

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

CAMPUS MEXICALI



**PROYECTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA
DE INGENIERO AEROSPAZIAL
MEXICALI 2009-2**

Mexicali, Baja California, Febrero de 2009

Dr. Gabriel Estrella Valenzuela
Rector

Dr. Felipe Cuamea Velázquez
Secretario General

Arq. Aarón Gerardo Bernal Rodríguez
Vicerrector Campus Mexicali

M.C. Miguel Ángel Martínez Romero
Director de la Facultad de Ingeniería Campus Mexicali

M.C. Maximiliano de las Fuentes Lara
Subdirector de la Facultad de Ingeniería Campus Mexicali

Comité Coordinador del Proyecto:

Dr. Víctor Nuño Moreno
Ing. David Álvarez Reyes

Asesores:

Mtra. Ivonne Coca Cervantes
Lic. Martina Arredondo Espinoza
Lic. Juan José Santamaría Hernández
Lic. Luis Gerardo Hiraes Pérez
MC. Irma Rivera Garilbaldi

ÍNDICE

Apartado	Descripción	Pág.
I. Introducción		3
II. Justificación		5
2.1	Justificación para la creación del programa educativo	5
2.2	Estudio de Factibilidad de la Carrera de Ingeniería Aeroespacial	10
2.3	Diagnóstico	29
	Alcance del programa en términos de formación a nivel licenciatura y el posgrado	41
III Filosofía Educativa		42
IV Descripción de la Propuesta		46
4.1	Distribución de créditos por etapas de formación	46
	▪ Tronco Común	46
4.2	Competencias por etapas de Formación	48
4.3	Modalidades de Acreditación	48
	• Movilidad Académica	50
	• Servicio Social	50
	• Prácticas Profesionales	51
	• Idioma Extranjero	52
	• Vinculación	53
V. Requerimientos de Implementación		55
5.1	Mecanismos de Operación del Plan de Estudios	55
	▪ Mecanismo de operación de las tutorías	55
	▪ Mecanismos de operación de los proyectos de vinculación con valor en créditos	57
	▪ Actividad física, el deporte y salud	59
	▪ Desarrollo cultural de estudiante	60
	▪ Titulación	60
	▪ Formación de valores	61
	▪ Estrategias de difusión	62
	▪ Mecanismos de apoyo y colaboración entre la Facultad de ingeniería (FI) y el Instituto de Ingeniería de la UABC (II)	63
5.2	Organización Académica de la Facultad de Ingeniería	64
5.3	Infraestructura Existente y Requerida	72
5.4	Recursos Financieros	75
5.5	Recursos Humanos	75
	Estrategias para la consolidación de la planta	76

Apartado	Descripción	Pág.
	docente	
5.6	Estrategias de Difusión del Plan de Estudios	76
VI. Plan de Estudios		77
6.1	Perfil de Ingreso del Ingeniero Aeroespacial	77
6.2	Perfil de Egreso	77
6.3	Campo Ocupacional	78
6.4	Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación	79
6.5	Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento	82
6.6	Mapa Curricular	85
6.7	Distribución Cuantitativa de Créditos	87
6.8	Tipología	88
VII Sistema de Evaluación		91
	Evaluación colegiada del aprendizaje	94
VIII Referencias Bibliográficas		96
IX Descripción Genérica de las Unidades de Aprendizaje		
	Etapa Básica	100
	Etapa disciplinaria	328
	Etapa terminal	352
Anexos		
	Formatos metodológicos	364
	Convenios de la Facultad de Ingeniería, con empleadores y universidades	395
Aprobación por el Consejo Técnico		400

I. INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma de Baja California en el afán de compartir y aportar a la sociedad a través de sus funciones sustantivas, propone y extiende a su consideración la creación del programa de Ingeniero Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería Unidad Mexicali, y la homologación de su tronco común con el resto de los programas del área de Ingeniería y Tecnología que ofrece la U.A.B.C. a excepción de la carrera de Licenciado en Sistemas Computacionales.

La industria aeroespacial a cobrado una importancia relevante en el contexto industrial, no sólo a nivel país sino también en el estado, actualmente se encuentran 14 de las 41 empresas de este sector que estan diseñando, manufacturando, ensamblando y reparando partes de ensambles y subensambles para la industria aeroespacial. Baja California, representa el 35% de la industria aeroespacial del país, empleando a mas de 12500 trabajadores mismos que son el 50% de la fuerza laboral aeroespacial de todo México. Debido a las fuertes inversiones internacionales en este rubro, hemos visto la gran necesidad de formar profesionistas especializados en el sector aeroespacial, que a un mediano y largo plazo tendrían la capacidad suficiente para reconvertir el tipo modelo de industria manufacturero y ensamblador a un modelo de industria tecnológico mas elevado en la cadena de valor.

En esta propuesta se presentan los puntos esenciales para la operación y funcionamiento del programa, así como del tronco común homologado. En su primera parte, se describe la justificación de este programa de estudios, así como la filosofía educativa sobre la cual fue modificado y diseñado y que fundamenta sus actividades académicas y administrativas. En la segunda parte del documento, se presenta la descripción genérica del plan de estudios, donde se describe la estructura y conformación del programa. La última parte consiste básicamente en la descripción genérica y cuantitativa del programa, en donde se puede apreciar la distribución de asignaturas y créditos que componen el plan, las competencias generales, competencias específicas y particulares del programa educativo, así como las formas de evaluación que se han proyectado y previsto para llevar un seguimiento y retroalimentación en el proceso para un óptimo resultado; en esta misma parte, se incluyen los programas de asignatura donde se incorporan las competencias y evidencias de desempeño de cada una de las etapas de formación.

El programa aquí propuesto se ha diseñado con la filosofía y el enfoque en competencias en la formación del profesional, y la flexibilidad curricular sobre la base de su estructura académica y administrativa; todo esto considerando la inminente integración y adaptación del programa de estudios a las necesidades y cambios que el desarrollo de la ciencia y tecnología en el ámbito nacional e internacional demandan, en apego con la filosofía y el modelo de competencias en la formación del profesional, y su estructura académica y administrativa basada en la flexibilidad curricular. También la propuesta toma en cuenta las recomendaciones de organismos como lo son: el Consejo mexicano de la Enseñanza Aeroespacial (COMEA,) Centro para el desarrollo de la industria Aeronáutica, (CEDIA), por la Secretaria de Desarrollo Economico (SEDECO) de gobierno del estado de Baja

California, y con el apoyo de la Coordinación de Formación Básica y la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la Universidad Autónoma de Baja California, así como de las aportaciones realizadas por estudios del fenómeno educativo, en cursos que fueron promovidos con la finalidad de integrar el proceso de competencias en el sistema de educación superior. Lo anterior se complementa con investigaciones, aplicaciones de cuestionarios empresariales y comparativos con las universidades que implican una competencia, tanto regional, nacional e internacional, tales como el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Autónoma de México e ITESM y el Politécnico de California Cal-Poly de Pomona California EEUU, entre otras.

Por lo anterior y tomando en cuenta la dinámica educativa en que la Universidad Autónoma de Baja California actualmente se encuentra; en este documento se presenta la creación del programa de la carrera de Ing. Aeroespacial. Esta propuesta de Plan de Estudios consta de 350 créditos en total, considerando un 80% de créditos obligatorios y 20% de créditos optativos. La creación de este plan de estudios es el resultado de encuestas aplicadas a empleadores, académicos, y empresarios del ramo así como los estudios realizados por la Secretaria de Economía, Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado (Baja California), Colegio de la Frontera Norte y Centro para el desarrollo de la industria aeroespacial CEDIA.

II. JUSTIFICACIÓN

2.1 Justificación del Programa educativo de Ingeniero Aeroespacial.

La creación del programa de Ingeniero Aeroespacial en Mexicali, responde a los objetivos planteados en el Plan de Desarrollo Institucional 2007-2010 de la Universidad Autónoma de Baja California. Las tendencias de globalización actuales visualizan la integración de estrategias para facilitar el acceso a la tecnología y al conocimiento. Se pretende impulsar la investigación para el desarrollo de tecnología y al mismo tiempo una educación que promueva la adquisición de habilidades que sean útiles en el desarrollo de competencias laborales y de formación integral.

Tomando en cuenta que la UABC se encuentra en un punto considerado estratégico para el intercambio económico con los Estados Unidos de América, la creación de la carrera es oportuna, ya que el crecimiento y desarrollo de la industria metal-mecánica requiere de la participación del Ingeniero Aeroespacial en las etapas de diseño, manufactura y ensamble, que constituyen una parte importante de la economía regional en términos de generación de empleos. Estos factores plantean la necesidad de formar profesionales capaces de analizar y plantear alternativas de solución inteligentes y viables a las diversas situaciones y problemas que este desarrollo propicie, de igual manera, se aprovechen al máximo las oportunidades tecnológicas en los procesos de planeación y desarrollo de producto y servicios de maquinado de partes y subensambles, así como en la administración de las operaciones relacionadas a dichos procesos, incrementando su compromiso hacia la calidad y las posibilidades de competencia y ejercicio con el exterior.

Respondiendo a los nuevos retos de hacer ciencia y generar tecnología, la Universidad Autónoma de Baja California en su Plan de Desarrollo Institucional (PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL) 2007-2010 ha instituido políticas y programas estratégicos, a través de los cuales se plantea ofrecer una nueva oferta educativa en correspondencia con las necesidades planteadas por el modelo flexible con un enfoque en competencias centrado en el alumno y propiciar el establecimiento de acciones que lleven a la institución a cumplir con su compromiso de cobertura en materia de formación, a la vez que permita crear y ofrecer alternativas académicas para organizar el aprendizaje desde perspectivas innovadoras, dinámicas, abiertas y flexibles.

La Facultad de Ingeniería desde su nacimiento ha respondido a las demandas de profesionistas que requiere el estado para su desarrollo en el sector industrial y de servicios, es así que desde 1967 con la creación de la carrera de ingeniería en topografía se cubre los requerimientos de profesionistas que dieran soporte al desarrollo urbano y reordenamiento rural, y así hasta la actualidad se han creado programas acordes a los nuevos requerimientos que demanda el estado de Baja California, es así que la facultad de ingeniería debe responder con programas para el sector industrial y de servicios tecnológicos.

Actualmente nuestro estado vive un momento de vital importancia en su consolidación industrial dado que B.C. se ha determinado como una zona estratégica para las manufacturas en el sector metal-mecánico especialmente en las aéreas automotriz y aeroespacial de tal forma que es ya una realidad la formación y consolidación de los llamados clusters industriales, en nuestro caso específico el cluster de industria aeroespacial.

Es por ello que la facultad y la misma UABC y considerando el evidente crecimiento de este sector ha desarrollado y propuesto este plan de estudios con las competencias específicas que se requieren para impulsar y desarrollar la industria.

En este marco actualmente la UABC se encuentra en revisión y rediseño de sus programas de licenciatura, dirigiéndolos a un modelo flexible con un enfoque en competencias profesionales en su formación, lo que permite que los programas de estudio:

- Contribuyan al desarrollo económico y social del país, fortaleciendo la formación de profesionistas con participación en el sector productivo y de servicios.
- Enriquecer la oferta de recursos humanos capacitados que requiere la dinámica de crecimiento.
- Ampliar la oferta educativa de la UABC, satisfaciendo necesidades detectadas.
- Optimizar los recursos físicos y humanos de la UABC.
- Compartir troncos y asignaturas comunes posibilitando una movilidad académica fluida al interior y exterior de la institución.
- Fortalecer el área de Ingeniería y Tecnología.
- Ofrecer una educación integral en el estudiante.
- Actualización permanente.

Por estas razones es importante destacar que el área de la Ingeniería Aeroespacial se encuentra en evolución constante, ésta es una de las áreas que representa un alto impacto en las dinámicas y funciones del medio socioeconómico regional, así como en el desarrollo económico nacional e internacional.

De acuerdo con las recomendaciones de CIEES y CACEI, COMEA y CIDEA adicionalmente al currículo formal técnico, se deben incluir cursos que promuevan valores, el trabajo interdisciplinario, el desarrollo de habilidades de aprendizaje y una formación emprendedora, el dominio de aptitudes y habilidades propias del área, también se recomienda revisar el plan de estudios como mínimo cada 4 años, a fin de que las unidades de aprendizaje y sus contenidos estén actualizados, reestructurar los grupos de asignaturas del plan de estudios, incorporar métodos de enseñanza distintos del tradicional, incorporar programas de desarrollo de investigación y proyectos tecnológicos. Además, considerando que el proyecto de desarrollo de los Cuerpos Académicos de las Dependencias de Educación Superior de Ingeniería y Tecnología, fundamenta su desarrollo en las políticas institucionales considerándose a la “atención integral al alumno” como la política central del modelo estratégico, en el Plan de Desarrollo Institucional 2007-2010 y en los Planes de Desarrollo de las DES de Mexicali, se reconoce la necesidad de actualizar los planes y

programas e incrementar la oferta educativa y se compromete a instrumentar los programas académicos afines a la DES de Ingeniería que permitan el fortalecimiento de éstas y promueva la consolidación de los Cuerpos Académicos.

La Universidad Autónoma de Baja California, como institución educativa se concibe a sí misma como un espacio de búsqueda continua y tiene como prioridad atender por medio de sus funciones sustantivas las necesidades educativas regionales con alcance nacional e internacional, formando profesionistas de alta calidad de acuerdo a la demanda que la sociedad requiere.

