </ul>	<p>información</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voluntad para realizar modificaciones</li> <li>• Capacidad de asimilación de la información</li> <li>• Disciplina</li> </ul>
<p>Generar excelente formación en ciencias y tecnologías básicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de tecnología</li> <li>• Recursos didácticos</li> <li>• Metodología de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y documentar información</li> <li>• Analizar y relacionar</li> <li>• Juicios de opinión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crítico y propositivo en el análisis de información</li> <li>• Ética profesional</li> <li>• Crítico y propositivo en la generación de ideas</li> </ul>
<p>Crear conciencia de un ambiente de modernidad tecnológica constante</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas grupales (trabajo en equipo)</li> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Alternativas de solución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento objetivo</li> <li>• Expresión oral</li> <li>• Visualización</li> <li>• Investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voluntad para trabajar en equipo</li> <li>• Liderazgo para el manejo de incorporación del recurso humano</li> <li>• Capacidad de comunicación y asimilación de conocimientos</li> <li>• Disciplina</li> </ul>
<p>Analizar y evaluar objetivamente sistemas electrónicos y de automatización</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología de diseño</li> <li>• Paquetería de diseño</li> <li>• Automatización industrial</li> <li>• Robótica</li> <li>• Inteligencia artificial</li> <li>• Censores electrónicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad</li> <li>• Investigación</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Visualización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crítico y propositivo en la generación de ideas</li> <li>• Ética profesional</li> <li>• Ser eficiente en la realización del trabajo profesional</li> </ul>
<p>Interpretar y aplicar literatura científica relacionada con idiomas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Dominio de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación</li> <li>• Analizar y documentar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética profesional</li> <li>• Búsqueda de</li> </ul>



extranjeros	idioma extranjero <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos didácticos</li> </ul>	información	superación personal y profesional <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable y honesto en el manejo de información</li> <li>• Perseverancia para alcanzar objetivos</li> <li>• Disciplina</li> </ul>
-------------	---	-------------	--

## ANEXO 3

### ANÁLISIS DE COMPETENCIA ESPECÍFICA

**Competencia general:** Aplicar el conocimiento adquirido en la explotación y diseño de los medios y sistemas de modernización y automatización industrial, para crear infraestructura sólida mediante el desarrollo de grupos interdisciplinarios especializados con conciencia social

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b>CONOCIMIENTOS (SABER)</b>	<b>HABILIDADES (HACER)</b>	<b>ACTITUDES Y VALORES (SER)</b>
Crear productos de alta precisión, controlados por dispositivos electrónicos programables para que funcionen en diferentes condiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología de diseño</li> <li>• Robótica</li> <li>• Procesos de producción</li> <li>• Control eléctrico, neumático, hidráulico y electrónico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad e imaginación</li> <li>• Investigación</li> <li>• Observación y análisis</li> <li>• Manejo de información</li> <li>• Relacionar y construir</li> <li>• Valorar mejoras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Flexibilidad para la modificación de prototipos</li> <li>• Profesionalismo en la generación de ideas</li> <li>• Iniciativa para proponer cambios</li> <li>• Voluntad para realizar cambios</li> </ul>
Seleccionar medios técnicos de automatización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medios de producción</li> <li>• Automatización industrial</li> <li>• Mecanismos automáticos de control</li> <li>• Seguridad industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación</li> <li>• Analizar</li> <li>• Valorar procesos</li> <li>• Manejo de tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Eficiencia en la implementación de tecnología</li> <li>• Iniciativa para proponer cambios</li> </ul>
Instalar medios técnicos de automatización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización industrial</li> <li>• Mecanismos automáticos de control</li> <li>• Actualización y manejo de tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de tecnología</li> <li>• Manejo de equipo de seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Ética profesional</li> <li>• Eficiencia en la implementación de tecnología</li> <li>• Eficaz en la instalación</li> <li>• Disciplina</li> </ul>

Capacitación en áreas tecnológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad industrial</li> <li>• Tecnología de punta</li> <li>• Actualización de tecnología</li> <li>• Herramientas, maquinaria y equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresión oral</li> <li>• Manejo de información</li> <li>• Manejo de recursos didácticos y tecnológicos</li> <li>• Investigación y documentación</li> <li>• Trabajar con el recurso humano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voluntad de actualización constante</li> <li>• Capacidad de discernimiento de la información</li> </ul>
Conocer e investigar información sobre tecnología de punta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología y técnicas de investigación</li> <li>• Actualización y manejo de tecnología</li> <li>• Tecnología, automatización y robótica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación y documentación</li> <li>• Imaginación</li> <li>• Valorar procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perseverancia para alcanzar objetivos</li> <li>• Ser eficiente en la realización del trabajo profesional</li> <li>• Voluntad de actualización constante</li> <li>• Disciplina</li> </ul>
Desarrollar Prototipos tecnológicos para la eficiencia de procesos productivos y de servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paquetería de diseño</li> <li>• Metodología y técnicas de investigación</li> <li>• Tipos de procesos productivos y de servicios</li> <li>• Tipos de materiales y sus propiedades</li> <li>• Métodos para eficientizar procesos</li> <li>• Simulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad e imaginación</li> <li>• Analizar y visualizar</li> <li>• Valorar procesos</li> <li>• Manejo de paquetería de diseño y simulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crítico y propositivo en la creación de prototipos</li> <li>• Profesionalismo en la generación de ideas</li> <li>• Flexibilidad para la modificación de prototipos</li> </ul>

### ANEXO 3

## ANÁLISIS DE COMPETENCIA ESPECÍFICA

**Competencia general:** Analizar y evaluar de manera objetiva, responsable y creativa, sistemas electrónicos y de automatización para la optimización de procesos de producción

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b>CONOCIMIENTOS (SABER)</b>	<b>HABILIDADES (HACER)</b>	<b>ACTITUDES Y VALORES (SER)</b>
Diagnosticar, planear y ejecutar programas de mantenimiento predictivos, preventivos y correctivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de datos</li> <li>• Censores electrónicos</li> <li>• Computación</li> <li>• Tipos de mantenimiento industrial</li> <li>• Programación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de computo, base de datos</li> <li>• Pensamiento objetivo</li> <li>• Analizar</li> <li>• Crear y visualizar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciativa para proponer mejoras</li> <li>• Voluntad para el manejo de equipos</li> <li>• Perseverancia para alcanzar objetivos</li> </ul>
Automatizar procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paquetería de simulación</li> <li>• Robótica</li> <li>• Procesos productivos</li> <li>• Programación de PLC's</li> <li>• Maquinaria y equipo para automatización</li> <li>• Tipos de control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Documentación</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Integración de información</li> <li>• Transformar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidad en la automatización propuesta</li> <li>• Perseverante para alcanzar objetivos</li> </ul>
Aumentar productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control estadístico</li> <li>• Sistemas de producción</li> <li>• Alternativas de solución de problemas</li> <li>• Seguridad industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y síntesis</li> <li>• Comparación</li> <li>• Imaginación y Creatividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser eficiente en la realización de trabajo profesional</li> <li>• Crítico y propositivo en la propuesta de mejoras</li> </ul>
Eficientizar controles de calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de calidad</li> <li>• Mecanismos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualizar</li> <li>• Analizar y relacionar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crítico y propositivo en la generación</li> </ul>

	<p>automáticos de control</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robótica</li> <li>• Control automático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorar procesos existentes</li> </ul>	<p>de ideas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidad en la implementación de controles</li> </ul>
<p>Aplicar metodologías de diseño, planificación, organización y control de plantas, instalaciones y equipos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad industrial</li> <li>• Actualización y manejo de tecnología</li> <li>• Herramientas, maquinaria y equipo</li> <li>• Sistemas de calidad</li> <li>• Tipos de mantenimiento industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de información</li> <li>• Manejo de recursos humanos y didácticos</li> <li>• Expresión oral</li> <li>• Pensamiento objetivo</li> <li>• Juicios de opinión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciativa para proponer mejoras</li> <li>• Voluntad para el manejo de equipo</li> <li>• Perseverancia para alcanzar objetivos</li> <li>• Ser eficiente en la realización de trabajo profesional</li> <li>• Disciplina</li> </ul>

### ANEXO 3

## ANÁLISIS DE COMPETENCIA ESPECÍFICA

**Competencia general:** Crear sensibilidad y un permanente interés para promover y aplicar la normatividad del medio ambiente y de la seguridad industrial en proyectos para conservar, mantener y respetar los recursos naturales en beneficio del hombre