Es así que la Universidad Autónoma de Baja California, consciente de los cambios que se generan en su entorno, pretende actualizar su oferta educativa en el área de las Ingenierías, con la creación de la carrera de Ingeniero Aeroespacial, para dar respuesta a la exigencia y demanda que existe en nuestro estado y, resolver en forma interdisciplinaria los problemas que en el área de la ingeniería en general se presentan.

La localización geográfica en que se encuentra nuestra entidad, se considera privilegiada por estar en un punto estratégico para el intercambio económico y la movilidad social, caracterizándose como una región con vocación agrícola, comercial, turística e industrial, y de gran atractivo para la inversión extranjera, principalmente en la industria maquiladora con la creación de las llamadas aglomeraciones (clusters) industriales que en nuestro caso el gobierno del estado decidió en conjunto con el sector industrial, fortalecer y consolidar el aeroespacial, además se ha impulsado igualmente el rubro de los servicios a nivel de proveeduría, alcanzando un desarrollo considerable en los últimos años.

Para la creación del plan de estudios de la carrera de Ingeniero Aeroespacial se ha llevado a cabo un análisis minucioso de varios estudios de diagnóstico realizados por diferentes instituciones como lo son; SEDECO BC, COLEF, CIDEA, COMEA, y en donde los resultados nos indican que persiste una demanda de ingenieros aeroespaciales con nuevos conocimientos tecnológicos, habilidades y actitudes, que a la fecha, no está totalmente cubierta por los profesionistas del estado.

El nuevo plan de estudios de la carrera de Ingeniero Aeroespacial está diseñado y estructurado, por una parte, para cumplir con los lineamientos del nuevo estatuto escolar de la UABC, vigente desde agosto del 2006; y por otra, para dar cumplimiento cabal a los requerimientos para la formación integral de Ingenieros Aeroespaciales competentes, calificados y vigentes, asegurando su incursión eficaz en los sectores industrial, empresarial y de servicios; cumpliendo con el cometido de participar activamente en la resolución de las problemáticas y necesidades que la sociedad demande.

Las partes más importantes del plan de estudios son:

El diseño del nuevo plan de estudios de la Carrera de Ingeniero Aeroespacial, se basa en el modelo de competencias profesionales.

En la Etapa Básica se incorpora el Tronco Común Homologado, vigente para todas las carreras de ingeniería que ofrece la Universidad.

En la etapa Terminal, se incorpora la modalidad de acreditación de Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos, haciendo obligatorio que el alumno participe en ellos durante ésta etapa.

Los beneficios de este plan homologado, se verán reflejados en una mejor atención a la demanda educativa y a la generación y aplicación del conocimiento de los cuerpos académicos y a los estudiantes de las DES de Ingeniería. Así mismo consideramos su ubicación en el referente estratégico de cobertura y pertinencia, ya que, coadyuvará al desarrollo y consolidación de otros programas de Ingeniería que ofrece nuestra unidad académica, permitirá un acercamiento al trabajo interdisciplinario, producto de una organización flexible, que obedezca al propósito de elevar la calidad del trabajo académico y centrar la educación en el aprendizaje de formas y métodos de pensamiento e investigación. Lo anterior permitirá generar en los estudiantes la capacidad de autoaprendizaje y de trabajo interdisciplinario mediante la optimización de los recursos ya existentes y promoverá la movilidad de profesores y estudiantes.

En el marco de la visión del Sistema de Educación Superior al año 2020, propuesto por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), se enfatizan puntos neurálgicos como la necesidad de mecanismos que aseguren la calidad académica, el uso de modelos innovadores de educación y la importancia de facilitar la incorporación de los egresados al mercado laboral y de proporcionar salidas intermedias.

La política federal educativa en México para la educación superior, puntualiza en el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 lo siguiente:

- La incorporación de enfoques educativos centrados en el aprendizaje.
- La actualización de planes y programas de estudio y su flexibilización.
- El uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación en la impartición de los programas educativos.
- La mejora de los procesos e instrumentos para la evaluación del aprendizaje.

En el contexto nacional la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), en su documento estratégico en Programas de las Instituciones de Educación Superior, señala la innovación como estrategia “para hacer frente al crecimiento cuantitativo, al tiempo que se busca mejorar cualitativamente la calidad, es indispensable explorar nuevos modelos de interacción maestro/alumno, establecer planes de estudio menos cargados de horas de clase y sistemas de estudio que aprovechen la tecnología contemporánea en especial los sistemas computarizados y redes virtuales entre otra innovaciones.” Y en esta propuesta incorporan estas estrategias fundamentadas en un modelo centrado en los procesos de aprendizaje.

Indicadores de la educación tecnológica en México.

Hasta el 2002 había en el país del orden de 1,300 instituciones de educación superior agrupadas en universidades tecnológicas, educación normal, educación tecnológica, universidades públicas e instituciones particulares. En éstas se imparten alrededor de 375 carreras, con una matrícula total superior al millón 600 mil alumnos, sin incluir posgrado. En este universo las Instituciones de Educación Superior (IES) de perfil tecnológico representan el 15% de las instituciones y concentran la quinta parte de la matrícula nacional.

Esta información nos permite una primera apreciación, en el sentido de que es mayor la matrícula relativa que la proporción correspondiente en el número de instituciones. Pero se tiene que en la IES en general, la propia demanda social y los requerimientos del entorno han originado que se ofrezcan, aunque en menor proporción, carreras de distintas áreas.

Haciendo un análisis por área del conocimiento tomando en cuenta que ANUIES establece seis grupos (tabla 1), donde se incluye el número de subáreas, carreras y matrícula por grupo. Referimos específicamente al área de ingeniería y tecnología, podemos observar que su perfil es muy variado y amplio, pues abarca 115 carreras agrupadas en 29 subáreas.

Una mejor perspectiva de las tendencias en las carreras del área de ingeniería se tiene al comprar la evolución entre todas las carreras (tabla 2). Se ve claramente que las áreas de ciencias sociales y administrativas, junto con la de ingeniería y tecnología, concentran la mayor parte de la población de licenciatura. Cabe señalar que esta distribución por área del conocimiento se ha registrado con ligeras variaciones en los últimos 10 años.

Áreas	Número de Subáreas	Número de Carreras	Matrícula	% Participación matrícula
1. Ciencias Agropecuarias	8	50	42,493	2.40
2. Ciencias de la Salud	10	32	154,817	8.74
3. Ciencias Naturales y Exactas	9	30	34,541	1.94
4. Ciencias Sociales y Administrativas	23	90	860,132	48.54
5. Educación y Humanidades	11	58	81,057	4.57
6. Ingeniería y Tecnología	29	115	598,929	33.81
Total	90	375	1,771,969	100

Tabla 1.- Concentración por áreas del conocimiento en el año 2002

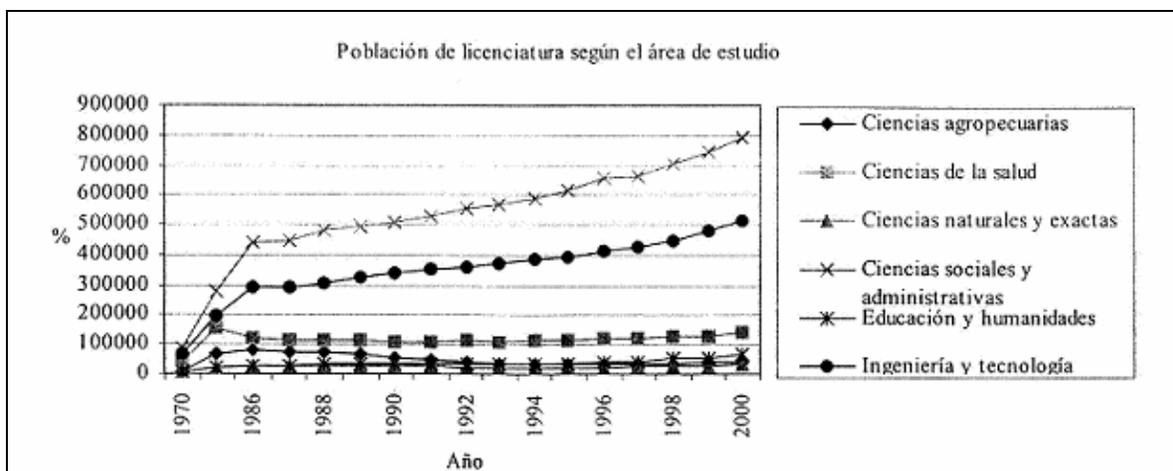


Tabla 2.- Evolución de la población de licenciatura en México por área de estudio, 1970-2000.

Cabe hacer una reflexión adicional. A diferencia de otros países, en los cuales se aprecia que los estudiantes eligen la carrera influidos por efectos coyunturales, específicamente de mercado o de posición de prestigio, en México no se puede afirmar esto. Parece que la motivación más importante es la presión familiar a estudiar una carrera universitaria, sin importar cual. Por ejemplo, se ha insistido por todos los medios que carreras como Contaduría, Leyes, Administración de Empresas, Ingeniería en Computación e Industrial están saturadas y, por lo tanto, las oportunidades de empleo son menores y los salarios bajos. Sin embargo, siguen siendo las más demandadas.

2.2 *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA CARRERA DE INGENIERO AEREOESPACIAL (COORDINACIONES DE FORMACIÓN BÁSICA Y DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA)

2.2.I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años los países han estado inmersos en una dinámica competitiva que se sustenta cada vez más en el conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico. En ese proceso se observa un desarrollo acelerado e integrador de nuevas y múltiples disciplinas que convergen y que tendrán un impacto en la sociedad y en la forma de percibir el mundo. Tan solo en el caso del sector aeroespacial se han logrado desarrollar innovadores productos y sofisticadas tecnologías, y se continúan vislumbrando mas avances que revolucionarán radicalmente todo dentro de las industrias aérea y espacial, de hecho parte de sus progresos se deben a los logros en otros sectores como el mecánico y el electrónico, además del de los sistemas de refrigeración, aparatos ópticos, sistemas de software y otros sistemas que se integran con el nivel de complejidad de este sector.

*Se presenta en esta propuesta unicamente las secciones mas relevantes en cuanto al diagnostico y la justificación de la apertura de la carrera de Ingeniería Aeroespacial (El documento completo se encuentra disponible en las coordinaciones de Formación Basica y Profesional de la UABC).

En México, durante el periodo de 2006 a 2007 se estimó un aumento en un 30 por ciento las exportaciones en este ramo (SE, 2008). El reporte de Producen, Centro de Inteligencia Estratégica de Baja California, muestra que existen 186 plantas del sector que emplean a más de 20 mil personas (Producen, 2006). El éxito se explica por factores como nuestra ubicación geográfica, una mano de obra calificada pero de menor costo que en Estados Unidos y Europa, los tratados de libre comercio, y el antecedente de la industria automotriz.

Ello induce al planteamiento de algunas interrogantes sobre sus alcances, limitaciones y requerimientos. Entre los puntos de discusión de interés en este estudio son los que tienen que ver con la necesidad de formar cuadros técnicos y profesionales en ingeniería aeroespacial, ante la creciente presencia de empresas productoras o proveedoras, la inversión en investigación y desarrollo en las empresas y en las instituciones de educación superior y centros de investigación y en los impulsos gubernamentales y empresariales para la creación de nuevas empresas, donde el factor humano es uno de los determinantes más importantes de su desarrollo en nuestro país y en nuestro estado.

2.2.II. DEFINICIONES: AERONÁUTICA VS AEREOESPACIAL

A la industria que concentra las actividades productivas destinadas al diseño y construcción de maquinaria y equipos con capacidad de vuelo, denominada “aeronaves”, se les refiere de forma indistinta como “aeronáutica” o “aeroespacial”; sin embargo son conceptos diferenciados, que se definen a continuación:

Aeronáutica

La aeronáutica es la ciencia o disciplina relacionada con el estudio, diseño y manufactura de los aparatos mecánicos capaces de elevarse en vuelo, y el conjunto de las técnicas de control de aeronaves. La aeronáutica también engloba la aerodinámica, que estudia el movimiento y el comportamiento del aire cuando un objeto se desplaza en su interior, como sucede con los aviones. Estas dos ramas son parte de la ciencia física (Ingeniería Aeronáutica, 2009,3).

Aeroespacial

El concepto aeroespacial se refiere a la disciplina que se ocupa del diseño de los vehículos impulsores y de los artefactos que serán colocados en el espacio. Es una mezcla de la ingeniería aeronáutica, que estudia a los aviones y demás objetos que vuelan a través del aire, y la ingeniería astronáutica, la cual solo se dedica a naves espaciales (Ingeniería Espacial, 2008,12).

La diferencia entre ambos conceptos como señalan Hualde y Carrillo (2007:11) es que la “industria aeroespacial” se dedica a la fabricación de los productos que circulan tanto en la atmósfera terrestre como fuera de ella; difiere de la “industria aeronáutica” que sólo hace referencia a los productos que circulan dentro de la atmósfera de la tierra. El presente documento por su naturaleza académica utiliza el término “Industria Aeroespacial” porque se considera que la orientación productiva en el país y en el estado de Baja California las engloba a ambas.

2.2.III. ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL

La industria aeroespacial a nivel mundial en su evolución registra momentos importantes ligados a la historia de los países en donde ha nacido y se ha desarrollado. El Siglo XX marcó la pauta sobre los avances tecnológicos y transformaciones organizativas de una industria orientada en su inicio a la aviación para después dar paso a la espacial. Los conflictos bélicos mundiales que se registraron en diferentes periodos de ese siglo dan cuenta de cómo la industria de la aviación se fue fortaleciendo por estar estrechamente unida al sector militar.