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b>CONOCIMIENTOS (SABER)</b>	<b>HABILIDADES (HACER)</b>	<b>ACTITUDES Y VALORES (SER)</b>
Contribuir al desarrollo de la cultura conservando valores humanos, sociales, éticos y morales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas grupales (trabajo en equipo)</li> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Aspectos ambientales y su regulación</li> <li>• Sistemas de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento objetivo</li> <li>• Expresión oral y escrita</li> <li>• Manejo de información</li> <li>• Trabajar con recursos humanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética profesional en el manejo de información</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Responsable</li> <li>• Perseverancia para alcanzar objetivos</li> </ul>
Planear y ejecutar programas de ahorro de energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de energéticos y su manejo</li> <li>• Programas de ahorro de energía (uso racional)</li> <li>• Implementación de sistemas automáticos para ahorro de energía</li> <li>• Manejo de software actualizado</li> <li>• Diagnóstico energético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y sintetizar</li> <li>• Integrar información</li> <li>• Investigar y documentar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo para visualizar y resolver problemas</li> <li>• Crítico en el análisis de la organización</li> <li>• Organización de la información</li> <li>• Propositivo para generar mejoras</li> </ul>
Aplicar normas de seguridad e higiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios legales de relación de trabajo</li> <li>• Diversa normatividad y su</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación e investigación</li> <li>• Visualización</li> <li>• Análisis y comparación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética profesional en el manejo de la normatividad</li> <li>• Cooperación con la organización</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aplicación</li> <li>• Aspectos ambientales y su regulación</li> <li>• Normas de seguridad e higiene</li> <li>• Tipos de procesos y equipos de seguridad requeridos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• para la aplicación de normas</li> </ul>
Implementar, instalar y diseñar sistemas de seguridad personal y control ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversa normatividad y su aplicación</li> <li>• Normas de seguridad e higiene</li> <li>• Tipos de procesos y equipos de seguridad requeridos</li> <li>• Manejo de Software actualizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad</li> <li>• Juicios de opinión</li> <li>• Manejo de paquetería de captura de datos</li> <li>• Imaginación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo para visualizar y resolver problemas</li> <li>• Crítico y propositivo en la generación de ideas</li> <li>• Responsable</li> <li>• Ética profesional en trabajos realizados</li> </ul>
Generar sensibilidad y un permanente interés por conservar, cuidar y respetar los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas grupales (trabajo en equipo)</li> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Aspectos ambientales y su regulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación e investigación</li> <li>• Análisis y comparación de información</li> <li>• Visualización y transformación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crítico y propositivo en la generación de ideas</li> <li>• Cooperación con organizaciones para la aplicación de normas</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Responsable</li> <li>• Ética profesional</li> <li>• Eficiente en la realización del trabajo profesional</li> </ul>
Canalizar habilidades para manejar y transformar los recursos naturales en beneficio del hombre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos ambientales y su regulación</li> <li>• Técnicas grupales (trabajo en equipo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresión oral y escrita</li> <li>• Manejo de información</li> <li>• Investigación y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Crítico en el análisis de la organización</li> <li>• Iniciativa para</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de proyectos de inversión</li> </ul>	<p>documentación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicios de opinión</li> <li>• Valorar mejoras</li> <li>• Pensamiento objetivo</li> </ul>	<p>proponer cambios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética profesional</li> <li>• Voluntad para trabajar en equipo</li> <li>• Liderazgo para el manejo e incorporación del recurso Humano</li> <li>• Honestidad en el manejo de presupuestos</li> </ul>
--	--	--	---



## ANEXO 4

### ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Competencia general: Falta de profesionistas en áreas de tecnología moderna. Demanda de profesionistas para desarrollar nuevas tecnologías o aplicar las existentes

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b><i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)</i></b>
Ser ingenieros mecánicos multidisciplinarios	Resolución de problemas Proyectos de investigación (CIM, CAM, CNC) Reporte de reuniones de trabajo en equipo Análisis y planificación de recursos productivos, de acuerdo con sus respectivos modelos de producción
Ser ingenieros mecánicos con capacidad y actitud propicia a la investigación	Proyectos de investigación (CIM, CAM, CNC) Exposición de trabajos y proyectos de investigación Creación de un ambiente de interés por la ciencia Argumentación científicamente de soluciones
Ser ingenieros mecánicos con apertura y flexibilidad mental para el tránsito de los cambios profesionales	Exposición de trabajos y proyectos de investigación Proyecto de toma de decisiones Reporte de reuniones de trabajo en equipo Desarrollo de la capacidad de interpretación científica de problemas ingenieriles Mentalización empresarial que le oriente desde el inicio de su carrera hacia el diseño de productos de bajo costo con aprovechamiento máximo de los recursos y cuidado del medio ambiente
Ser ingenieros capaces de desarrollar y crear conocimientos por sí mismos permitiéndoles solucionar problemas desde una perspectiva interactiva y multidisciplinaria	Resolución de problemas Proyecto de investigación (CIM, CAM, CNC) Reporte de reuniones de trabajo en equipo Aplicación metodológica de diseño, planificación, organización y control de plantas, equipos e instalaciones
Ser ingenieros mecánicos con habilidades para la comunicación oral y escrita en su lengua materna y competencia en una segunda lengua	Manual operativo Informe técnico Exposición de trabajos y proyectos de investigación Reporte de reuniones de trabajo en equipo Comunicación con fluidez de forma oral y escrita

## ANEXO 4

### ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Competencia general: Carencia de tecnología de punta y falta de desarrollo innovador

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b><i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)</i></b>
Diseñar máquinas electromecánicas capaces de procesar información para su funcionamiento	Proyectos de investigación (CIM, CAM, CNC) Análisis y evaluación de la aplicación de distintas normas Proyecto de toma de decisiones Proyecto de diseño
Diseñar software en lenguajes de bajo y alto nivel	Proyecto de simulación Reporte del resultado de la aplicación del software en una problemática específica
Diseñar y construir equipos inteligentes, de entrenamiento y otros dispositivos	Elaboración de prototipos Manual operativo Informe técnico Proyecto de diseño Desarrollo de competitividad y calidad en mercados internacionales
Diseñar, construir y adaptar mecanismos con configuraciones cinemáticas	Elaboración de prototipos Manual operativo Informe técnico Proyecto de diseño
Participar en la modelación y diseño de sistemas de controles automáticos industriales	Proyectos de simulación Informe técnico Propuesta de plan de mejoras Proyecto de diseño Participación en investigaciones Desarrollo de capacidad de modelación, abstracción y razonamiento creativo
Generar nuevas alternativas de desarrollo a la tecnología existente	Proyectos de simulación Informe técnico Análisis y evaluación de la aplicación de distintas normas Proyecto de toma de decisiones Desarrollo de una visión tecnológica a través de la búsqueda de nuevos problemas y soluciones avanzadas
Promover trabajos de investigación interdisciplinaria	Resolución de problemas Exposición de trabajos y proyectos de investigación Planeación de proyectos en términos de sus objetivos, metas,

	recursos, costos y tiempo
Asesorar la adquisición de tecnologías adecuadas	Proyecto de toma de decisiones Comprensión, adaptación y adecuación de tecnología de punta
Elaborar, aplicar y validar modelos matemáticos en cualquiera de las áreas	Resolución de problemas Proyectos de simulación Informe técnico Procesos de planeación estratégica de organismos a través de la generación de modelos cualitativos y cuantitativos
Gestar proyectos de modernización de equipos, procesos e instalaciones que requieran soluciones integrales multidisciplinarias	Informe técnico Análisis y evaluación de la aplicación de distintas normas Coordinación de procesos para la manufactura de productos de vanguardia, así como los requerimientos para su implantación Generación de estrategias de manufactura, administración y tecnología

## ANEXO 4

### ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Competencia general: Carencia de investigación enfocada al área de automatización

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b><i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)</i></b>
Desarrollar ciencia y tecnología para la automatización de la industria	Proyectos de investigación (CIM, CAM, CNC) Proyectos de simulación Elaboración de prototipos Simulación de mecanismos Programas de mantenimiento (software, maquinaria y equipo electrónico) Selección de equipo, dispositivos y software
Consultar, conocer e intercambiar información del área de tecnología	Resolución de problemas Proyectos de investigación (CIM, CAM, CNC) Propuesta de plan de mejoras Exposición de trabajos y proyectos de investigación Proyectos de toma de decisiones Reporte de reuniones de trabajo en equipo Identificación de áreas de oportunidad para la modernización de las tecnologías de producción
Estar en posesión de información tecnológica innovadora y actualizada	Proyectos de investigación (CIM, CAM, CNC) Competencia internacional

	Dominio de áreas tecnológicas
Generar excelente formación en ciencias y tecnologías básicas	Proyectos de investigación (CIM, CAM, CNC) Proyectos de simulación
Crear conciencia de un ambiente de modernidad tecnológica constante	Proyectos de investigación (CIM, CAM, CNC) Proyecto de toma de decisiones Reporte de reuniones de trabajo en equipo
Analizar y evaluar objetivamente sistemas electrónicos y de automatización	Informe técnico Análisis y evaluación de la aplicación de distintas normas Proyecto técnico y estadístico Selección de equipo, dispositivos y software
Interpretar y aplicar literatura científica relacionada con idiomas extranjeros	Proyectos de investigación Propuesta de plan de mejoras

## ANEXO 4

### ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Competencia general: Insuficiente desarrollo tecnológico e industrial

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b><i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)</i></b>
Generar productos de alta precisión, controlados por dispositivos electrónicos programables para que funcionen en diferentes condiciones	Proyectos de investigación (CIM, CAM, CNC) Proyectos de simulación Elaboración de prototipos Programas de mantenimiento (software, maquinaria, y equipo electrónico) Competencia internacional
Seleccionar medios técnicos de automatización	Informe técnico Selección de equipo, dispositivos y software Dominio de áreas tecnológicas
Instalar medios técnicos de automatización	Manual operativo Informe técnico Programas de mantenimiento (software, maquinaria y equipo electrónico) Dominio de áreas tecnológicas
Capacitación en áreas tecnológicas	Resolución de problemas Constancia de asistencia a cursos Retroalimentación y fortalecimiento de conocimientos

Conocer e investigar información sobre tecnología de punta	Proyectos de investigación Exposición de trabajos y proyectos de investigación
Desarrollar Prototipos tecnológicos para eficientizar procesos productivos y de servicio	Proyectos de investigación Proyectos de simulación Elaboración de prototipos Simulación de mecanismos Análisis y evaluación de la aplicación de distintas normas Retroalimentación y fortalecimiento de conocimientos

## ANEXO 4

### ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Competencia general: Baja competitividad en la producción industrial de altos volúmenes

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b><i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)</i></b>
Diagnosticar, planear y ejecutar programas de mantenimiento predictivos, preventivos y correctivos	Programas de mantenimiento (software, maquinaria y equipo electrónico) Proyecto de toma de decisiones Proyecto técnico y estadístico
Automatizar procesos	Proyectos de simulación Simulación de mecanismos Proyectos de manufactura asistido por computadora Crecimiento de la industria nacional
Aumentar productividad	Resolución de problemas Programas de ahorro de energía Análisis y evaluación de la aplicación de distintas normas Proyecto técnico y estadístico Exportación de productos de calidad
Eficientizar controles de calidad	Proyectos de investigación Programas de mantenimiento (software, maquinaria y equipo electrónico) Análisis y evaluación de la aplicación de distintas normas Calidad en productos terminados
Aplicar metodologías de diseño, planificación, organización y control de plantas, instalaciones y equipos	Informe técnico Proyecto técnico y estadístico Proyecto de diseño Crecimiento de la industria nacional

## ANEXO 4

### ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Competencia general: Seguridad industrial y control ambiental

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<b><i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)</i></b>
Contribuir al desarrollo de la cultura conservando valores humanos, sociales, éticos y morales	Proyecto de impacto ambiental Propuesta de plan de mejoras Reporte de reuniones de trabajo en equipo Conservación de valores culturales, históricos y sociales de la comunidad y del país
Planear y ejecutar programas de ahorro de recursos	Proyectos de manufactura asistido por computadora Informe técnico Programa de ahorro de energía Proyecto de toma de decisiones Creación de una cultura para el desarrollo sostenible
Aplicar normas de seguridad e higiene	Proyectos de impacto ambiental Informe técnico Análisis y evaluación de la aplicación de distintas normas Comunicación con el medio ambiente
Implementar, instalar y diseñar sistemas de seguridad personal y control ambiental	Proyectos de impacto ambiental Informe técnico Análisis y evaluación de la aplicación de distintas normas Ejecución de programas y proyectos de proyección Social
Generar sensibilidad y un permanente interés por conservar, cuidar y respetar los recursos naturales	Proyectos de impacto ambiental Informe técnico Propuesta de plan de mejoras Conservación de valores culturales, históricos y sociales de la comunidad y del país
Canalizar habilidades para manejar y transformar los recursos naturales en beneficio del hombre	Resolución de problemas Proyectos de impacto ambiental Informe técnico Propuesta de plan de mejoras Cultura de reciclaje

## ANEXO 5

### UBICACIÓN DE COMPETENCIAS EN EL MAPA CURRICULAR

**Competencia general:** Actualizar y adoptar conocimiento tecnológico de alto nivel competitivo en un ámbito nacional e internacional con un perfil curricular flexible, con conciencia social, iniciativa, enfoque investigativo, carácter interdisciplinario, conciencia de integridad, pertinencia científica y liderazgo para un buen desarrollo con sentido social mediante la potenciación de la vinculación escuela-industria

COMPETENCIA ESPECIFICA	MATERIA INTEGRADORA	PERIODO INTEGRADOR	EJE O ÁREA	CONJUNTO DE MATERIAS
Ser ingenieros mecánicos multidisciplinarios	Emprendedores	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	Economía Liderazgo Administración Planeación y control de la producción Ética profesional Formulación y evaluación de proyectos Planeación estratégica Análisis y diseño del producto
Ser ingenieros mecánicos con capacidad y actitud propicia a la investigación	Formulación y evaluación de proyectos	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	Metodología de la investigación Economía Liderazgo Investigación de operaciones Ética profesional Emprendedores Planeación estratégica Análisis y diseño del producto

Ser ingenieros mecánicos con apertura y flexibilidad mental para el tránsito de los cambios profesionales	Emprendedores	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	Liderazgo Ética profesional Formulación y evaluación de proyectos Planeación estratégica
Ser ingenieros capaces de desarrollar y crear conocimientos por sí mismos permitiéndoles solucionar problemas desde una perspectiva interactiva y multidisciplinaria	Emprendedores	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	Metodología de investigación Estructura socioeconómica de México Ingeniería ambiental Diseño mecánico Robótica Automatización y control Simulación de sistemas
Ser ingenieros mecánicos con habilidades para la comunicación oral y escrita en su lengua materna y competencia en una segunda lengua	Comunicación oral y escrita	Etapas básica	Ciencias Sociales	Metodología de la investigación Taller de lectura y redacción Emprendedores



**Competencia general:** Generar y/o adaptar nuevas tecnologías para la realización de actividades interdisciplinarias (investigación, desarrollo de tecnología de punta, actualización de conocimiento) y la adaptación de sistemas educativos mediante la incorporación de metodologías para la enseñanza que motive la innovación y la creatividad

COMPETENCIA ESPECIFICA	MATERIA INTEGRADORA	PERIODO INTEGRADOR	EJE O ÁREA	CONJUNTO DE MATERIAS
Diseñar máquinas electromecánicas capaces de procesar información para su funcionamiento	Diseño mecatrónico	Etapa terminal	Ingeniería aplicada	Introducción a la ingeniería Programación I Programación II Ingeniería de software Teoría de control Electrónica analógica Diseño mecatrónico Circuitos digitales Control neumático e hidráulico Ingeniería ambiental Sistemas inteligentes Ingeniería Mecánica asistida por computadora Programación avanzada Robótica Automatización y control Resistencia de materiales Mecánica Química General
Diseñar software en lenguajes de bajo y alto nivel	Ingeniería de software	Etapa básica	Ingeniería aplicada	Álgebra lineal Programación I Programación II Probabilidad y

				estadística Métodos numéricos Electrónica analógica Programación avanzada
Diseñar y construir equipos inteligentes, de entrenamiento y otros dispositivos	Emprendedores	Etapa terminal	Ingeniería aplicada	Metodología de la investigación Dibujo mecánico asistido por computadora Ingeniería de software Diseño mecatrónico Control por programadores Redes de computadoras Formulación y evaluación de proyectos Control por microcomputadores Proyecto mecatrónico Robótica
Diseñar, construir y adaptar mecanismos con configuraciones cinemáticas	Diseño mecatrónico	Etapa Disciplinaria	Ingeniería aplicada	Estática Dinámica Dibujo mecánico asistido por computadora Mecanismos Manufactura Control neumático e hidráulico Mecánica
Participar en la modelación y diseño de sistemas de controles automáticos industriales	Proyecto mecatrónico	Etapa terminal	Ingeniería aplicada	Matemáticas I Matemáticas II Matemáticas III Álgebra lineal Probabilidad y estadística Metodología de investigación Ecuaciones

				diferenciales Métodos numéricos Teoría de control Mecanismos Mecánica de fluidos Control neumático e hidráulico Servoneumática y servohidráulica Robótica Automatización y control Simulación de sistemas
Generar nuevas alternativas de desarrollo a la tecnología existente	Emprendedores	Etapa terminal	Ingeniería aplicada	Metodología de la investigación Teoría de control Mecanismos Mecánica de fluidos Ingeniería mecánica asistida por computadora Diseño mecatrónico Formulación y evaluación de proyectos Planeación estratégica Electrónica de potencia Termodinámica Electricidad y Magnetismo
Promover trabajos de investigación interdisciplinaria	Emprendedores	Etapa terminal	Ingeniería aplicada	Metodología de la investigación Teoría de control Mecanismos Mecánica de fluidos Ingeniería mecánica asistida por computadora Diseño

				mecatrónico Formulación y evaluación de proyectos Análisis y diseño del producto
Asesorar la adquisición de tecnologías adecuadas	Formulación y evaluación de proyectos	Etapa terminal	Ingeniería aplicada	Ética profesional Emprendedores Planeación estratégica Análisis y diseño del producto
Elaborar, aplicar y validar modelos matemáticos en cualquiera de las áreas	Ingeniería de Software	Etapa disciplinaria	Ingeniería aplicada	Matemáticas I Álgebra lineal Programación I Matemáticas II Programación II Matemáticas III Probabilidad y estadística Métodos numéricos Ecuaciones diferenciales Programación avanzada Simulación de sistemas
Gestar proyectos de modernización de equipos, procesos e instalaciones que requieran soluciones integrales multidisciplinarias	Formulación y evaluación de proyectos	Etapa terminal	Ingeniería aplicada	Ética profesional Emprendedores Planeación estratégica Análisis y diseño del producto

**Competencia general:** Generar centros de innovación tecnológica, con el apoyo de la industria y el estado, para ofrecer servicios tecnológicos de vanguardia con responsabilidad y ética profesional

COMPETENCIA ESPECIFICA	MATERIA INTEGRADORA	PERIODO INTEGRADOR	EJE O ÁREA	CONJUNTO DE MATERIAS
Desarrollar ciencia y tecnología para la automatización de la industria	Metodología de la investigación	Etapas básicas	Ciencias de la ingeniería	Ingeniería de software Electrónica analógica Ingeniería ambiental Sistemas inteligentes Robótica Automatización y control Simulación de sistemas
Consultar, conocer e intercambiar información del área de tecnología	Metodología de la investigación	Etapas básicas	Ciencias de la ingeniería	Ingeniería de software Electrónica analógica Ingeniería ambiental Robótica Automatización y control Simulación de sistemas Materiales de ingeniería Ética profesional Emprendedores
Estar en posesión de información tecnológica innovadora y actualizada	Formulación y evaluación de proyectos	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	Metodología de la investigación Ingeniería ambiental Planeación y control de la producción Ingeniería económica

				Administración de la calidad Ingeniería de calidad Emprendedores
Generar excelente formación en ciencias y tecnologías básicas	Metodología de la investigación	Etapas básicas	Ciencias de la ingeniería	Taller de lectura y redacción Liderazgo Ingeniería ambiental Emprendedores
Crear conciencia de un ambiente de modernidad tecnológica constante	Emprendedores	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	Metodología de la investigación Economía Liderazgo Ingeniería ambiental Administración Planeación y control de la producción Ingeniería económica Administración de la calidad Ética profesional Formulación y evaluación de proyectos Higiene y seguridad industrial
Analizar y evaluar objetivamente sistemas electrónicos y de automatización	Automatización y control	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	Introducción a la ingeniería Ingeniería de software Teoría de control Electrónica analógica Circuitos digitales Robótica Simulación de sistemas
Interpretar y aplicar	Taller de lectura y	Etapas básicas	Ciencias	Metodología de

literatura científica relacionada con idiomas extranjeros	redacción		sociales	la investigación
---	-----------	--	----------	------------------

**Competencia general:** Aplicar el conocimiento adquirido en la explotación y diseño de los medios y sistemas de modernización y automatización industrial, para generar infraestructura sólida mediante el desarrollo de grupos interdisciplinarios especializados con conciencia social