2.2.IV SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL

Los centros más importantes de desarrollo de la industria aeroespacial son dos: Norteamérica -con los Estados Unidos y Canadá- y Europa Occidental, en donde sobresalen Francia, Alemania y el Reino Unido. Sin duda los Estados Unidos concentran el 50 por ciento de la producción mundial del mundo y los países de la Unión Europea el 35 por ciento. La lista la continúan Japón y Canadá, con un seis por ciento cada uno. El empleo directo se calcula en alrededor de 1 220 000 puestos de trabajo, de los cuales casi la mitad se encuentran en Estados Unidos y 35 por ciento en Europa (Hualde y Carrillo, 2007:17).

En cuanto a Rusia, ha heredado de la Unión Soviética un nivel tecnológico elevado, pero su capacidad se ha visto degradada a causa de sus dificultades económicas.

Detrás de las potencias dominantes se encuentran capacidades emergentes de primera línea, es decir, aquellas de países que ambicionan poseer una industria aeroespacial capaz de situarlas entre los grandes: se trata concretamente de China, de Japón y de India, tres grandes naciones que apuntan a objetivos geoestratégicos diferentes, pero que quieren disponer de los medios de las grandes potencias. Su situación se caracteriza por el hecho de que se encuentran prácticamente ausentes en el sector de la aviación comercial, mientras que ya están en una fase avanzada dentro del sector espacial, basadas fundamentalmente en cooperaciones con los países más avanzados (La Industria Aeroespacial: Europa, 2000).

Canadá y Brasil se han convertido en proveedores mundiales de aviones regionales. Por su parte Israel, ha pasado a ser líder en la fabricación de misiles tácticos y balísticos. Se han establecido capacidades de producción de misiles balísticos en Pakistán, Corea del Norte, Irak Y probablemente en Irán. Además, Ucrania, Polonia o Rumania, han conservado algunas especialidades. Existen además otros países que persiguen objetivos al mismo tiempo económico y militar en el desarrollo en su política aeronáutica. Podemos citar como ejemplos a Indonesia, Taiwán, Corea del Sur, Australia, y Turquía (La Industria Aeroespacial: Europa, 2000).

Un aspecto importante que se menciona en diversos estudios sobre el sector el desarrollo del sector y su tendencia mundial es una marcada diferencia en el nivel de las actividades productivas que se vienen desarrollando entre los países desarrollados y en desarrollo, pues en los primeros se localizan las industrias de primer nivel en los centros de operación de las grandes empresas y en los segundos las empresas proveedoras de productos de menor valor agregado (Hualde y Carrillo, 2007:69).

2.2.4.1 PRINCIPALES FIRMAS DE LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL DE PRIMER NIVEL

Hualde y Carrillo (2007:21-36) presentan a detalle a las principales firmas de esta industria, incluyendo una descripción de su trayectoria, a partir de la que se recupera brevemente lo siguiente:

Estados Unidos:

El grupo Boeing-McDonnell Douglas esta firma nace en 1997 de la fusión de los mayores gigantes aeronáuticos americanos: Boing y McDonnell Douglas. La compañía está estructurada en cuatro áreas de negocios: gestión del tráfico aéreo, aviones comerciales, aviones militares y sistemas de misiles, y espacio y comunicaciones.

Northrop-Grumman, firma especializada en sistemas electrónicos de defensa, se forma en 1992 cuando la constructora de aeronaves Northrop Corporation adquiere el 49 por ciento de las empresas Vought Aircraft; se sumaron las adquisiciones de Grumman Corporation (1994); Westinghouse's Electronics Systems Group (1996); las compañías Navia Aviaron As, Comptek Research y Sterling Software (2000); Litton Industries y la constructora de barcos Newport News y EIS del grupo Aerojet-General (2001); y TRW Inc. (2002).

Raytheon, empresa dedicada a la fabricación de sistemas de defensa y comunicaciones de Raytheon, se integra de las adquisiciones de Beech Airacraf en los ochenta, BAE Bussines Jets (1993); TI-Defence y Hughes Aerospace & Defence (1996); y AlliedSignal's Com Sys (1998).

Lochheed-Martin, firma dedicada a construir aviones y misiles. Esta empresa surge de la adquisición de General Dynamics (1992) empresa del mismo giro y la fusión de Martin Marieta (1995), firma dedicada a la aviación, sistemas espaciales, integración de sistemas de comunicación y control, y servicios tecnológicos.

Canadá (Montreal y Toronto):

Canadair empresa fundada en 1944 dedicada a producir aviones militares durante el la Guerra Fría.

Bombardier en 1986 compró Canadair y entra en el mercado regional con una versión modificada del Challenger 600, creación de Canadair. Esta firma fue comprando otras empresas y lanzando nuevos modelos. Actualmente el mercado está dominado por la tecnología Turbofan. En 1990 Barbardier Aerospace se convirtió en el tercer productor mundial de aviones y Montreal en centro importante de diseño y fabricación.

De la unión de ambas firmas surgió el labor pool alrededor del cual se han establecido compañías como P&WC, BHC (fabricante de helicópteros), Honeywell Canada (subsidiaria de Honeywell U.S.A), CMC Electronics y otras.

El desarrollo en la industria en Toronto está marcado por la trayectoria de De Havilland Canada (DHC) ahora parte de Bombardier. En Toronto se diseñan modelos regionales completos de esta marca para los modelos DHC-8, se producen partes y se hacen ensambles para Global Express.

El segundo gran productor de la región es Honeywell Canada, con 1 300 empleados, fundamentalmente desarrolla actividades de manufactura.

La tercera compañía importante es Boeing Canadá, empresa de nivel 2.

Un factor importante que Hualde y Carrillo destacan es el papel de las instituciones educativas como factores determinantes del desarrollo de la industria que es apoyada por la Universidad de Toronto, la cual proporciona la mayor parte de los ingenieros calificados. El Instituto para Estudios Aeroespaciales dedicado a la investigación y la enseñanza en aéreas como simulación de vuelos, estructuras y materiales, propulsión y combustión. Otras universidades, como Ryerson University que ofrecen programas especializados sobre temas aeroespaciales.

EUROPA:

La industria aeroespacial europea da un paso muy importante con la integración de la Unión Europea, que facilitaron la formación de alianzas y/o fusiones y adquisiciones, así como la canalización de recursos financieros para investigación y desarrollo tecnológico, aquí se encuentran lo siguiente:

Entre los países más favorecidos se encuentran las empresas francesas con los aviones comerciales (AIRBUS y ATR), helicópteros civiles, aviones de negocios, satélites y material militar.

La alianza más relevante la creación del consorcio EADS que agrupa a las sociedades aeroespaciales de Alemania, Francia y España, y se enmarca en la política de seguridad de la Comunidad Europea. Además, existen otros tres grupos: BAE Systems, Thales y Finmeccanica.

El grupo EADS nace en año 2000 al unirse las empresas Daimler-Chrysler Aerospace AG (Alemana), Aerospatale MATRA (Francia) y CASA (España). La compañía se estructura en cinco divisiones: Airbus, aviones de transporte militar, aeronáutica (operaciones fuera del ámbito de Airbus), espacio y sistemas civiles y militares. Esta empresa se compara en importancia a la norteamericana Boeing, que está por delante en producción y ventas.

BAE Systems fundada en 1999. Empresa especializada en materiales militares y sirve a la política inglesa; su mercado principal es el norteamericano y se coloca como la segunda en el mundo en recibir contratos militares. Su principal aporte a la industria “el desarrollo de los sistemas de despegue”.

Thales considerado el primer grupo europeo en el sector de la electrónica profesional. Sus actividades están en la construcción de misiles y equipamiento de aviones. Este grupo tiene presencia en numerosos países, especialmente en Gran Bretaña, Países Bajos, Italia y Estados Unidos.

Finmeccanica, compañía que tiene su sede en Italia y sus socios principales son Alenia, Aerospazio, Alenia Difusa, Ansalbodreda, Elsag y Agusta. Operan en actividades aeroespaciales y electrónicas, como diseño y construcción de aviones, helicópteros, satélites y sistemas de defensa.

Otras firmas que no se encuentran agrupadas pero que tienen un peso importante en la industria son: Dassault Aviation (produce aviones de negocios y de combate); y Alcatel Space (produce satélites).

Existe un segmento dentro de la industria aeroespacial que se provee de otras industrias que no necesariamente forman parte de ella, logrando alianzas estratégicas, tal es el caso de la adquisición de “Aeromotores”. Los motores que se utilizan en la industria son fabricados por tres grandes multinacionales que no tienen vínculos con los fabricantes aeroespaciales –Rolls Royce en Europa y Pratt & Whitney y General Electric en Estados Unidos-.

2.2.4.2 MÉXICO EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL

En México la actividad del sector aeronáutico se remonta a principios del siglo pasado. Sin embargo, fue hasta la última década cuando el sector alcanzó una importancia sin precedentes para la economía y el desarrollo del País. Lo interesante de este fenómeno es que ha despertado el interés en las esferas empresariales, gubernamentales y académicas por su estudio. Es preciso documentar las dinámicas que se están presentando en diversas entidades del país a fin de precisar los factores que coadyuvan a potencializar su desarrollo.

La industria aeroespacial se localiza en quince estados, entre los que destacan Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Coahuila, Jalisco, Cd.de México, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora Estado de México y Yucatán. El 31% de las empresas del sector se localizan en Baja California.

De acuerdo a datos más recientes de esta industria, en el 2008 se registraron 189 empresas y generaron 27 mil empleos a nivel nacional. El 50 por ciento de estas empresas se han creado en los últimos tres años (El Imparcial, 2009).

Las exportaciones de México al mundo en este sector, registra un crecimiento significativo. La industria aeroespacial en México creció 30 por ciento al registrar exportaciones por 2.700 millones de dólares en 2007 (Promexico, 2007).

2.2.4.3 BAJA CALIFORNIA EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL

Uno de los estudios pioneros sobre el tema de la industria aeroespacial en nuestro país y en Baja California, es el Reporte de Producción, Centro de Inteligencia Estratégica de Baja California, denominado “Desarrollo del Cluster Aeronáutico en Baja California 2005-2006”. En este trabajo se documentan aspectos y cifras de la industria a nivel nacional y en particular de Baja California. Se destaca los puntos siguientes:

En Baja California se identifican 42 compañías que manufacturan y/o ensamblan productos para el sector aeroespacial, estas empresas en su mayoría son de inversión estadounidense, sin embargo existen empresas de capital nacional. El 76 % de las plantas pertenecen por su tamaño a las categorías de grande y mediana empresa. Las actividades de todas estas empresas en su conjunto generan a la economía de la región más de 12,000 empleos directos.

Tijuana presenta la mayor concentración de empresas en Baja California con 24 plantas, en orden consecutivo, Mexicali con 16 plantas, Tecate y Ensenada con 4 y 3 respectivamente. Véase grafica 1.

GRAFICA 1. DISTRIBUCION DE PLANTAS POR MUNICIPIO EN BC

Plantas por municipio

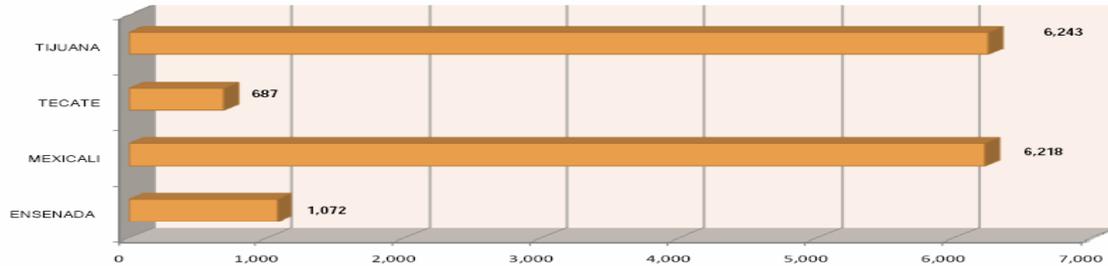


Fuente: PRODUCEN, 2006

El sector aeronáutico genera cerca de 12,204 empleos directos en el estado, de los cuales 44% se ubican en la ciudad de Tijuana con 6,243; Mexicali participa con el 49% del capital humano ocupado con poco más de 6,218 empleados, 7% restante se divide entre Ensenada y Tecate. Véase grafica 2.

GRAFICA 2. DISTRIBUCION DEL EMPLEO POR MUNICIPIO EN BC

Empleo por municipio



Fuente: PRODUCEN, 2006

Baja California cuenta con 39 compañías que tienen sus corporativos fuera del país y principalmente reportan a sus empresas filiales y corporativas en California (E.U.A) en su gran mayoría.

Padrón de empresas en el sector aeroespacial en el municipio de Mexicali. Véase cuadro 1.

INGENIERO AEREOESPACIAL

CUADRO 1. PADRON DE EMPRESAS EN MEXICALI

MEXICALI

	RAZON SOCIAL	DIRECCION	TEL. (686)	FAX (686)	ACTIVIDADES
1	AEROSPACE COATING INTERNATIONAL (INDUSTRIAL VALLERA DE MEXICALI, S.A. DE C.V.)	C. INDUSTRIA DEL PAPEL, No.17, PARQUE IND. EL VIGIA, C.P. 21395	562-6409	562-6409	RECUBRIMIENTOS PARA COMPONENTES
2	AMERICAS PLATING COMPANY, S. DE R. L. DE C. V.	C. CIRCUITO BRASIL, S/N, COL. ALAMITOS, PARQUE INDUSTRIAL EL ALAMO.	567-8535	565-1949	PROCESOS DE RECUBRIMIENTO
3	CD ELECTRONICA DE MEXICO, S.A. DE C.V.	BLVD. BENITO JUAREZ KM 5.5, COL. SANCHEZ TABOADA, PARQUE IND. NELSON, CP. 21360.	561-7031	561-6532	ENSAMBLE DE COMPONENTES ELECTRONICOS
4	CHROMALLOY, S.A. DE C.V.	C. GALAXIA, No. 91, PARQUE IND. PIMSA I, C.P. 21210.	566-5333	566-5366	REPARACION DE PARTES DE AVION
5	EMPRESAS LM, S. DE R.L. DE C.V.	AV. MECANICOS, No. 1350, COL. INDUSTRIAL, C.P. 21010.	554-6178	554-3310	ENSAMBLE DE MOTORES ELECTRICOS
6	ENSAMBLADORES ELECTRONICOS DE MEXICO, S.A.	AV. SIERRA SAN AGUSTIN, No. 2498, FRACC. GASH, COL. EL PORVENIR, PARQUE IND. PROGRESO, C.P. 21185.	837-3400	568-0308	ENSAMBLE DE APARATOS ELECTRONICOS
7	GKN AEROSPACE (INDUSTRIAL VALLERA DE MEXICALI, S.A. DE C.V.)	C. CIRCUITO SIGLO XXI, No. 1974, PARQUE IND. EX-XXI, C.P. 21290.	905-0005	905-0013	MANUFACTURA DE PARTES DE TURBINA
8	HONEYWELL AEROSPACE DE MEXICO, S.A. DE C.V.	C. CIRCUITO AEREOESPACIAL, No. 2, PARQUE IND. EL VIGIA II, C.P. 21395.	580-5300	580-5323	ENSAMBLE DE INTERCAMBIADORES
9	INTERIORES AEREOS, S.A. DE C.V.	BLVD. LAZARO CARDENAS, No. 2385, COL. ELIAS CALLES, C.P. 21397.	562-8600	562-8637	ENSAMBLE DE ARNESES Y PARTES METALICAS
10	JONATHAN MFG DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	CIRCUITO SIGLO XXI, No. 2136, PARQUE IND. EX-XXI, C.P. 21290.	567-6767	567-6768	MANUFACTURA Y ENSAMBLE DE RIELES
11	LMI AEROSPACE (INDUSTRIAL VALLERA DE MEXICALI, S.A. DE C.V.)	AV. EUCALIPTO, No. 2351, MODULOS C Y D, PARQUE IND. CALAFIA, C.P. 21259.	905-0044	905-0470	MANUFACTURA DE PIEZAS METALICAS
12	NEX-TECH AEROSPACE (INDUSTRIAL VALLERA DE MEXICALI, S.A. DE C.V.)	C. SATURNO, No. 2, PARQUE IND. PIMSA I.	841-0331	565-7909	MANUFACTURA DE PIEZAS METALICAS
13	PLACAS TERMODINAMICAS, S.A. DE C.V.	C. EL REY DEL DESIERTO, No. 66, PARQUE IND. EL SAHUARO, C.P. 21399.	561-5400	561-5450	MANUFACTURA DE COBIJAS AISLANTES Y RECUBRIMIENTO DE PIEZAS DIVERSAS
14	PROCESOS TERMICOS Y ESPECIALES DE MEXICALI, S. DE R.L. DE C.V.	AV. EUCALIPTO, No. 2351, PARQUE IND. CALAFIA, C.P. 21259.	905-0075	N/A	TRATAMIENTO TERMICO A PARTES DE ALUMINIO PARA AVION.
15	SUNTEK MANUFACTURING TECHNOLOGIES, S.A. DE C.V.	C. CIRCUITO INTERNACIONAL NORTE, No. 14 SUR, PARQUE IND. NELSON, C.P. 21395.	580-0414	580-0416	ENSAMBLE DE CABLES Y ARNESES
16	VOLARE ENGINEERING, S. DE R.L. DE C.V.	CALZADA CUAUHEMOC, No. 899-2A, COL. PRO-HOGAR, C.P. 21240.	567-5286	567-5325	DISEÑOS DE INTERIOR DE CABINAS
CIFRAS ACUMULADAS		PLANTAS	16		

Fuente: PRODUCEN, 2006.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Padrón de empresas en el sector aeroespacial en el municipio de Tijuana. Véase cuadro 2.
CUADRO 2. PADRON DE EMPRESAS EN TIJUANA

TIJUANA

	RAZON SOCIAL	DIRECCION	TEL. (664)	FAX (664)	ACTIVIDADES
1	AERODESING DE MEXICO, S.A. DE C.V.	AV. PACIFICO, No. 14634, PARQUE IND. PACIFICO, C.P. 22670.	626-0558	626-0566	MANUFACTURA DE INTERIORES DE AVION
2	ANODIMEX DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	BLVD. PACIFICO No. 9217, PARQUE INDUSTRIAL PACIFICO, C.P. 22709.	969-9634	969-9642	PROCESOS DE ANODIZADO
3	BAJA TECNICA INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.	C. PROLONGACION M. JUAREZ, No. 1089-9, COL. LINDA VISTA, C.P. 22129.	687-2421	687-2405	LIJADO, PINTURA Y NIQUELADO DE AVIONES
4	BOURNS DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	BLVD. AGUA CALIENTE, No. 4006, LOCAL 13, PARQUE IND. BARRANQUITAS, C.P. 22400.	608-6800	608-6801	MANUFACTURA Y ENSAMBLE DE POTENCIOMETROS
5	CALOYERAS, S. DE R.L. DE C.V.	BLVD. ACAPULCO, No. 14636, PARQUE IND. PACIFICO, C.P. 22490.	621-4900	621-4980	ENSAMBLE DE PRODUCTOS ELECTRONICOS
6	CRISSAIR DE MEXICO, S.A. DE C.V.	C. ROMANO, No. 13525, FRACC. ALCALA LA MESA, C.P. 22440.	683-3021	683-3022	MANUFACTURA DE VALVULAS AERONAUTICAS
7	DELPHI CONNECTION SYSTEMS TIJUANA, S.A. DE C.V.	BLVD. PACIFICO, No. 14532, PARQUE IND. PACIFICO, C.P. 22709.	622-6100	622-6123	ENSAMBLE DE ARNESES, CABLES Y CABLEADO
8	EATON POWER SYSTEMS, S.A. DE C.V. (EATON AEROSPACE)	C. SANTA ROSALIA, No. 9707, PARQUE IND. PACIFICO, C.P. 22572.	978-1600	978-1691	FABRICACION DE PIEZAS METALICAS
9	ELECTRO-ÓPTICA SUPERIOR, S.A. DE C.V. (LOCKHEED MARTIN)	C. ALBA Y TERRAZO, No. 9, COL. LA MESA, PARQUE IND. BUSTAMANTE, C.P. 22440.	626-1530	626-1530	SUB-ENSAMBLE DE ARNESES
10	ENSAMBLES DEL PACIFICO, S. DE R.L. DE C.V.	FERIFERICO SUR, No. 1, COL. OBRERA, CENTRO IND. AGUA AZUL, C.P. 22180.	637-5602	637-5962	ENSAMBLE DE PLACAS, CABLES Y ARNESES
11	HST (SERVICIOS DE MAQUILADORA, S.A. DE C.V.)	AV. VILLA DE SAN ANTONIO, No. 20088, PARQUE IND. VALLE SUR II, C.P. 22180.	900-4324	900-4326	ENSAMBLE DE CARROCCERIA Y MANUFACTURA DE PRODUCTOS METALICOS
12	LAT-AEREOESPACIAL, S.A. DE C.V.	C. ERMITA, No. 2-C, COL. DELEGACION LA MESA, C.P. 22440.	621-6138	622-0311	CORTE DE ROLLOS DE LAMINAS DE METAL
13	LEACH INTERNATIONAL MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	AV. DEL AGUILA AZTECA, No. 1919, PARQUE IND. BAJAMAQ EL AGUILA, C.P. 22215.	625-5111	625-4422	MANUFACTURA Y ENSAMBLE DE RELEVADORES
14	MAQUINAS, ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS DE TIJUANA, S.A.	AV. DEL FUERTE, No. 18-469, FRACC. CAMPESTRE MURUA, C.P. 22510.	624-3015	624-3076	MAQUINADO DE PRECISION
15	PARKER INDUSTRIAL, S. DE R.L. DE C.V.	C. SIETE NORTE, No. 111, PARQUE IND. NUEVA TIJUANA, C.P. 22500.	623-3066	623-3061	MANUFACTURA DE SELLOS Y EMPAQUES
16	REMEC MEXICO, S.A. DE C.V.	C. TERRAZAS, No. 4350 INTERIOR 6 Y 7, CIUDAD IND. BUSTAMANTE, C.P. 22610.	661-6025	686-9704	ENSAMBLE DE COMPONENTES ELECTRONICOS
17	RKERN MANUFACTURING DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	C. VALLE DEL SUR, No. 8431-1, CO. EL RUBI, C.P. 22620.	637-9179	637-9162	MANUFACTURA Y ENSAMBLE DE CONECTORES
18	SEACON GLOBAL PRODUCTION, S. DE R.L. DE C.V.	CALLEJON TERRAZO, No. 8-2 C, CENTRO IND. LAS BRISAS, C.P. 22610.	626-2720	686-8922	MANUFACTURA DE CONECTORES
19	SEGO PRECISION DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	C. TORRE DE PIZA, No. 230 COL. MAGISTRAL, C.P. 2470.	645-4300	905-3193	MAQUINADO DE PRECISION Y MOLDEO
20	SUNTRON DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	AV. PRODUCCION, No. 20-C, PARQUE IND. INTERNACIONAL TIJUANA, C.P. 22425.	979-1100	979-1151	ENSAMBLE DE PLACAS ELECTRONICAS Y ARNESES
21	SWITCH LUZ, S.A.	AV. LAS BRISAS, No. 14930, INT. 1 Y 2, FRACC. LAS BRISAS, PARQUE IND. LAS BRISAS II, C.P. 22610.	686-8088	686-9315	MANUFACTURA Y ENSAMBLE DE INTERRUPTORES ELECTRICOS
22	TRANSMEX INTERNACIONAL S.A.	C. ROMANO, No. 13525-B, FRACC. ALCALA, LA MESA, PARQUE IND. JUMARE, C.P. 22106.	681-5027	681-1385	ENSAMBLE DE CIRCUITOS IMPRESOS Y PLACAS PARA AVION.
23	TYCO ELECTRONICS TECNOLOGIAS, S.A. DE C.V.	AV. PRODUCCION, No. 20, PARQUE IND. INTERNACIONAL TIJUANA, C.P. 22424.	647-4500	647-4550	MANUFACTURA, ENSAMBLE Y SUB-ENSAMBLE DE COMPONENTES ELECTRONICOS
24	WELCH ALLYN DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	C. EMILIO FLORES, No. 2471-A, COL. CAÑON DEL PADRE, C.P. 22203.	211-6900	901-2346	MANUFACTURA DE LUCES PARA INTERIORES DE AVION.
CIFRAS ACUMULADAS			PLANTAS		24

Fuente: PRODUCEN, 2006.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Padrón de empresas en el sector aeroespacial en el municipio de Ensenada. Véase cuadro 3.

CUADRO 3. PADRON DE EMPRESAS EN TIJUANA

ENSENADA

	RAZON SOCIAL	DIRECCION	TEL. (646)	FAX (646)	ACTIVIDADES
1	CONSOLIDATED PRECISION PRODUCTS, S. DE R.L. DE C.V.	KM 97.5 CARRETERA TIJUANA-ENSENADA S/N, EL SAUZA DE RODRIGUEZ, C.P. 22760.	175-8871	175-8872	DESVASTE DE METALES
2	FSI DE BAJA, S.A. DE C.V.	C. REFORMA, No. 394, COL. CARLOS PACHECO, C.P. 22890.	120-5884	120-5894	MANUFACTURA DE COBIJAS AISLANTES
3	HUTCHINSON SEAL	C. PELICANO, NO. 313, COL. LOMAS DE SAN FERNANDO, EX EJIDO CHAPULTEPEC, C.P. 22785.	173-6712	173-6636	MOLDEO DE HULE Y MANUFACTURA DE PIEZAS
4	ORCON DE MEXICO, S.A. DE C.V.	BLVD. LAZARO CARDENAS, No. 244, EJIDO CHAPULTEPEC, PARQUE IND. CHAPULTEPEC, C.P. 22785.	120-1888	120-2445	MANUFACTURA DE COBIJAS AISLANTES
CIFRAS ACUMULADAS		PLANTAS			4

Fuente: PRODUCEN, 2006.

Padrón de empresas en el sector aeroespacial en el municipio de Tecate. Véase cuadro 4.

CUADRO 4. PADRON DE EMPRESAS EN TECATE

TECATE

	RAZON SOCIAL	DIRECCION	TEL. (665)	FAX (665)	ACTIVIDADES
1	DEUTSCH (CO-PRODUCTION DE MEXICO, S.A. DE C.V.)	KM. 15 CARRETERA TECATE MEXICALI, RANCHO SAN PABLO, C.P. 21430.	655-1777	655-0710	MANUFACTURA Y ENSAMBLE DE CONECTORES Y CONDUCTORES
2	DYNAMIC RESOURCES GROUP TECATE, S.A. DE C.V.	C. MAPLE, No. 7B, PARQUE IND. TECATE, C.P. 21430.	655-0151	655-0110	MANUFACTURA DE HERRAMIENTAS METALICAS
3	SOUTHCO, S.A. DE C.V.	C. PROLONGACION JUAREZ, No. 999, COL. EL REFUGIO, C.P. 21440.	654-6681	654-3786	MANUFACTURA DE PERNOS, SUJETADORES Y CERRADURAS
4	TRANSISTOR DEVICES DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	C. VIÑEDOS, No. 3000, PARQUE IND. EL BAJIO, C.P. 21440.	655-5115	655-5120	ENSAMBLE DE PLACAS
CIFRAS ACUMULADAS		PLANTAS			4

Fuente: PRODUCEN, 2006.