COMPETENCIA ESPECIFICA	MATERIA INTEGRADORA	PERIODO INTEGRADOR	EJE O ÁREA	CONJUNTO DE MATERIAS
Generar productos de alta precisión, controlados por dispositivos electrónicos programables para que funcionen en diferentes condiciones	Diseño mecatrónico	Etapa terminal	Ingeniería aplicada	Introducción a la ingeniería Dibujo mecánico asistido por computadora Ingeniería de software Señales y sistemas Teoría de control Mecanismos Electrónica analógica Diseño mecatrónico Circuitos digitales Redes de computadoras Control neumático e hidráulico Control digital Metrología Robótica Análisis y diseño del producto
Seleccionar medios de automatización	Automatización y control	Etapa terminal	Ingeniería aplicada	Ingeniería de software Señales y sistemas Teoría de control Electrónica analógica Circuitos



				digitales Ingeniería mecánica asistida por computadora Automatización y control
Instalar medios de automatización	Automatización y control	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	Ingeniería de software Señales y sistemas Teoría de control Electrónica analógica Circuitos digitales Redes de computadoras Ingeniería mecánica asistida por computadora Simulación de sistemas
Capacitación en áreas tecnológicas	Emprendedores	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	Introducción a la ingeniería Comunicación oral y escrita Metodología de investigación Planeación y control de la producción Ética profesional Planeación estratégica
Conocer e investigar información sobre tecnología de punta	Metodología de investigación	Etapas básica	Ciencias de la ingeniería	Introducción a la ingeniería Ingeniería ambiental Robótica
Desarrollar Prototipos tecnológicos para la eficiencia de procesos productivos y de servicio	Diseño Mecatrónico	Etapas disciplinaria	Ingeniería aplicada	Taller de dibujo técnico Dibujo mecánico asistido por computadora Máquinas y herramientas

				Máquinas y herramientas CNC Manufactura Ingeniería mecánica asistida por computadora Materiales de ingeniería Diseño meatrónico Robótica
--	--	--	--	--

**Competencia general:** Analizar y evaluar de manera objetiva, responsable y creativa, sistemas electrónicos y de automatización para la optimización de procesos de producción

COMPETENCIA ESPECIFICA	MATERIA INTEGRADORA	PERIODO INTEGRADOR	EJE O ÁREA	CONJUNTO DE MATERIAS
Diagnosticar, planear y ejecutar programas de mantenimiento predictivos, preventivos y correctivos	Taller de mantenimiento industrial	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	Planeación y control de la producción Mantenimiento mecatrónico Higiene y seguridad industrial Legislación industrial
Automatizar procesos	Automatización y control	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	Introducción a la ingeniería Programación I Programación II Ingeniería de software Señales y sistemas Teoría de control Electrónica analógica Control neumático e hidráulico Robótica
Aumentar productividad	Automatización y control	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	Introducción a la ingeniería Programación I Programación II Ingeniería de software Señales y sistemas Teoría de control Electrónica analógica

				<p>Control neumático e hidráulico</p> <p>Robótica</p> <p>Planeación y control de la producción</p> <p>Ingeniería de calidad</p> <p>Taller de mantenimiento industrial</p> <p>Mantenimiento mecatrónico</p>
Eficientizar controles de calidad	Ingeniería de calidad	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	<p>Control de calidad</p> <p>Ingeniería de software</p> <p>Circuitos</p> <p>Semiconductores</p> <p>Señales y sistemas</p> <p>Teoría de control</p> <p>Robótica</p> <p>Automatización y control</p>
Aplicar metodologías de diseño, planificación, organización y control de plantas, instalaciones y equipos	Diseño mecatrónico	Etapas terminal	Ingeniería aplicada	<p>Introducción a la ingeniería</p> <p>Ergonomía</p> <p>Máquinas y herramientas</p> <p>Máquinas y herramientas</p> <p>CNC</p> <p>Vibraciones</p> <p>Mecánicas</p> <p>Ingeniería ambiental</p> <p>Investigación de operaciones</p> <p>Planeación y control de la producción</p> <p>Taller de mantenimiento industrial</p>

				Ética profesional Formulación y evaluación de proyectos Planeación estratégica Higiene y seguridad industrial Legislación industrial
--	--	--	--	--

**Competencia general:** Crear sensibilidad y un permanente interés para promover y aplicar la normatividad del medio ambiente y de la seguridad industrial en proyectos para conservar, mantener y respetar los recursos naturales en beneficio del hombre

COMPETENCIA ESPECIFICA	MATERIA INTEGRADORA	PERIODO INTEGRADOR	EJE O ÁREA	CONJUNTO DE MATERIAS
Contribuir al desarrollo de la cultura conservando valores humanos, sociales, éticos y morales	Estructura socioeconómica de México	Etapa disciplinaria	Ciencias sociales	Comunicación oral y escrita Taller de lectura y redacción Liderazgo Microeconomía Ética profesional Emprendedores
Planear y ejecutar programas de ahorro de recursos	Ingeniería económica	Etapa disciplinaria	Ingeniería aplicada	Planeación y control de la producción Gestión total y eficiente de la energía Administración de la calidad Ingeniería de calidad Ética profesional Emprendedores Planeación estratégica
Aplicar normas de seguridad e higiene	Legislación industrial	Etapa terminal	Ciencias de la ingeniería	Ingeniería ambiental Ética profesional Higiene y seguridad industrial
Implementar, instalar y diseñar sistemas de seguridad personal y control ambiental	Ingeniería ambiental	Etapa disciplinaria	Ingeniería aplicada	Ética profesional Emprendedores Planeación estratégica Psicología industrial Higiene y seguridad industrial Legislación

				industrial
Generar sensibilidad y un permanente interés por conservar, cuidar y respetar los recursos naturales	Emprendedores	Etapa terminal	Ingeniería aplicada	Liderazgo Administración de recursos humanos Ingeniería ambiental Ética profesional
Canalizar habilidades para manejar y transformar los recursos naturales en beneficio del hombre	Liderazgo	Etapa básica	Ciencias sociales	Comunicación oral y escrita Taller de lectura y redacción Ingeniería ambiental Administración Microeconomía Ingeniería económica Ética profesional Emprendedores

## ANEXO A

### MECATRÓNICA A NIVEL NACIONAL

#### OFERTA DE PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECATRÓNICA A NIVEL NACIONAL

Ciudad y Estado	Institución	Tiempo de Duración	Fecha de apertura del programa
Aguascalientes	Universidad Politécnica de Aguascalientes		
Baja California Norte	Centro de Enseñanza Técnica y Superior (Mexicali)	8 semestres	
	Instituto Tecnológico de Mexicali		
Chihuahua	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez		
Coahuila	Instituto Tecnológico de la Laguna		
	Instituto Tecnológico de Saltillo		
Distrito Federal	Instituto Politécnico Nacional UPIITA		
	Universidad Iberoamericana		
	Universidad Nacional Autónoma de México	10 Semestres	Marzo 2003
	Universidad Panamericana	10 Semestres	
	Universidad Anahuac del Sur		
Guanajuato	Universidad de Guanajuato	10 Semestres	
Jalisco	Centro de Enseñanza Técnica Industrial		
	Universidad Autónoma de Guadalajara		
	Universidad de Guadalajara		



Estado de México	Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec	Carrera y postgrado	
	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Carrera y postgrado	
Morelos	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	Carrera y postgrado	Carrera desde 1997 postgrado desde 2000
Nuevo León	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	10 semestres Y postgrado	
Querétaro	Instituto Tecnológico de Querétaro		
	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey		
San Luis Potosí	Instituto Tecnológico de San Luis Potosí		
	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey		
Tamaulipas	Instituto Tecnológico de Matamoros	Carrera de 9 a 12 semestres	
Yucatán	Universidad del Mayab		

## PLAN DE ESTUDIOS

### Centro de Enseñanza Técnica y Superior (Mexicali)

<b>Primer Semestre</b> Matemáticas Métodos de Programación I Introducción a la Mecatrónica Habilidades del Pensamiento Comunicación Avanzada en Español	<b>Segundo Semestre</b> Dibujo por Computadora Cálculo Diferencial Métodos de Programación II Física I Propiedades de los Materiales Cultural I	<b>Tercer Semestre</b> Cálculo Integral Física II Métodos Numéricos Manufactura de Materiales Comunicación Avanzada en Inglés Cultural II
<b>Cuarto Semestre</b> Probabilidad Ecuaciones Diferenciales Física III Mecánica de Materiales Fabricación por Computadora	<b>Quinto Semestre</b> Introducción al Diseño Cálculo Multivariable Dinámica de Mecanismos Sistemas Electrónicos I Globalización y Desarrollo Económico	<b>Sexto Semestre</b> Electroneumática e Hidráulica Sistemas Electrónicos II Automatización y Robótica Industrial Metodología de la Investigación Ser Humano y Medio Ambiente
<b>Séptimo Semestre</b> Electrónica de Potencia Controladores Programables Sensores y Actuadores Ser Humano, Historia y Sociedad Redes de Computadoras	<b>Octavo Semestre</b> Transferencia de Calor Aplicaciones de Redes de Computadoras Aplicaciones de Prototipos Mecatrónicos Ser Humano y Ética Diseño con Microcontroladores	

### Instituto Tecnológico de la Laguna

<b>Primer Semestre</b> Introducción a la ingeniería mecatrónica Química Matemáticas I Metrología Computación e Informática Comp. Humano en las organizaciones	<b>Segundo Semestre</b> Estadística y control de calidad Propiedades de los materiales Matemáticas II Fundamentos de Investigación Dibujo Asistido por computadora Sociología de las organizaciones	<b>Tercer Semestre</b> Matemáticas III Procesos de Fabricación Electricidad y Magnetismo Estática Seminario de ética Matemáticas IV
<b>Cuarto Semestre</b> Matemáticas Programación numérica	<b>Quinto Semestre</b> Máquinas eléctricas Programación visual	<b>Sexto Semestre</b> Control de máquinas eléctricas Electrónica digital

Análisis de circuitos eléctricos Mecánica de materiales Dinámica Taller de investigación I	Electrónica analógica Desarrollo sustentable Mecanismos Termofluidos	Ingeniería de control Asignatura de especialidad Factores de trabajo Taller de investigación II
<b>Séptimo Semestre</b> Controladores programables Microprocesador Control digital Circuitos hidráulicos y neumáticos Asignatura de especialidad	<b>Octavo Semestre</b> Análisis de vibraciones Asignatura de especialidad Asignatura de especialidad Asignatura de especialidad Evaluación de proyectos	<b>Noveno Semestre</b> Asignatura de especialidad Residencia