Los principales clientes para las industrias de BC por orden de importancia son: Boeing, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, Airbus, Bombardier, Embraer, Cessna y General Dynamics, entre otras.

Principales actividades manufactureras que realizan las empresas en BC: cobijas aislantes para fuselaje de aeronaves; moldeo de hule negro para empaques, sellos y tambores; aparatos y sistemas electrónicos para avión; diversas partes de turbina para avión; intercambiadores de calor, radiadores, turbinas y compresores para avión; partes para interiores de avión; cables y arneses electrónicos para avión; diseño de interiores para cabinas de pasajeros; y herramientas de precisión y piezas metálicas para avión.

Principales metales utilizados por las industrias en BC: acero, kelvar, fibra de carbono, hule, aluminio, fibra de vidrio y titanio.

De los productos que se manufacturan en BC y su ubicación en los diferentes tipos de aviones, que entre el 40-50% son para modelos de avión que están en madurez, el 30-35% están en aviones en crecimiento, el 5-10% en embriónica y el 10-15% en envejecimiento.

En lo referente al segmento de la aviación comercial, centrada en la fabricación de aviones en serie, se hace referencia a una estructura funcional en cuatro segmentos: manufactura de aeronaves; operación de aeronaves; y manufactura de partes y refacciones.

Los procesos de certificación en este sector son muy importantes, ya que las empresas deben apearse a los estándares internacionales, tales como el de la Federal Aviation Administration (FAA) de los Estados Unidos, el AS9000, el Nadcap, entre otros.

Los procesos y equipos más utilizados en la industria aeroespacial en BC se encuentran: Equipo manual y CNC (2-5 ejes), fresadoras, tornos, centros de maquinados, prensas, corte laser plasma, rectificadora, fundición de metal, acabados y tratamientos térmicos.

A grandes rasgos se mencionan los aspectos más importantes sobre la industria aeroespacial, solo se reservan los aspectos mencionados en el reporte sobre Recurso humano en la Industrial para abordarse junto con el trabajo de Hualde y Carrillo (2007) denominado la Industria Aeroespacial en Baja California, Características Productivas y Competencias Laborales y Profesionales.

2.2.5. EDUCACION Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL

2.2.5.1 JUSTIFICACIÓN DEL PERFIL DE INGENIERO AEREOESPACIAL

La educación es uno de los temas centrales en el desarrollo de la industria aeroespacial mundial y en nuestro país. Los requerimientos de personal con formación a nivel técnico con niveles intermedios y altos de especialización, profesional y posgrado es muy diverso, depende fundamentalmente de la industria, sus productos y participación de mercado. Esta industria, en particular, se caracteriza por la complejidad de sus productos que integran partes, productos y sistemas que se originan de las aplicaciones en otras ciencias y disciplinas. Algunos la denominan una industria de industrias (Hualde y Carrillo, 2007). Ello tiene consecuencias en la formación de capital humano y en el mercado laboral.

Si bien la industria requiere de ingenieros especializados que pueden cubrirse con otros perfiles tales como Ingeniero Electrónico, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Industrial, Ingeniero en Sistemas y el Ingeniero Automotriz, estos trabajadores muchas veces están limitados para realizar actividades especializadas implícitas en los procesos de fabricación de las “aeronaves”, porque carecen de los conocimientos en temas de la aeronáutica y/o la aeroespacial. De manera que para cubrir estas deficiencias es necesario que los trabajadores adquieran capacitación. Esta situación es muy común, particularmente en los países emergentes, donde la industria por la falta de personal especializado se ve obligada a buscar talento en otras industrias.

En el caso de nuestro país y en Baja California, la industria aeroespacial se encuentra en plena fase de expansión de las exportaciones, consecuentemente, también del empleo. En la industria aeroespacial el personal puede clasificarse como: personal técnico de mantenimiento y reparación, personal de vuelo y personal de manufactura y aseguramiento de la calidad. Estos trabajadores requieren especialidades que deben cumplir certificaciones y permisos de operación, rasgo distintivo de esta industria. La amplitud de

las actividades productivas y los requerimientos de personal dentro de cada una de las anteriores clasificaciones requieren conocer ha detalle los niveles de formación que la industria demanda a los trabajadores.

En el caso de Baja California, el compromiso con la industria aeroespacial en el tema de personal profesional no debe continuar aplazándose, las necesidades de la industria recuperadas en los trabajos de Producen, Centro de Inteligencia Estratégica de Baja California y de los Doctores Alfredo Hualde y Jorge Carrillo, Investigadores del El Colegio de la Frontera Norte A.C. son oportunas y pertinentes al quehacer de las Instituciones Educativas. En particular, se atenderá el llamado de la industria aeroespacial a las Instituciones de Educación Superior que va en dos sentidos, el primero hacia la creación de nueva oferta educativa; y el otro hacia el tema de la vinculación Universidad-Empresa.

2.2.5.2 DEMANDA DE LA INDUSTRIA DE PERSONAL PROFESIONAL EN BC

Hasta el año 2006, las empresas estudiadas de la industria aeroespacial de BC, solo reportaban la contratación de un ingeniero en aeronáutica egresado del Instituto Politécnico Nacional (Hualde y Carrillo, 2007:143). Señalaban que el trabajo estaba siendo desempeñado principalmente por los ingenieros industriales y electrónicos. Sin embargo, se apuntan en ambos estudios una cuestión que resulta contradictoria y que textualmente se recuperan para su reflexión sobre el objetivo del presente documento:

Hualde y Carrillo (2007:147-148) "Aunque se reconoce la necesidad de conocimientos especializados en aeronáutica, no se encontró un consenso claro sobre la necesidad de crear una carrera de aeronáutica en la región. Hoy por hoy, muchas de las operaciones las llevan a cabo ingenieros industriales, mecánicos o electrónicos; pero según algunos de los entrevistados, dichas operaciones se verían facilitadas con la presencia de ingenieros especializados".

Producen (2006:35) "Es importante comentar que es poca la participación en las empresas por parte de los ingenieros especializados en aeronáutica ya que consideran las empresas que les es suficiente contar con los perfiles anteriores para cumplir con la manufactura de los productos actuales".

Los aspectos a considerar de la información recuperada y de los resultados en ambos estudios que justifican la creación del programa de ingeniero aeroespacial son:

La industria aeroespacial requiere de controles muy específicos y una perfección en la elaboración de sus productos, en consecuencia, se requiere de personal especializado.

Aun cuando las empresas cubren sus requerimientos con otros ingenieros, necesariamente les brindan capacitación a estos trabajadores. Por ejemplo de las empresas incluidas en el estudio de Hualde y Carrillo (2007:136), una reportó un desembolso mensual de tres mil dólares por concepto de capacitación a sus trabajadores.

A falta de un programa en ingeniería aeroespacial en BC los requerimientos podrían atenderse por la complementariedad con la industria automotriz con un perfil en esa especial. Sin embargo, aun en BC no se forman ingenieros automotrices.

Una oferta importante de estos especialistas debería ser un acicate para la transformación progresiva de los procesos que se dan en las plantas asentadas y para las nuevas inversiones (Hualde y Carrillo, 2007:150).

2.2.5. 3 COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL INGENIERO AEREOESPACIAL

El ingeniero aeroespacial se encarga de calcular, diseñar, proyectar, optimizar y modificar equipos y sistemas mecánicos utilizados por la industria aeronáutica y espacial, incluidos sus procesos de producción o manufactura, además de evaluar, planificar, dirigir, optimizar y ejecutar proyectos de ingeniería en un contexto multidisciplinario (Ingeniería espacial, 2008).

Algunos de los elementos que le competen a esta carrera son:

Aerodinámica. El estudio del movimiento de fluidos alrededor de alas u otros objetos, o a través de túneles de viento.

Propulsión. La energía necesaria para trasladar un vehículo a través del aire, o para el espacio exterior, es generada por motores de combustión (usando diferentes mezclas de sustancias como gasolina, oxígeno e hidrógeno).

Estructura. El diseño de la configuración física de la nave para soportar las fuerzas encontradas en el vuelo. Generalmente se busca mantener el peso lo más ligero posible para un mejor desempeño.

Ingeniería de los materiales. Relacionado a estructuras, la ingeniería aeroespacial también estudia los materiales de los cuales se construirán las estructuras aeroespaciales. Nuevos materiales con propiedades muy específicas son inventados, o materiales existentes son modificados para mejorar su desenvolvimiento.

Aeroelasticidad. La interacción de fuerzas aerodinámicas y flexibilidad estructural, potencialmente causando agitaciones, separaciones, entre otras.

Informática. Específicamente concierne al diseño y programación de cualquier sistema de computación a bordo de una aeronave o una nave espacial y a la simulación de sistemas.

El fundamento de la mayoría de estos elementos esta en matemática teórica, como la dinámica de fluidos para la aerodinámica o las ecuaciones de movimientos para la dinámica de vuelo. Pero también existe un gran componente empírico. En la historia, este componente empírico fue derivado de las pruebas con modelos a escala y con prototipos, ya hayan sido en túneles de viento o en atmósferas libres. Más recientemente, los avances en computación han permitido el uso de dinámicas de fluido computarizados para simular el comportamiento del fluido, reduciendo tiempo y gasto en pruebas en el túnel de viento (Ingeniería espacial, 2008). Además, la ingeniería aeroespacial presta atención en la integración de todos los componentes que constituyen un vehículo aeronáutico (subsistemas que incluyen el de poder, comunicaciones, el de control térmico, mantenimiento de vida, etcétera) y su ciclo de vida (diseño, temperatura, presión, radiación, velocidad, y vida útil), así topándose con retos extraordinarios y soluciones específicas del dominio de sistemas de la ingeniería aeroespacial (Ingeniería espacial, 2008).

Entre las aplicaciones en el área aeroespacial se enuncian las siguientes:

Alineación: Sistemas y procesos de ensamblaje de precisión.

Calibración: Identificación y eliminación de desviaciones en datos nominativos.

Inspección: Comprobación de piezas de acuerdo con las tolerancias dimensionales.

Ingeniería Inversa: De la realidad a la imagen virtual, creando modelos CAD a partir de objetos reales.

Documentación “as-built”: Captura de la realidad; documentación de lo que existe.

Cálculos Dimensionales: Simple measurements to complex GD&T.

2.2.6.2.1 OFERTA EDUCATIVA EN EL ÁREA DE INGENIERÍA EN AERONÁUTICA O AEROESPACIAL A NIVEL NACIONAL

En todo México a nivel licenciatura solo se oferta una carrera a nivel licenciatura en Ingeniero Aeroespacial, en la Universidad Autónoma de Chihuahua. En el caso de nuestro país, se registra una mayor oferta de la carrera de aeronáutica. Las Instituciones educativas que la ofertan son el Instituto Politécnico Nacional de la Cd. De México, ISIME Ticoman y La Universidad Autónoma de Nuevo León. Adicionalmente, El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Querétaro a través de su Centro de Diseño e Innovación Aeronáutico ofrece especialización terminal a otros perfiles de ingeniería, así como capacitación la industria y a los profesionistas.

2.2.VII. DEMANDA ESTUDIANTIL Y PERFIL DEL INGENIERO AEROESPACIAL

7.1 DEMANDA ESTUDIANTIL

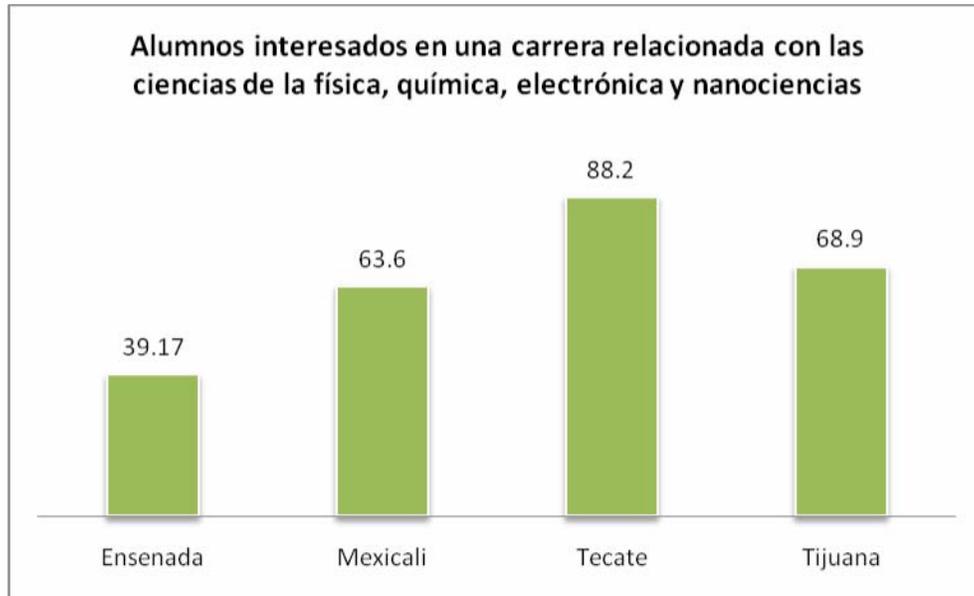
Un dato relevante que arroja el estudio, es que el 96% de los alumnos en el Estado una vez concluidos sus estudios de preparatoria continuara su formación en el nivel superior. Es de llamar la atención que en Tecate un 11% no continué su formación con sus estudios profesionales.

Este 96% a nivel estatal que si buscará incursionar en estudios de licenciatura demanda una diversidad de carreras profesionales, donde destaca que un 40% está interesado en la carrera de ingeniería industrial; 12% interesado por la licenciatura en informática, 8% por la licenciatura en administración de empresas y 6% por la licenciatura en ciencias computacionales.....

En cuanto al interés particular por determinar la demanda de las carreras de ingeniería se determinó que en el Estado el 28% de los alumnos conoce los perfiles innovadores de los futuros profesionales de la ingeniería, como son: Aeroespacial, Semiconductores y microelectrónica, y Energías Renovables, asimismo se infiere que un 36% estaría interesado en considerarlas como una alternativa para estudiarlas. El análisis por municipio indica que en todos prevalece un interés por estos perfiles, sobresalen Tecate con 88.2% y Tijuana con 68.9% (ver gráfica 7.5). Por lo que se infiere que este nuevo perfil profesional tiene demanda en el Estado de Baja California como opción para los alumnos de preparatoria.

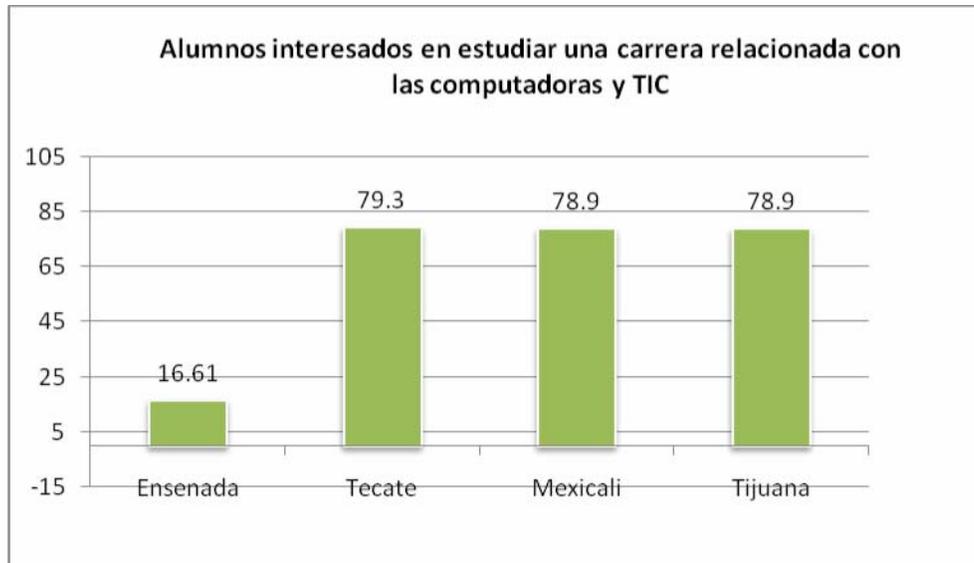
En complemento, se tiene que hay un interés particular por carreras relacionadas con las computadoras y las Tecnologías de Información y comunicaciones (TIC). El análisis por municipio indica que en todos prevalece un interés por estos perfiles, sobresalen Tecate con 79.3% y Tijuana y Mexicali con 78.9% (ver gráfica 7.6). En los perfiles de Aeroespacial, Semiconductores y microelectrónica, y Energías Renovables, el uso de las computadoras y TIC están implícitas dentro del desarrollo de cada una de las profesiones, por lo que se confirma que los alumnos de preparatoria tienen interés en nuevas propuestas profesionales como las antes señaladas, es decir representan una alternativa de formación para los alumnos de preparatoria del Estado de Baja California.

Gráfica 7.5



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados.

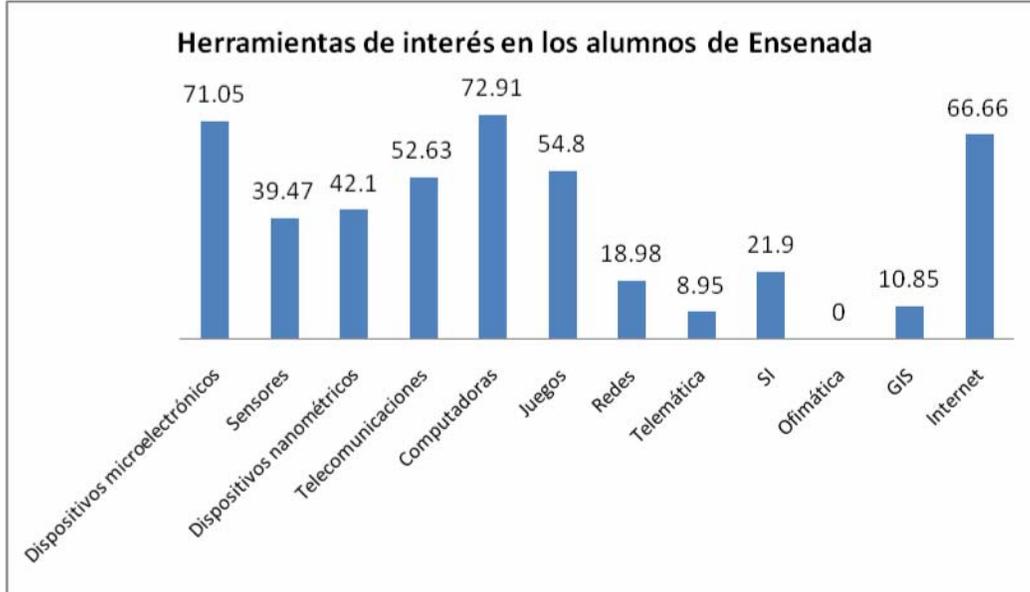
Gráfica 7.6



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados.

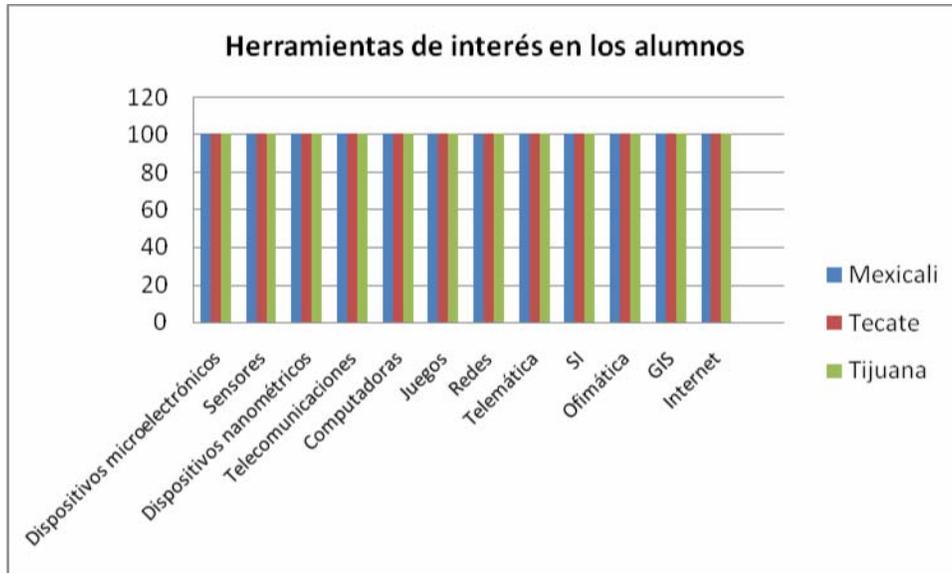
Es importante señalar que en los estudiantes de preparatoria prevalece un interés diverso por distintas herramientas, los resultados se ilustran en las gráficas 7.7 y 7.8. Siendo en Ensenada, donde los alumnos muestran un interés diferenciado, donde sobresalen con 72.91% el manejo de las computadoras, con 71.05% los dispositivos microelectrónicos y con 66% el internet.

Gráfica 7.7



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados.

Gráfica 7.8



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados.

Para el resto de los municipios del Estado, los estudiantes de preparatoria también señalaron tener un interés por varias herramientas, aunque ellos no tienen preferencia por alguna en particular, sino que su interés es generalizado.

Por lo tanto se infiere que en los municipios de Tecate, Tijuana y Mexicali, los jóvenes candidatos a ingresar a la universidad estarían interesados en las tres nuevas opciones de

ingeniería, como son Aeroespacial, Energías Renovables e Ingeniería en Semiconductores y Microelectrónica.

2.2.IX. RECOMENDACIONES

Establecer claramente una definición de la denominación del profesional en Ingeniería Aeroespacial, de tal forma que se pueda institucionalmente contar con los argumentos acerca de esta denominación, una vez que discutan entre pares académicos las variantes entre “Ingeniería Aeroespacial” o “Ingeniería Aeronáutica”, por considerarse el punto de partida en la elaboración del Plan de Estudios.

Hacer referencia al termino “Empresarialidad” como parte de la integración de la formación de los recursos humanos en ciencia y tecnología le confiere a la Universidad un papel activo en el desarrollo económico, pues hoy mas que nunca se debe considerar en el currículo de carreras como la Ingeniería Aeroespacial una formación de emprendedor y negocios, pues es importante detonar la capacidad de talentos humanos para incursionar en los negocios, de tal forma que la Universidad debe promover al menos que un 5% de los egresados de esta carrera formen una empresa, ya que es la única forma de que este sector pueda crecer y fortalecerse localmente (CDT, 2008).

Una estrategia importante que la Universidad debe implementar son los troncos comunes en el área de ingeniería para posteriormente con un trabajo colaborativo entre tutores y una vinculación temprana con las empresas de la industria aeronautica y de la eroespacial para brindar a los alumnos un panorama de su desarrollo profesional en este sector.

La propuesta debe fundamentarse en un plan de estudios flexible por competencias, que parta de un tronco común en el área básica, dejando las etapas disciplinarias y terminales con orientación hacia las áreas de especialización en el campo de la ingeniería aeroespacial en plena correspondencia a las necesidades de los sectores productivos para evitar la saturación del mercado laboral.

Este programa desde su concepción debe estar diseñado para desarrollarse muy vinculado con la industria para garantizar la pertinencia de los contenidos de las modalidades de aprendizaje y garantizar las competencias profesionales de egreso. Además por ser sectores tan especializados con una tecnología costosa y cambiante es necesario que parte de las modalidades de aprendizaje, prácticas profesionales y proyectos de vinculación con valor en créditos se realicen en las empresas.

Este programa debe contemplar un programa de seguimiento permanente entre la academia y la industria de tal forma que los conocimientos sean de frontera.

Esta carrera de ingeniería aeroespacial debe concebirse con un enfoque incubador de talento humano competente para insertarse en el mercado laboral y/o generan nuevas empresas por la importancia económica del sector.

La colaboración entre Facultades es clave para el desarrollo de programas profesionales multidisciplinarios como es la presente propuesta que incluye aspectos que tienen que ver con la ingeniería industrial, mecánica, electrónica, automotriz, sistemas, software entre otras, de tal forma que debe integrarse como un programa de la DES Ingeniería y Tecnología.

Considerar como ejes de conocimientos las principales áreas de ingeniería aeroespacial:

- (1) Aerodinámica. El estudio del movimiento de fluidos alrededor de alas u otros objetos, o a través de túneles de viento.
- (2) Propulsión. La energía necesaria para trasladar un vehículo a través del aire, o para el espacio exterior, es generada por motores de combustión (usando diferentes mezclas de sustancias como gasolina, oxígeno e hidrógeno).
- (3) Estructura. El diseño de la configuración física de la nave para soportar las fuerzas encontradas en el vuelo.
- (4) Ingeniería de los materiales. Relacionado a estructuras, la ingeniería aeroespacial también estudia los materiales de los cuales se construirán las estructuras aeroespaciales.
- (5) Nuevos materiales con propiedades muy específicas son inventados, o materiales existentes son modificados para mejorar su desenvolvimiento.
- (6) Aeroelasticidad. La interacción de fuerzas aerodinámicas y flexibilidad estructural, potencialmente causando agitaciones, separaciones, entre otras.
- (7) Informática. Específicamente concierne al diseño y programación de cualquier sistema de computación a bordo de una aeronave o una nave espacial y a la simulación de sistemas.

Incluir dentro de las competencias de egreso las siguientes: calcular, diseñar, proyectar, optimizar y modificar equipos y sistemas mecánicos utilizados por la industria aeronáutica y espacial, incluidos sus procesos de producción o manufactura, además de evaluar, planificar, dirigir, optimizar y ejecutar proyectos de ingeniería en un contexto multidisciplinario.

La carrera de Ingeniero Aeroespacial preferentemente debe ofrecerse en la Facultad de Ingeniería, ya que los alumnos necesitan una fuerte formación en las áreas cuantitativas.

Atender las opiniones con respecto a los contenidos de la carrera de Ingeniería Aeroespacial sugieren hacer énfasis en las buenas prácticas de manufactura y en las metodologías de calidad. La industria aeroespacial se rige bajo normas muy estrictas de control de calidad.

Hacer hincapié en cuestiones culturales de responsabilidad y ética. Otro tema relevante que se debe incluir en el mapa curricular y que coincide con otras empresas es ampliar las nociones de los estudiantes en los procesos de certificación, que se familiaricen con ellos desde su formación.