## Instituto Tecnológico de Saltillo

Área	Asignatura	Horas Teoría	Horas Práctica	Créditos
<b>Ciencias Básicas y Matemáticas</b>	Química	4	2	10
	Cálculo diferencial e Integral	3	2	8
	Álgebra Lineal	4	0	8
	Estadística y control de calidad	3	2	8
	Ecuaciones Diferenciales	3	2	8
	Electricidad y Magnetismo	4	2	10
	Estática	3	2	8
	Dinámica	3	2	8
	Programación	4	2	10
<b>Ciencias de la Ingeniería</b>	Metrología	0	4	4
	Computación e Informática	3	2	8
	Propiedad de los Materiales	3	2	8
	Dibujo Asistido por Computadora	0	4	4
	Termo Fluidos	3	2	8
	Análisis de Circuitos Eléctricos	3	2	8
	Mecánica de Materiales	4	2	10
	Máquinas Eléctricas	4	2	10
	Programación Visual	4	2	10
	Electrónica Analógica	4	2	10
	Mecanismos	3	2	8
	Electrónica Digital	4	2	10
	Ingeniería de Control	4	2	10
	Control Digital	3	2	8
Análisis de Vibraciones	4	2	10	
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Procesos de Fabricación	3	2	8
	Control de Máquinas Eléctricas	4	2	10
	Diseño Mecánico	4	2	10
	Controladores Programables	2	4	8
	Microprocesadores	4	2	10
	Circuitos Hidráulicos y Neumáticos	4	2	10
	Robótica	4	2	10
	Interfaces y Redes Industriales	4	2	10
	Mantenimiento	3	2	8
Manufactura Avanzada	2	8	12	
<b>Ciencias Sociales y Humanidades</b>	Introducción a la Ingeniería Mecatrónica	4	0	8
	Comportamiento Humano en las Organizaciones	4	0	8
	Sociología de la Organizaciones	4	0	8
	Ética, Ingeniería y Sociedad	4	0	8
	Administración de Proyectos	0	4	4
	Seminario de Investigación I	0	4	4
	Seminario de Investigación II	4	2	10

	Desarrollo Sustentable Factores del Trabajo			
<b>Residencia</b>				20
<b>Total</b>				402

## Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Tecnologías avanzadas (UPIITA)

### Primer-quinto semestre Tronco común

<p><b>Sexto Semestre</b>            Arquitectura de computadoras            Control II            Dinámica            Generación y Administración de proyectos            Mecatrónica I (Tecnología de las Mat.)            Termodinámica y mecánica de fluidos</p>	<p><b>Séptimo Semestre</b>            Dispositivos programables (microcontroladores y PLC's)            Mecatrónica II (Dinámica de mecanismos)            Mecatrónica III (Vibraciones mecánicas)            Máquinas eléctricas            Mecatrónica IV (Procesos de manufactura)            Análisis de organizaciones</p>	<p><b>Octavo Semestre</b>            Mecatrónica V (Resistencia de Materiales)            Mecatrónica VI (Robótica I)            Mecatrónica VII (Elementos de máquinas)            Control de Máquinas eléctricas            Visión artificial            Formación de emprendedores y Liderazgo</p>
<p><b>Noveno Semestre</b>            Mecatrónica VIII (Diseño y construcción de dispositivos mecatrónicos)            Mecatrónica IX (robótica II)            Mecatrónica X (Sistemas de manufactura)            Trabajo terminal I            Reingeniería</p>	<p><b>Décimo semestre</b>            Impacto ambiental            Mecatrónica XI (Diseño de sistemas Mecatrónicos)            Trabajo terminal II</p>	

## Universidad Iberoamericana

<b>Materias obligatorias del área básica</b>	<b>Materias obligatorias del área mayor</b>	<b>Materias obligatorias del área menor</b>	<b>Materias optativas del área menor</b>
Calculo III Química General Laboratorio de Química General Física Universitaria 1 y Taller Cálculo I y Taller Cálculo II y Taller Álgebra Lineal Probabilidad y Estadística Aplicada y Taller Física Universitaria 2 y Taller Laboratorio de Física Universitaria 1 Laboratorio de Física Universitaria 2 Fundamentos de Programación y Laboratorio Laboratorio de Fundamentos de Programación Ingeniería de Circuitos I y Laboratorio Laboratorio de Ingeniería de Circuitos I Programación Aplicada y Laboratorio Laboratorio de Programación Aplicada Introducción a la Ingeniería	Estática Dinámica Dinámica de Procesos Ingeniería de Circuitos II y Laboratorio Laboratorio de Ingeniería de Circuitos II Diseño de Sistemas Digitales y Laboratorio Laboratorio de Diseño de Sistemas Digitales Sistemas de Bases de Datos y Laboratorio Laboratorio de Sistemas de Bases de Datos Teoría de Sistemas Lineales Censores y Actuadores y Laboratorio Laboratorio de Censores y Actuadores Arquitectura y Programación de Procesadores y Laboratorio Laboratorio de Arquitectura y Programación de Procesadores Procesamiento de Señales I y Laboratorio Laboratorio de Procesamiento de Señales I Ingeniería de Automatización y Laboratorio	Procesamiento Digital de Imágenes y Laboratorio Laboratorio de Procesamiento Digital de Imágenes Robótica y Laboratorio Laboratorio de Robótica Proyectos de Automatización y Laboratorio Laboratorio de Proyectos de Automatización Proyectos de Ingeniería Mecatrónica Sistemas de Producción 1 Sistemas de Producción 2	Mecánica de Materiales Fundamentos de Redes Digitales y Laboratorio Laboratorio de Fundamentos de Redes Digitales Tecnologías Emergentes y Laboratorio Laboratorio de Tecnologías Emergentes Diseño Computacional del Producto Termofluidos II Fabricación Computacional Moldeo Computarizado de Prototipos Gestión Computarizada del Producto Taller de Comunicación Laboratorio de Mecánica de Materiales

	Laboratorio de Ingeniería de Automatización Ingeniería de Potencia y Laboratorio Laboratorio de Ingeniería de Potencia Normatividad en Ingeniería Termofluidos I Tecnología de Materiales Diseño de Mecanismos		
<b>Materias obligatorias del área de reflexión universitaria</b>		<b>Materias obligatorias del área de servicio social</b>	
Reflexión Universitaria 1 Reflexión Universitaria 2 Reflexión Universitaria 3 Reflexión Universitaria 4		Práctica Profesional y de Servicio Social	



## Universidad Nacional Autónoma de México

<b>Primer semestre</b> Física Experimental Álgebra Cálculo I Geometría Analítica Cultura y Comunicación	<b>Segundo semestre</b> Estática Álgebra Lineal Cálculo II Química Computadoras y Programación	<b>Tercer semestre</b> Cinemática Ecuaciones Diferenciales Cálculo III Análisis Gráfico Termodinámica
<b>Cuarto semestre</b> Métodos Numéricos Dinámica Electricidad y Magnetismo Probabilidad Temas Selectos de Filosofía de la Ciencia y de la Tecnología	<b>Quinto semestre</b> Análisis de Circuitos Eléctricos Ingeniería de Materiales Termodinámica Aplicada Dibujo Mecánico Matemáticas Avanzadas Estadística	<b>Sexto semestre</b> Fundamentos de Mecánica de Sólidos Introducción a la Economía Ingeniería de Manufactura Modelado de Sistemas Físicos Máquinas Eléctricas Introducción a la Mecánica de Fluidos
<b>Séptimo semestre</b> Introducción al Estudio de los Mecanismos Máquinas Térmicas e Hidráulicas Fundamentos de Electrónica Instrumentación Técnicas de Programación Costos e Ingeniería Económica	<b>Octavo semestre</b> Diseño de Elementos de Máquinas Circuitos Digitales Control Automático Recursos y Necesidades de México 1520 06 Temas Selectos de Historia, Literatura y Sociedad Optativa	<b>Noveno semestre</b> 0563 10 Diseño Mecatrónico 2135 10 Robótica 2137 08 Sistemas de Mejoramiento Ambiental 2163 08 Diseño y Manufactura asistidos por Computadora 2171 07 Sistemas Electrónicos Lineales Optativa
<b>Décimo semestre</b> 0570 24 Proyecto de Investigación y Desarrollo en Mecatrónica 2155 06 Temas Selectos de Ética Aplicada Optativa Optativa	<b>Asignaturas optativas</b> Análisis Dinámico de Maquinaria Control Digital Instalaciones Electromecánicas Inteligencia Artificial Introducción a Sistemas no Lineales Procesamiento de Señales Planeación y Control de la Producción Ingeniería del Producto Sistemas de Manufactura Flexible	<b>Optativas de elección</b> Temas Selectos de Programación Temas Selectos de Producción Temas Selectos de Diseño Mecánico Temas Selectos de Termoenergía Temas Selectos de Mecatrónica Temas Selectos de Administración y Sistemas

## Universidad Panamericana

<p><b>Primer Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo Diferencial.</li> <li>- Álgebra y Geometría Analítica</li> <li>- Física.</li> <li>- Introducción a la Informática.</li> <li>- Introducción a la Ingeniería.</li> <li>- Historia del pensamiento I.</li> </ul>	<p><b>Segundo Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo Integral.</li> <li>- Álgebra Lineal.</li> <li>- Programación Computacional</li> <li>- Química.</li> <li>- Entorno Económico.</li> <li>- Historia del pensamiento II.</li> <li>- Protocolo Corporativo</li> </ul>	<p><b>Tercer Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Termodinámica.</li> <li>- Ecuaciones diferenciales.</li> <li>- Dibujo Mecánico.</li> <li>- Cálculo Vectorial.</li> <li>- Historia del pensamiento III.</li> <li>- Estática.</li> <li>- Técnicas de la Comunicación</li> </ul>
<p><b>Cuarto Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos Numéricos.</li> <li>- Electricidad y Magnetismo.</li> <li>- Mecánica de Fluidos.</li> <li>- Matemáticas Avanzadas.</li> <li>- Dinámica.</li> <li>- Resistencia de Materiales.</li> <li>- Historia del pensamiento IV.</li> </ul>	<p><b>Quinto Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanismos.</li> <li>- Máquinas y Equipos Térmicos.</li> <li>- Tecnología de Materiales.</li> <li>- Probabilidad y Estadística.</li> <li>- Circuitos y Sistemas Eléctricos</li> <li>- Técnicas de Evaluación Económica.</li> <li>- Arte y Cultura</li> </ul>	<p><b>Sexto Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la Mecatrónica.</li> <li>- Maquinas Eléctricas.</li> <li>- Modelado de Sistemas Físicos.</li> <li>- Diseño de Elementos de Máquinas.</li> <li>- Dinámica de Máquinas.</li> <li>- Electrónica Analógica.</li> <li>- Administración de Operaciones.</li> </ul>
<p><b>Séptimo Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos de Control automático.</li> <li>- Diseño de Máquinas.</li> <li>- Procesos de Manufactura.</li> <li>- Ahorro de Energía e Impacto Ambiental.</li> <li>- Máquinas Hidráulicas y Neumáticas.</li> <li>- Electrónica Digital.</li> <li>- Empresa y Humanismo.</li> </ul>	<p><b>Octavo Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de Herramental.</li> <li>- Planeación de Procesos.</li> <li>- Temas Avanzados de Mecatrónica.</li> <li>- Electrónica de Potencia.</li> <li>- Microprocesadores.</li> <li>- Deontología para Ingenieros.</li> <li>- Introducción a la Dirección de Empresas.</li> </ul>	<p><b>Noveno y Décimo Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Especialidad en Redes de Cómputo y Sistemas Distribuidos</li> <li>- Especialidad en Dirección de Producción</li> <li>- Especialidad en Sistemas Avanzados de Manufactura</li> </ul>

## Universidad Anáhuac del Sur

<b>Bloque Fundamental</b>	<b>Bloque Profesional</b>	<b>Bloque Electivo</b>
<p>Algoritmos y Programación (1°)  Cálculo Diferencial (1°)  Diseño por Computadora (1°)  Filosofía de la Calidad (1°)  Fundamentos de Ingeniería (1°)  Fundamentos de Matemáticas Modernas (1°)  Química de Materiales (2°)  Álgebra Lineal (2°)  Cálculo Integral (2°)  Física I (2°)  Cálculo Vectorial (3°)  Física II (3°)  Probabilidad y Estadística (3°)  Ecuaciones Diferenciales (4°)  Electricidad y Magnetismo (4°)</p>	<p>Análisis y Diseño de Circuitos Analógicos  Automatización  Circuitos Digitales  Circuitos Eléctricos  Contabilidad Financiera  Control Digital  Dinámica de Sistemas  Diseño de Mecanismos  Electrónica de Potencia  Ética del Ingeniero  Fe y Mundo Contemporáneo  Fundamentos de las Comunicaciones  Fundamentos de Semiconductores  Ingeniería de Materiales  Ingeniería Financiera  Laboratorio de Microprocesadores  Laboratorio de Manufactura Asistida por Computadora  Máquinas Eléctricas  Matemáticas Avanzadas para Ingeniería  Matemáticas Discretas  Medición e Instrumentación  Microprocesadores y Lenguaje Ensamblador  Principios de Mecánica  Procesamiento Digital de Señales  Programación Estructurada  Proyectos de Ingeniería I  Proyectos de Ingeniería II  Robótica  Seminario de Valores Humanos  Ser Humano  Sistemas Hidroneumáticos  Tecnologías de Internet  Teoría de Control  Termodinámica</p>	<p>Bloque Electivo Análisis de Elemento Finito  Análisis de vibraciones  Bioelectrónica  Biomateriales  Control Numérico  Dirección y Liderazgo  Diseño avanzado por computadora  Diseño de mecanismos avanzados  Electrónica Bioinstrumental  Electroneumática  Español  Física Aplicada  Fundamentos de Dispositivos Lógicos Programables (HDL y PLD)  Fundamentos de Nanotecnología  Fundamentos de Procesadores Digitales de Señales (DSP)  Metrologías y Normas de Seguridad en Bioinstrumentación  Redes Industriales  Sistemas Integrados de Manufactura  Tecnologías Básicas en Bioinstrumentación  Transductores en la Bioelectrónica</p>

# Universidad de Guanajuato

## Cursos Obligatorios

NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (MATERIA)	PRE-REQUISITO CURSADO y APROBADO	Créditos Trimes- trales	Créditos Semes- trales
CÁLCULO I	NINGUNO	10	6
CÁLCULO II	CÁLCULO I	10	6
CÁLCULO III	CÁLCULO II	10	6
ALGEBRA LINEAL	NINGUNO	9	5
ECUACIONES DIFERENCIALES	CÁLCULO II	9	5
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	CÁLCULO I ( <i>cursado</i> )	9	5
LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	NINGUNO	9	5
MÉTODOS NUMÉRICOS	LENG. DE PROG. Y ALGEBRA LINEAL	9	5
FÍSICA I	NINGUNO	10	6
FÍSICA II	FÍSICA I	10	6
FÍSICA III	CÁLCULO II ( <i>cursado</i> ) y FÍSICA I	10	6
QUÍMICA GENERAL	NINGUNO	10	6
LABORATORIO DE MEDICIONES	NINGUNO	3	2
INFORMATICA BÁSICA	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	9	5
CIENCIA DE MATERIALES PARA INGENIERÍA	QUÍMICA GENERAL	10	6
TERMODINÁMICA I	FÍSICA II	9	5
ESTÁTICA	CÁLCULO I Y FÍSICA I	9	5
DINÁMICA I	ESTÁTICA	9	5
DINÁMICA II	DINÁMICA I	9	5
ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE MECANISMOS	DINÁMICA II	9	5
FUNDAMENTOS DE ING. ELÉCTRICA	FÍSICA III	9	5
MECÁNICA DE FLUIDOS I	ECUACIONES DIF. ORD., FÍSICA II	9	5
MECÁNICA DE SÓLIDOS I	ESTÁTICA	9	5
MECÁNICA DE SÓLIDOS II	MECÁNICA DE SÓLIDOS I	9	5
DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS I	MECÁNICA DE SÓLIDOS II	9	5
DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS II	DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS I	9	5
SISTEMAS DE MANUFACTURA EN MECATRÓNICA	CIENCIA DE MATERIALES PARA INGENIERIA	6	4
CIRCUITOS ELÉCTRICOS I	FÍSICA III, ECUACIONES DIFERENCIALES	10	6
CIRCUITOS ELÉCTRICOS II	CIRCUITOS ELÉCTRICOS I	10	6
SISTEMAS DE MEDICIÓN	CIRCUITOS ELÉCTRICOS II y CIRC. ELECTRÓNICOS I	9	5
SEÑALES Y SISTEMAS I	CIRCUITOS ELÉCTRICOS I	9	5
CONTROL CONTINUO I	SEÑALES Y SISTEMAS I	10	6
ELECTRÓNICA DIGITAL I	LABORATORIO DE MEDICIONES, INFORMATICA BAS.	10	6
ELECTRÓNICA DIGITAL II	ELECTRÓNICA DIGITAL I	10	6
CIRCUITOS ELECTRÓNICOS I	CIRCUITOS ELÉCTRICOS I, LAB. DE MEDICIONES	10	6
ALGORITMOS Y APLICACIONES DE PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	ELECTRONICA DIGITAL II	10	6
DISEÑO LÓGICO CON MICROPROCESADORES	ELECTRÓNICA DIGITAL II	10	6
INSTRUMENTACIÓN DIGITAL	ELECTRÓNICA DIGITAL II, SIST. DE MEDICIÓN	10	6
DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS	C. ELÉCTRICOS I, LAB. MEDICIONES.	10	6
DIBUJO MECÁNICO	NINGUNO	6	4
LAB. DE CONTROLADORES LOGICOS	FUNDAMENTOS DE ING. ELÉCTRICA	4	3

PROGRAMABLES			
INGENIERÍA ECONÓMICA	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	9	5
INGENIERÍA INDUSTRIAL	INGENIERÍA ECONOMICA	9	5
PROGRAMACIÓN AVANZADA	INFORMATICA BÁSICA	9	5
LENGUAJE ORIENTADO A OBJETOS	PROGRAMACIÓN AVANZADA	10	6
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	LENGUAJE ORIENTADO A OBJETOS	10	6
ROBÓTICA	ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE MECANISMOS	6	4
CONTROL INDUSTRIAL	LAB. CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES	9	5
TALLER DE MECATRÓNICA I	480 CREDITOS	10	6
TALLER DE MECATRÓNICA II	TALLER DE MECATRÓNICA I	10	6
CIRCUITOS HIDRÁULICOS, NEUMÁTICOS Y AUTOMATIZACIÓN	TERMODINÁMICA I Y MECÁNICA DE FLUIDOS I	6	44
<b>Número de materias obligatorias = 51</b>		<b>458</b>	<b>287</b>

### 1. Cursos Optativos de Ingeniería Interdisciplinaria y Administración.

Se deberán cubrir un total mínimo de 27 créditos trimestrales en materias del área de Ingeniería Interdisciplinaria y Administración ofrecida por el Área Básica de acuerdo a la siguiente lista de cursos:

<b>Área de Ingeniería Interdisciplinaria y Administración</b>				
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la Materia</b>	<b>Prerrequisito</b>	<b>Créditos Trimestrales</b>	<b>Equivalente en Créditos Semestrales</b>
ABI01.06	Introducción al Diseño en Ingeniería	Ninguno	6	4
ABI04.06	Seguridad Industrial	Ninguno	6	4
ABI05.06	Taller de Creatividad	Ninguno	6	4
ABI06.09	Ecología en Procesos Industriales	Química II	9	5
ABI07.06	Seminario de Ciencias de Ingeniería I	Dependiente del tema	6	4
ABI11.09	Seminario de Ciencias de Ingeniería II	Dependiente del Tema	9	5
ABI08.06	Seminario de Aspectos Legales de Ingeniería	Dependiente del tema	6	4
ABI09.09	Administración y Dirección Empresarial	Ninguno	9	5
ABI10.06	Seminario de Ciencias de Administración	Dependiente del tema	6	4

## 2. Cursos Optativos de Ciencias Sociales y Humanidades.

Se deberá cubrir un mínimo de seis materias del área de Ciencias Sociales y Humanidades ofrecidas por el Departamento de Área Básica, correspondientes a 36 créditos trimestrales de acuerdo a la siguiente lista de cursos

Clave	Nombre de la Materia	Prerrequisito	Créditos trimestrales
ABS01.06	Taller de Filosofía de la Tecnología y la Ciencia	Ninguno	6
ABS02.06	Problemas Sociales, Económicos y Políticos de México	Ninguno	6
ABS03.06	Comunicación Oral y Escrita	Ninguno	6
ABS04.06	Taller de Desarrollo Humano I	Ninguno	6
ABS05.06	Taller de Desarrollo Humano II	Taller de Desarrollo Humano I	6
ABS06.06	Psicología Industrial	Ninguno	6
ABS07.06	Temas Selectos de Literatura	Ninguno	6
ABS08.06	Recursos y Necesidades de México	Ninguno	6
ABS09.06	Filosofía de la Ciencia	Ninguno	6
ABS10.06	Seminario de Impacto Ambiental para Ingenieros	Ninguno	6
ABS11.06	Metodología de la Investigación	Ninguno	6
ABS12.06	Seminario de Ciencias Sociales y Humanidades	Dependiente del tema	6
ABS13.06	Desarrollo de Habilidades del Pensamiento	Ninguno	6
ABS14.06	Hombre y Medio Ambiente	Ninguno	6

## 3. Cursos Optativos de Ingeniería Especializada.

Se deberá cubrir un mínimo de 39 créditos trimestrales.