Despertar el interés del estudiante por la investigación básica y aplicada ya que sólo así se puede pasar de procesos de manufactura a actividades de Investigación y Desarrollo lo que generará procesos productivos más complejos con alto valor agregado.

Una recomendación importante es no formar ingenieros muy especializados, sino que tengan bases amplias y fuertes en el tronco común para ampliar su panorama y se puedan adaptar mejor en el mercado laboral.

En general, de la información recuperada y de los resultados de los estudios de las empresas del sector aeroespacial en Baja California realizados por Producen, Centro de Inteligencia Estratégica de Baja California (2006) y de los Doctores Alfredo Hualde y Jorge Carrillo, Investigadores del El Colegio de la Frontera Norte A.C. (2007), se tienen elementos para afirmar que existe una demanda real de ingenieros aeroespaciales. Si bien las empresas actualmente cubren sus requerimientos con ingenieros de otros perfiles, en la medida que se vayan complejizando los procesos productivos tal como esta ocurriendo en esta industria cada vez mas será necesaria la contratación de personal especializado en los temas de aeronáutica y aeroespacial.

2.2.X. BIBLIOGRAFÍA

ElImparcial.com. (2009,12) de enero, "Vuela" México en la Industria Aeroespacial. Fecha de consulta: 11:08, enero 20, 2009 from

<http://www.elimparcial.com/EdicionEnLinea/Notas/Nacional/12012009/350980.aspx>
Hualde, A.lfredo y Jorge Carrillo (2007), La industria aeroespacial en Baja California. Caracteriticas productivas y competencias laborales y profesionales, Colegio de la Frontera Norte, Tijuana Baja California.

Ingeniería espacial. (2008,12) de diciembre. Wikipedia, la enciclopedia libre. Fecha de consulta: 20:55, enero 18, 2008 from

http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ingenier%C3%ADa_aeroespacial&oldid=22419145

Ingeniería aeronáutica. (2009,3) de enero. Wikipedia, la enciclopedia libre. Fecha de consulta: 21:04, enero 18, 2008 from

<http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Aeron%C3%A1utica&oldid=23011695>

La Industria Aeroespacial: Europa. (2000) de junio. Reporte de la Asignatura La Industria Aeroespacial, Universidad Politécnica de Madrid. Fecha de Consulta 22:03, enero 14, 2009 from

<http://www.aero.upm.es/departamentos/economia/investiga/informe/III.html#III>

Plascencia, Ismael, Ma. del Carmen Alcalá y Virginia López (2008), Estudio de Factibilidad de la Carrera de Bioingeniro en Baja California, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, Baja California.

Producen (2006), "Desarrollo del Cluster aeronáutico en Baja California 2005-2006", Producen-Centro de Información Estratégica de baja California.

Producen (2006), "México y la industria aeronáutica global. Una publicación para entender, obtener información y generar estrategia", Producen- Centro de Información Estratégica de baja California, edición 2005-2006, Baja California.

Promexico (2008). Estadísticas Económicas. Disponible en <http://www.bancomext.com/Bancomext/publicasecciones/secciones/11617/ProMexico.htm>
Fecha de consulta: El 7 de enero de 2009.

Secretaria de Economía (2008). Estadísticas Económicas. Disponible en <http://www.se.gob.mx> Fecha de consulta: El 10 de enero de 2009.

Verónica Baz (2008, 17) de noviembre, Despega industria aeronáutica, Centro de Investigación para el Desarrollo A.C. Disponible en <http://www.cidac.org/es/modules.php?name=News&file=article&sid=3839>. Fecha de consulta: EL 10 de enero de 2009.

2.3. Diagnóstico

Introducción

La UABC en general y la facultad de ingeniería en particular, han realizado una serie de estudios diagnósticos para sustentar la presente propuesta, es así que con el apoyo de la SEDECO y COMEA se realizó un análisis de requerimientos basado en un amplio estudio sobre la consolidación del cluster de ingeniería Aeroespacial para el estado de Baja California en cual se establece que el estado de Baja California cuenta actualmente con un 25 % del total de la industria aeroespacial en México y 48 compañías las cuales emplean cerca de 12500 personas cubriendo las áreas de ensamble manufactura y diseño así como operaciones de reparación de componentes de turbinas a aprobadas por la Agencia Federal de la Aviación de EEUU (FAA) . Específicamente con el COMEA se realizó un diagnóstico de los requerimiento de formación de profesionistas para soportar el amplio crecimiento de esta industria Una serie de visitas que incluyeron entrevistas directas con los directores de las mas importantes empresas localizadas en Baja California del sector aeroespacial las cuales fueron en:

Mexicali:

Honeywell Aeroespacial (Planta manufacturera)

Honeywell Aeroespacial (Laboratorios)

Goodrich Aerostructures

Gulfstream (General Dynamics)

GKN Aerospace

Tijuana:

TYCO Electronics

Cobham

Remec

Eaton Aerospace

Uno de los elementos más importantes que sustentan la presente propuesta de creación del plan de estudios para la carrera de Ingeniero Aeroespacial, es el análisis e integración de varios diagnósticos realizados por la Secretaria de Economía (Mayo,2008), por Centro

para el desarrollo de la industria aeroespacial CEDIA (Nov. 2006) y por el Colegio de la Frontera Norte (COLEF, 2007)

Estudio de Requerimientos realizado por el Secretaria de Economía (diagnóstico de La industria aeronáutica en México)

Factores a considerar para la consolidación de la industria aeronáutica

1. El desarrollo de la industria aeronáutica en México es reciente, pero su crecimiento ha sido acelerado.
2. Empresas: aproximadamente 160: 79% dedicados a la manufactura, 11% a reparación y mantenimiento y 10% a ingeniería y diseño.
3. Empleo: 20,000 personas en 15 estados de la República Mexicana.
4. Exportaciones: 2,029 MDD en 2006 y 2,655 MDD en 2007.

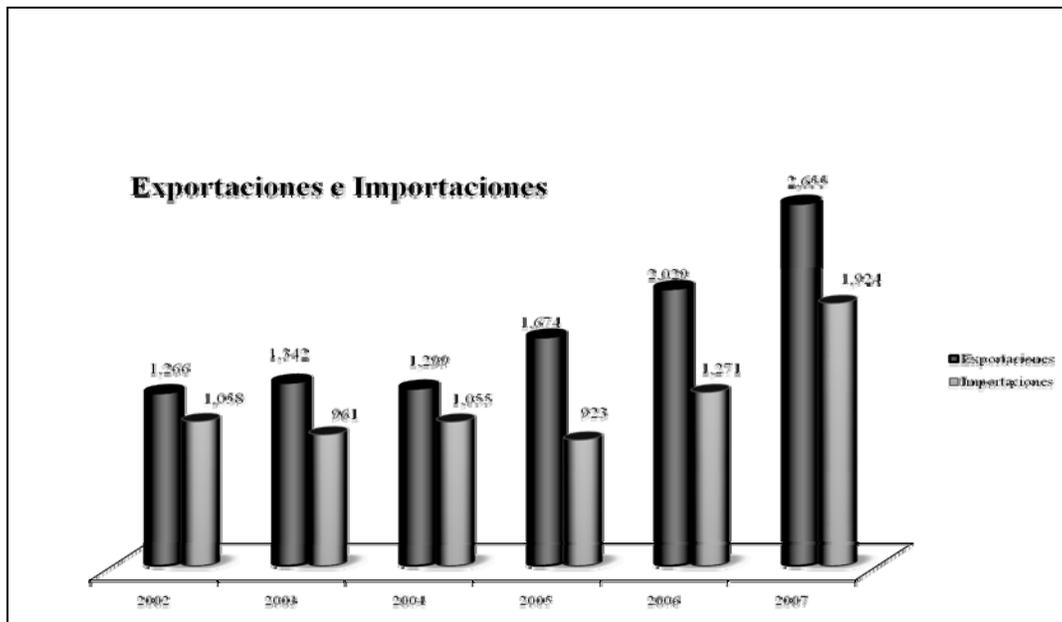


Figura: Exportaciones e importaciones

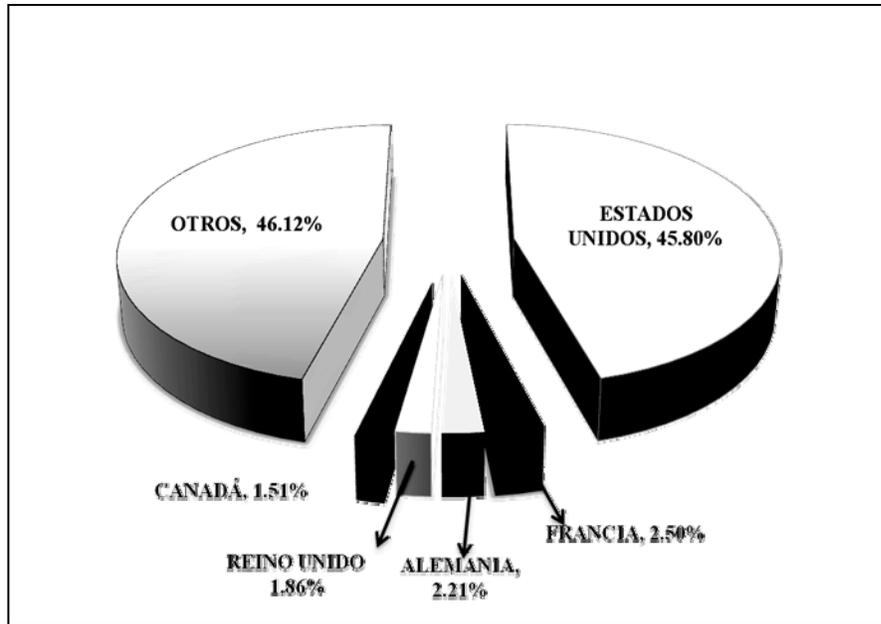


Figura: Exportaciones por país

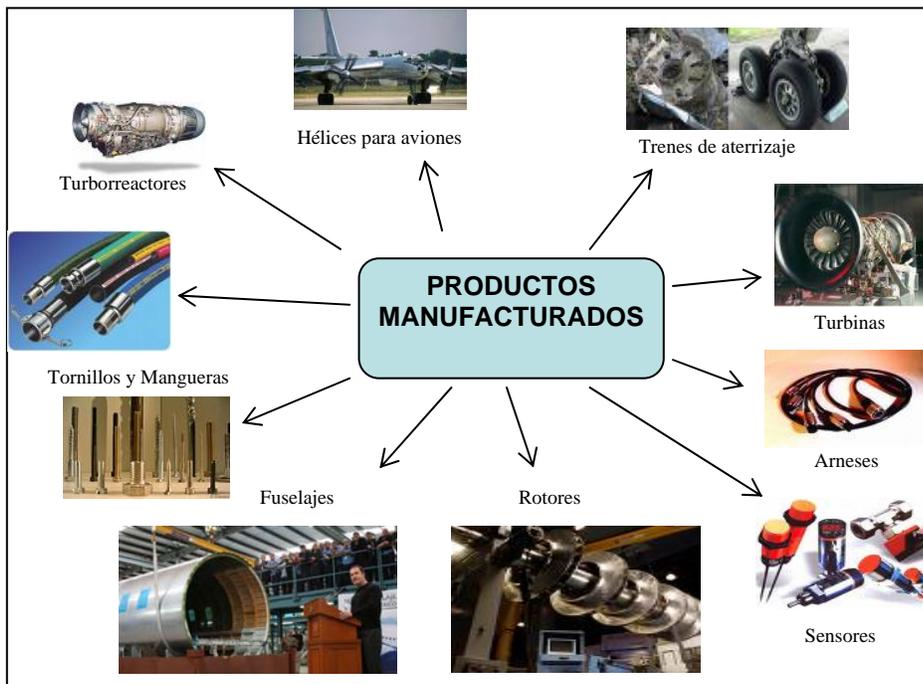


Figura: Tipos de productos manufacturados actualmente en BC

Consideraciones para el PND 2007-2012 :

Objetivo: Potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos.

Estrategia: Diseñar agendas sectoriales para la competitividad de sectores económicos de alto valor agregado y contenido tecnológico, y de sectores precursores.

Sectores: Automotriz, Electrónica, Aeronáutica/Aeroespacial, Siderúrgica y Nanotecnología, entre otras.

Diagnóstico de la industria aeronáutica en México.

Conocer capacidades:

- manufactura,
- ingeniería y diseño,
- educativas,
- I&D

Determinar y priorizar los retos y oportunidades

Definir metas y la ruta optima para lograrlas

Acciones realizadas para fortalecer la industria aeronáutica en el país:

1. En septiembre de 2007 México y Estados Unidos firmaron el Acuerdo Bilateral para la Seguridad Aérea (BASA).
2. En octubre de 2007 se estableció el Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial (COMEA) con la participación de diversas instituciones educativas.
3. En 2007 se creó la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, A.C. (FEMIA) que cuenta con alrededor de 34 empresas afiliadas.
4. Creación y operación de la fracción arancelaria 9806.00.06 “Mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, cuando las empresas cuenten con el Certificado de Aprobación para Producción emitido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes”.