Clave	Materia	Pre-requisito	Créditos trimestrales
IMI06.09	Vibraciones mecánicas I	Ecs. diferenciales y dinámica I	9
IMV04.06	Laboratorio de dinámica y vibraciones	Vibraciones mec. I y dinámica	6
IMP04.06	Metrología	Dibujo mecánico	6
IMP02.09	Procesos de manufactura i	Metrología y ciencia de materiales	9
IMP08.04L	Laboratorio de manufactura I	Procesos de manufactura I	4
IEM01.10L2	Máquinas eléctricas I	Circ. eléctricos II, teoría electromag. y med. eléctricas II	10

IEI11.10L1	Control discreto I	Control continuo y señales y sistemas	10
CEP03.10L2	Programación en ingría. electrónica	Programación avanzada	9
CEI19.10L2	Microcontroladores	diseño lógico con microprocesadores	10
IMD06.06	Introducción al elemento finito	Mecánica de sólidos II y transferencia de calor II	6
IMP01.06	Ingeniería de métodos	Ingría. industrial y procesos de manufactura	6
IEI05.09	Señales y sistemas II	Señales y sistemas I	9
IEE01.09L3	Componentes y sistemas electrónicos de potencia	Dispositivos electrónicos y circuitos electrónicos	9
MES.01.06	Percepción robótica	Inteligencia artificial	6
MES.02.06	Visión por computadora	Prog. en ing. electrónica	6
MES.03.06	Sistemas inteligentes	inteligencia artificial	6
CEI11.10L2	Circuitos integrados lineales I	Circuitos e. II y C. electrónicos I	10
CED02.10L2	Diseño con procesamiento digital de señales	Microcontroladores y proc. digital de señales	10
CED06.10L2	Tópicos de aplicación de los dsp's	Diseño con proc. digital de señ..	10
MES.04.06	Sistemas tiempo real	Prog. en ingeniería electrónica	6
IMD07.06	Seminario de ingeniería mecátronica	Dependiente del tema	6

## Universidad Autónoma de Guadalajara

<p><b>Primer Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Álgebra y Geometría Analítica</li> <li>-Cálculo Diferencial e Integral</li> <li>-Lógica</li> <li>-Computación Aplicada a la Ingeniería</li> <li>-Introducción a la Ingeniería</li> <li>-Técnicas de Expresión Oral y Escrita</li> </ul>	<p><b>Segundo Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Química</li> <li>-Álgebra Lineal</li> <li>-Cálculo Vectorial</li> <li>-Estática</li> <li>-Física Moderna</li> <li>-Programación de Computadoras</li> <li>-Práctica Profesional Integrativa I</li> <li>-Dibujo</li> </ul>	<p><b>Tercer Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Dinámica</li> <li>-Ecuaciones Diferenciales</li> <li>-Ingeniería de Materiales</li> <li>-Antropología Filosófica</li> <li>-Electricidad y Magnetismo</li> <li>-Termodinámica</li> <li>-Probabilidad y Estadística</li> <li>-Práctica Profesional Integrativa II</li> </ul>
<p><b>Cuarto Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Métodos Numéricos</li> <li>-Resistencia de Materiales</li> <li>-Dinámica de Sistemas Físicos</li> <li>-Diseño Lógico</li> <li>-Análisis de Mecanismos</li> <li>-Mecánica de Fluidos</li> <li>-Metrología</li> <li>-Práctica Profesional Integrativa III</li> </ul>	<p><b>Quinto Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Análisis de Circuitos Eléctricos</li> <li>-Electrónica Analógica</li> <li>-Teoría de Control</li> <li>-Sistemas Digitales</li> <li>-Diseño de Elementos de Máquina</li> <li>-Diseño Asistido por Computadora</li> <li>-Ingeniería Económica</li> <li>-Práctica Profesional Integrativa IV</li> </ul>	<p><b>Sexto Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistemas Hidroneumáticos I</li> <li>-Máquinas Síncronas y de Corriente Directa</li> <li>-Máquinas Herramientas y Máquinas de Control Numérico</li> <li>-Diseño de Sistemas con Microcontroladores</li> <li>-Dispositivos Electrónicos</li> <li>-Administración Gerencial</li> <li>-Práctica Profesional Integrativa V</li> </ul>
<p><b>Séptimo Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Maquinaria Industrial</li> <li>-Sistemas Hidroneumáticos II</li> <li>-Electrónica de Potencia</li> <li>-Proyecto Mecatrónico I</li> <li>-Instalaciones Eléctricas</li> <li>-Medición e Instrumentación</li> <li>-Práctica Profesional Integrativa VI</li> </ul>	<p><b>Octavo Semestre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Automatización Industrial</li> <li>-Ética Profesional</li> <li>-Desarrollo Empresarial</li> <li>-Robótica</li> <li>-Proyecto Mecatrónico II</li> <li>-Temas Selectos de Electrónica</li> <li>-Práctica Profesional Integrativa VII</li> </ul>	



## Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

<p><b>Remediales</b>                  Introducción a la computación                  Física remedial                  Inglés remedial I                  Inglés remedial II                  Inglés remedial III                  Inglés remedial IV                  Redacción en español                  Inglés remedial V                  Matemáticas remediales</p>	<p><b>Tercer Semestre</b>                  Computación II                  Circuitos eléctricos I                  Física III                  Dinámica                  Matemáticas para ingeniería III                  Curso sello optativo II</p>	<p><b>Sexto Semestre</b>                  Microcontroladores                  Laboratorio de electrónica industrial                  Tecnologías de manufactura                  Diseño de elementos de máquinas                  Ingeniería de control                  Curso sello optativo III</p>
<p><b>Primer Semestre</b>                  Economía                  Física I                  Análisis de la información                  Lengua extranjera                  Matemáticas para ingeniería I                  Introducción a la ingeniería                  Química</p>	<p><b>Cuarto Semestre</b>                  Circuitos eléctricos II                  Electrónica                  Mecánica de materiales I                  Probabilidad y estadística                  Ecuaciones diferenciales                  Laboratorio de instrumentación y mediciones                  Sociedad y desarrollo en México</p>	<p><b>Séptimo Semestre</b>                  Redes I                  Diseño del trabajo                  Control digital                  Automatización de sistemas de manufactura                  Metodologías de diseño mecatrónico                  Tópicos I</p>
<p><b>Segundo Semestre</b>                  Computación I                  Física II                  Estática                  Dibujo computarizado                  Matemáticas para ingeniería II                  Curso sello optativo I</p>	<p><b>Quinto Semestre</b>                  Actuadores eléctricos                  Electrónica aplicada                  Transferencia de energía                  Tecnología de materiales                  Mecanismos                  Diseño de sistemas lógicos                  Laboratorio de diseño de sistemas lógicos</p>	<p><b>Octavo Semestre</b>                  Control estadístico de calidad                  Evaluación de proyectos                  Laboratorio de control automático                  Laboratorio de redes industriales                  Proyectos de ingeniería mecatrónica I                  Desarrollo de emprendedores                  Tópicos II</p>
<p><b>Noveno Semestre</b>                  Proyectos de ingeniería mecatrónica II                  Optativa profesional I                  Optativa profesional II                  Optativa profesional III                  Valores en el ejercicio profesional                  Tópicos III</p>	<p><b>Curso sello optativos:</b>                  Comunicación oral                  Redacción avanzada                  Cultura de calidad                  Liderazgo                  Formación humana y compromiso social                  Sociedad y desarrollo en el mundo                  Ecología y desarrollo sostenible</p>	

# Instituto Tecnológico de Querétaro

## RETICULA INGENIERIA EN MECATRONICA

PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE	SEPTIMO SEMESTRE	OCTAVO SEMESTRE	NOVENO SEMESTRE	
Introducción a la Ingeniería Mecatrónica HT HP CR 4 0 8	Estadística y Control de Calidad HT HP CR 3 2 8	Ecuaciones Diferenciales HT HP CR 3 2 8	Termodinámicos HT HP CR 3 2 8	Máquinas Eléctricas HT HP CR 4 2 10	Control de Maquinas Eléctricas HT HP CR 4 2 10	Controladores Programables HT HP CR 2 4 8	Análisis de Vibraciones HT HP CR 4 2 10	Manufactura Avanzada HT HP CR 2 8 12	
Química HT HP CR 4 2 10	Propiedades de los Materiales HT HP CR 3 2 8	Procesos de Fabricación HT HP CR 3 2 8	Programación Numérica HT HP CR 4 2 10	Programación Visual HT HP CR 4 2 10	Electrónica Digital HT HP CR 4 2 10	Microprocesadores HT HP CR 4 2 10	Robótica HT HP CR 4 2 10	RESIDENCIA (Desarrollo de proy. Mecatrónicos) CR 20	
Cálculo Diferencial e Integral HT HP CR 3 2 8	Cálculo Vectorial HT HP CR 3 2 8	Electricidad y Magnetismo HT HP CR 4 2 10	Análisis de Circuitos Eléctricos HT HP CR 3 2 8	Electrónica Analógica HT HP CR 4 2 10	Ingeniería de Control HT HP CR 4 2 10	Control Digital HT HP CR 3 2 8	Interfaces y Redes Industriales HT HP CR 4 2 10		
Computación e Informática HT HP CR 3 2 8	Álgebra Lineal HT HP CR 4 0 8	Estatica HT HP CR 3 2 8	Mecánica de Materiales HT HP CR 4 2 10	Desarrollo Sustentable HT HP CR 4 2 10	Diseño Mecánico HT HP CR 4 2 10	Circuitos Hidráulicos y Neumáticos HT HP CR 4 2 10	Mantenimiento HT HP CR 3 2 8		
Metrología HT HP CR 0 4 4	Dibujo Asistido por Computadora HT HP CR 0 4 4		Dinámica HT HP CR 3 2 8	Mecanismos HT HP CR 3 2 8	Factores del Trabajo HT HP CR 4 0 8	Administración de Proyectos HT HP CR 4 0 8	Seminario de Investigación II HT HP CR 0 4 4		
Comp. Humano en las Organizaciones HT HP CR 4 0 8	Sociología de las Organizaciones HT HP CR 4 0 8	Métodos para la elaboración de proyectos HT HP CR 4 0 8		Seminario de Investigación I HT HP CR 0 4 4		Ética, Ingeniería y Sociedad HT HP CR 4 0 8			
HT HP CR 18 8 46	HT HP CR 17 10 44	HT HP CR 17 6 42	HT HP CR 17 10 44	HT HP CR 19 10 52	HT HP CR 20 8 48	HT HP CR 21 10 52	HT HP CR 15 12 42		HT HP CR 2 8 32

# ANEXO B

## ENCUESTA



### UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE INGENIERÍA

#### COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA CARRERA DE *INGENIERÍA EN MECATRÓNICA*

##### Información General

- 1.- Nombre: \_\_\_\_\_
- 2.- Empresa: \_\_\_\_\_
- 3.- Puesto: \_\_\_\_\_

##### Información Académica

- 4.- Escuela de las que egreso:
- a) Licenciatura: \_\_\_\_\_ Año de egreso: \_\_\_\_\_ Título: Si\_\_ No\_\_
- b) Maestría: \_\_\_\_\_ Año de egreso: \_\_\_\_\_ Título: Si\_\_ No\_\_
- c) Doctorado: \_\_\_\_\_ Año de egreso: \_\_\_\_\_ Título: Si\_\_ No\_\_

##### Información sobre la Carrera de Ingeniería Mecatrónica

##### Definición de Ingeniería Mecatrónica

**La Mecatrónica es la integración de la ingeniería mecánica con la ingeniería electrónica y el control "inteligente" por computadora para el diseño y manufactura de productos y procesos industriales.**

- 5.- ¿Sabe usted en qué Escuelas o Institutos en la ciudad de Mexicali o en el estado de Baja California se imparte la Carrera de *Ingeniería Mecatrónica*?

Si: \_\_\_\_\_

No: \_\_\_\_\_

a.- UABC \_\_\_\_\_

b.- ITM \_\_\_\_\_

c.- CETYS \_\_\_\_\_

d.- Otras \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

6.- ¿Considera importante la creación de la carrera de **Ingeniería Mecatrónica** en la UABC, en la ciudad de Mexicali?

a) Si

b) No

c) ¿Por qué? \_\_\_\_\_

7.- ¿Qué materias de las mencionadas a continuación considera que deben de ser parte de la carrera de **Ingeniería Mecatrónica** dada las condiciones del sector productivo en la localidad, y en la región?

<input type="checkbox"/>	Inteligencia Artificial	<input type="checkbox"/>	Manufactura Avanzada	<input type="checkbox"/>	Administración
<input type="checkbox"/>	Diseño Asistido por Computadora	<input type="checkbox"/>	Robótica	<input type="checkbox"/>	Evaluación de Proyectos
<input type="checkbox"/>	Mecatrónica Avanzada	<input type="checkbox"/>	Biomateriales	<input type="checkbox"/>	Microprocesadores
<input type="checkbox"/>	Manufactura Asistida por Computadora	<input type="checkbox"/>	Electrónica de Potencia	Otros Definir	
<input type="checkbox"/>	Sistemas de Visión Artificial	<input type="checkbox"/>	Sistemas de Manufactura Flexible		
<input type="checkbox"/>	Análisis de Vibraciones	<input type="checkbox"/>	Automatización Industrial		

8.- ¿Qué Perfil considera usted que debe de poseer un egresado de la carrera de **Ingeniería Mecatrónica**?

<input type="checkbox"/>	Manejo y transferencia de datos
<input type="checkbox"/>	Diseño de interfases y mecanismos
<input type="checkbox"/>	Manejo y aplicaciones para el diseño y simulación
<input type="checkbox"/>	Selección integración de elementos mecánicos, electrónicos, hidráulicos, y neumáticos
<input type="checkbox"/>	Mejoramiento de sistemas mecatrónicos
<input type="checkbox"/>	Diseño de prototipos o sistemas mecatrónicos
<input type="checkbox"/>	Manufacturar componentes mecánicos empleando procesos automatizados
<input type="checkbox"/>	Trabajo en equipo

<input type="checkbox"/> Diagnóstico de sistemas mecatrónicos
<input type="checkbox"/> Determinación de factibilidad de proyectos mecatrónicos
<input type="checkbox"/> Programación de robots
<input type="checkbox"/> Creativo, emprendedor, y comprometido con su formación y actualización continua
<input type="checkbox"/> Administrar y asegurar la calidad, eficiencia y rentabilidad de los sistemas, procesos y productos mecatrónicos.
<input type="checkbox"/> otros Definir

9.- ¿Qué complementos considera usted que deban de adquirir los profesionistas egresados actualmente de la carreras de ingeniería de las universidades de la localidad y región?

1.- \_\_\_\_\_

2.- \_\_\_\_\_

3.- \_\_\_\_\_

4.- \_\_\_\_\_

10.- ¿Qué especialidades en orden de importancia considera usted que deba de ser parte de la carrera de **Ingeniero Mecatrónico**, de acuerdo a los requerimientos y necesidades del sector industrial y público de la localidad y región?

<input type="checkbox"/>	Redes de computo y sistemas distribuidos	<input type="checkbox"/>	Sistemas avanzados de manufactura	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Dirección de producción	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

## DESCRIPCIÓN DE MATERIAS

- **INTELIGENCIA ARTIFICIAL.** El alumno describirá en forma general el campo de la inteligencia artificial y utilizará técnicas para resolver problemas básicos.
- **DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA.** El alumno conocerá, aplicará las herramientas para el análisis interdisciplinario en el diseño y la manufactura, utilizando Las técnicas y tecnologías de los paquetes de CAD.
- **MECATRÓNICA AVANZADA.** El alumno aplicará los principios de operación de los sistemas mecatrónicos a través de los microprocesadores y su aplicación en el diseño de sistemas industriales que integran elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de programación.
- **MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA.** El alumno conocerá, aplicará las herramientas para el análisis interdisciplinario en el diseño y la manufactura, utilizando Las técnicas y tecnologías de los paquetes de CAM.
- **SISTEMAS DE VISIÓN ARTIFICIAL:** El alumno conocerá la temática fundamental relacionada al la visión artificial, el análisis de imágenes, la comprensión de imágenes, la visión dinámica, y la visión tridimensional.
- **ANÁLISIS DE VIBRACIONES:** El alumno conocerá los fundamentos básicos para el análisis y modelado de sistemas mecánicos (maquinaria) expuestos a vibración y los efectos que ésta causa sobre los mismos.
- **MANUFACTURA AVANZADA:** El alumno conocerá las nuevas tecnologías, metodologías y procesos utilizados en la manufactura avanzada.
- **ROBÓTICA:** El alumno adquirirá teórica y prácticamente los conocimientos fundamentales en el diseño, control, y selección de motores.
- **BIOMATERIALES:** El objetivo es que el alumno conozca los fundamentos del diseño y desarrollo de instrumentación biomédica, dispositivos de diagnósticos y terapéuticos, órganos artificiales y otros equipos de medicina.
- **ELECTRÓNICA DE POTENCIA:** En esta materia se estudian los diferentes tipos y formas de conversión de la energía apoyada en el control de circuitos además de la metodología para el análisis de diferentes tipos de circuitos electrónicos de potencia aplicados al control de maquinaria y sistemas de gran capacidad eléctrica.
- **SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLES.** El alumno definirá y distinguirá la aplicación de los SMF, realizará la programación de piezas en máquinas CNC y

comprenderá la escritura y aplicación de los diferentes lenguajes de programación CNC. Reconocerá los diferentes tipos de Robots, su programación y aplicaciones y los criterios de diseño de los SMF.

- **AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL.** El alumno aprenderá teórica y experimentalmente a utilizar equipo para la automatización y control de procesos industriales.
- **ADMINISTRACIÓN:** El alumno conocerá la evolución de la teoría administrativa, la planeación, la organización y toma de decisiones, la dirección, el control, el desarrollo de ejecutivos todo enfocado al manejo y administración de empresas.
- **EVALUACIÓN DE PROYECTOS:** El alumno describirá los distintos instrumentos para generar y evaluar proyectos de inversión, aplicando criterios en condiciones de certidumbre y en condiciones de riesgo para apoyar las decisiones de la alta gerencia y sus planes de expansión.
- **MICROPROCESADORES:** En esta materia se estudian los diferentes tipos de circuitos microprocesadores y su aplicación en el control de procesos, se pretende que al final del curso el alumno sea capaz de identificar y manejar los principios básicos de los circuitos microprocesadores y microcontroladores como herramientas fundamentales del control automático.

## DESCRIPCIÓN DE ESPECIALIDADES

- **ESPECIALIDAD EN REDES DE CÓMPUTO Y SISTEMAS DISTRIBUIDOS:** Esta especialidad está diseñada para profundizar en el manejo de redes locales, protocolos de comunicación a distancia y lenguajes de cómputo.
- **ESPECIALIDAD EN DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN:** Esta especialidad desarrolla conocimiento, actitudes y habilidades para la generación eficiente de planes estratégicos, tácticos, operativos y ejecutivos, que tomen en consideración las variantes financieras, mercadotécnicas y de factor humano, ligadas a los procesos de producción.
- **ESPECIALIDAD EN SISTEMAS AVANZADOS DE MANUFACTURA:** Esta especialidad propone las últimas tendencias en sistemas de manufactura y diseño de procesos productivos, dispositivos mecánicos, cibernéticos y electrónicos para la alta productividad.