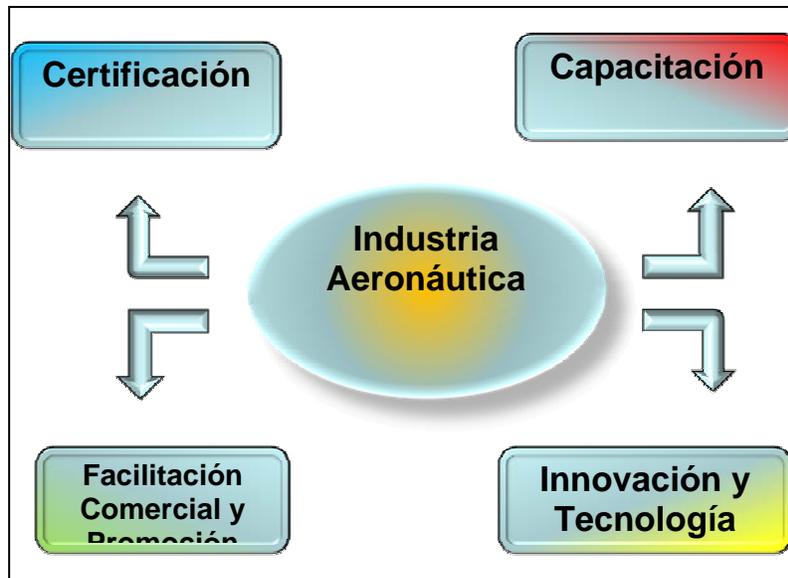


Figura: Directrices de apoyo para la industria aeronáutica

Estudio de Requerimientos realizado por el Centro para el Desarrollo de la Industria Aeroespacial (CEDIA)

Necesidades en Recursos Humanos (Número de ingenieros)

Las empresas de la muestra cuentan actualmente con 1,275 ingenieros (25.5 en promedio por empresa). En total se prevé contratar a cerca de 300 el año próximo.

	Total	Promedio	Mínimo	Máximo
Ingenieros actuales	1,275	25.5	1	520
Contratados 2005	131	2.6	0	50
Contratados 2006	216	4.3	1	60
Previsión 2007	286	5.7	1	80

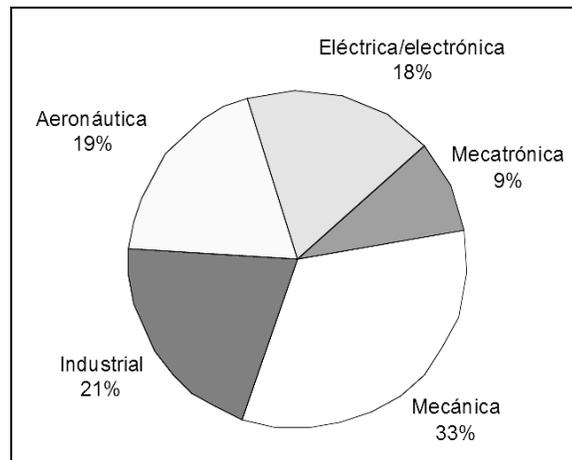


Figura: Tipo de ingenieros que trabajan actualmente en Industria Aeroespacial

Se observa claramente, las empresas prefieren ingenieros mecánicos o industriales, para atenderlos requerimientos de este tipo de industria

Importancia relativa de conocimientos específicos requeridos en diseño

Dentro del área de diseño, los conocimientos específicos relacionados con aeronáutica son la aerodinámica y motores/turbinas; los demás están más relacionadas con ingeniería mecánica.

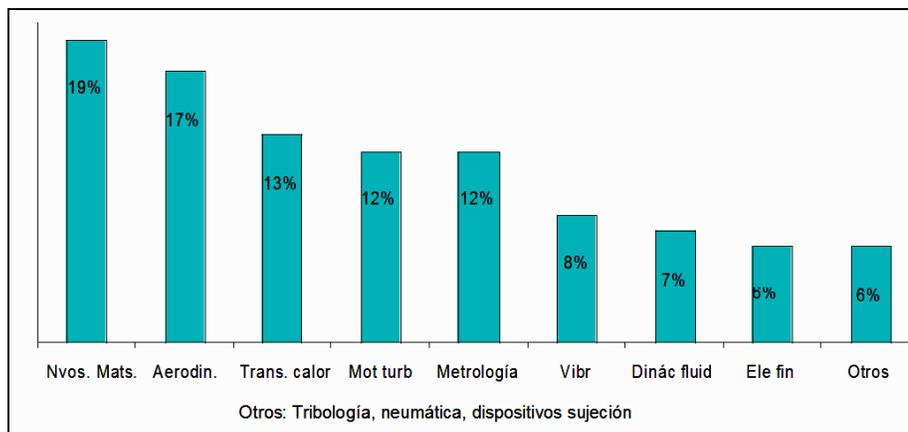


Figura: Importancia relativa de conocimientos específicos requeridos en diseño

Importancia relativa de conocimientos específicos requeridos en manufactura

Dentro del ámbito de la manufactura, destaca la manufactura esbelta y la relativa a acabados.

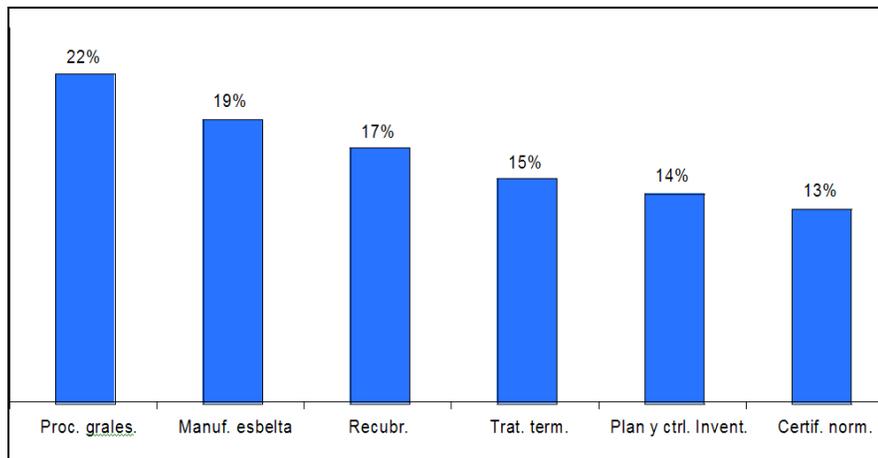


Figura: Importancia relativa de conocimientos específicos requeridos en manufactura

Respecto a las necesidades tecnológicas

- 1 En general, se cubren en Estados Unidos (casa matriz, clientes, algunos proveedores independientes).
2. Existen muy pocas necesidades insatisfechas, principalmente en capacitación.

Las principales oportunidades están en capacitación especializada, prueba de laboratorio, servicios de información tecnológica y asesoría en procesos de manufactura. Respecto a los recursos humanos la demanda de ingenieros crece rápidamente. Se prefieren ingenieros mecánicos e industriales con conocimientos en aeronáutica, más que ingenieros aeronáuticos.

La demanda de posgraduados no es tan alta; solo un tercio de empresas se interesa (Generalmente a nivel diplomados) Las empresas están razonablemente satisfechas con sus ingenieros actuales, aunque los perciben demasiado teóricos.

Los conocimientos que se consideran más importantes:

1. Procesos de manufactura, incluyendo manufactura esbelta
2. Recubrimientos y tratamientos
3. Nuevos materiales
4. Aerodinámica
5. Transferencia de calor

Estudio de Requerimientos realizado por el Colegio de la Frontera Norte

El doctor Alfredo Hualde investigador del Colegio de la Frontera Norte en Tijuana (COLEF) realizó un estudio en el 2007 sobre la industria aeroespacial en Baja California; Características productivas y competencias laborales y profesionales con el apoyo de los fondos Mixtos de CONACYT Convocatoria 2005-2, resultado de este estudio fue la

publicación del un libro correspondiente, en lo relativo al requerimiento de formación de recursos humanos capacitados se Hualde en su estudio indica:

“Las investigaciones que examinan los procesos de desarrollo regional han subrayado al menos desde los años setenta la importancia de una serie de intangibles que constituyen un activo importante en el desarrollo de las regiones (Storper, 1987; Pietrobelli y Rabelotti, 2004, Crouch *et al*, 1999). El capital humano o las competencias de la mano de obra profesional y no profesional están entre esos activos importantes. Y como mencionan Niosi y Zhegu, la industria aeronáutica no es una excepción en este sentido”.

“En el caso concreto de la maquiladora fronteriza, este tema ha estado muy presente tanto en instituciones de soporte como en las propias empresas de muy diversas formas; por ejemplo: el desarrollo de la infraestructura educativa; las acciones dirigidas a mejorar la vinculación entre instituciones educativas y empresas; la creación de organismos *ad hoc*, como los Comités de Vinculación; la creación de nuevas carreras y especialidades en los centros educativos ... Sin embargo, como se ha mostrado en otros trabajos, los resultados presentan claroscuros porque la vinculación ha sido discontinua, muy personalizada y limitada a algunas empresas (Hualde, 2001). En este contexto, hay que incluir deficiencias estructurales del sistema educativo mexicano que van más allá de 10 que ocurre en la región fronteriza.”

“El interés reciente por la industria aeronáutica se enmarca en este contexto, pero presenta una serie de peculiaridades derivadas de las características productivas y de mercado. Una característica muy importante encontrada en este trabajo es que se observa una mayor presencia de procesos de manufactura y mayor complejidad de los mismos, en comparación con las maquiladoras de otros sectores productivos. Desde nuestro punto de vista, el bajo volumen y la alta mezcla asociada a los procesos de manufactura son los rasgos más importantes de las plantas aeropartistas, a pesar de la diversidad que en sí mismas presentan. Esos procesos se refieren, sobre todo, a actividades de producción de las áreas de máquinas-herramientas, metalmecánica, y en menor medida de plásticos y otros materiales. En diversas plantas se fabrican moldes y piezas, se trabaja con tomos y rectificado ras, se cortan y doblan metales, se cortan materiales como la fábrica óptica, y hay, así mismo, moldeo de plástico -entre otros procesos-o Este es el núcleo de actividades de las plantas de aeropartes que emplean trabajadores en oficios y profesiones propios de estas actividades productivas.

En los apartados que siguen expondremos de manera detallada los resultados de un trabajo que responde a una demanda concreta relacionada con los requerimientos actuales y potenciales de capital humano en la industria aeroespacial. Además de resumir estos resultados, trataremos de reflexionar más ampliamente acerca del significado de estos hallazgos.”

Para ordenar los resultados obtenidos, distinguiremos cuatro tipos de competencias en cada uno de los niveles analizados, técnico no profesional y profesional:

- Técnicas.
- Organizativas.
- Administrativas.
- Actitudinales.

Competencias técnicas

En el nivel técnico no profesional, las competencias técnicas más requeridas se agrupan en tomo a los siguientes procesos y ocupaciones:

- 1) Soldadura. Se encontró este requerimiento en varias plantas. Es un tipo de soldadura específica que se da en ciertos procesos.
- 2) Maquinados: tanto maquinados tradicionales como máquinas CNC. Ocupaciones principales: torneros, fresadores y programadores en las máquinas CNC. Otra ocupación importante es la de herramentista (toolmaker).
- 3) Metalmecánica: cortado, doblado y laminado.

Este tipo de ocupaciones requieren una oferta suficiente por parte de instituciones como Conalep, Cetys y Cebetis. Incluso, en algunos casos podría ser necesario recurrir a egresados de las universidades tecnológicas. A pesar de la existencia de estas especialidades en varios centros de la región, lo cierto es que no hay una tradición en cantidad y calidad comparable con las de los técnicos procedentes del centro del país.

En el nivel profesional, las competencias técnicas están centradas, por un lado, en aspectos muy generales, comunes a la organización de procesos, y por otro, se detectan competencias muy específicas que dependen del producto. Hay que subrayar que las competencias de los ingenieros no son exclusivamente las relacionadas con operaciones de manufactura, sino también con las de diseño. Por ello se requieren competencias de lectura e interpretación de planos que, a un nivel más simple, son también necesarias entre los técnicos no profesionales. Así mismo, en algunas plantas es necesario el dominio de *software* especializado, como Catia y Solidwors principalmente. La carencia de profesionales capacitados en la región motivó a una planta a contratar ingenieros de Puebla con experiencia en el desarrollo de este tipo de *software*.

También se señala la necesidad de tener personal experto en materiales compuestos y en otros materiales, como resinas. Sin embargo, estos requerimientos no están por el momento muy extendidos.

En el nivel profesional, la inmensa mayoría de los ingenieros son, como se vio en la encuesta, ingenieros electrónicos o industriales. Prácticamente, no hay en las plantas entrevistadas ingenieros aeronáuticos. Aunque se reconoce la necesidad de conocimientos especializados en aeronáutica, no se encontró un consenso claro sobre la necesidad de crear una carrera de aeronáutica en la región. Hoy por hoy, muchas de las operaciones las llevan a cabo ingenieros industriales, mecánicos o electrónicos; pero según algunos de los entrevistados, dichas operaciones se verían facilitadas con la presencia de ingenieros especializados.

A efectos de la creación y desarrollo de una "masa crítica" de ingenieros en la región, es necesario examinar las complementariedades de las empresas estudiadas con las de la industria automotriz, puesto que existen competencias comunes a ambos "ambientes productivos" y otras transferibles o adaptables entre uno y otro *cluster*.¹ Las tendencias a la modularización en ambas industrias, los elementos semejantes del diseño de aviones y automóviles e incluso procesos en la manufactura, como el maquinado, tienen elementos compartidos que es necesario tener en cuenta cuando se trata de fomentar ambos *clusters* en la región.

Competencias organizativas

La fuerte presencia de las regulaciones en los procesos productivos se traduce en una necesidad creciente de certificaciones especializadas, como NADCAP, As9100 y otras. Es previsible que estas necesidades aumenten en la medida que evolucione: *a)* el tejido productivo por la evolución de las plantas establecidas y por la llegada de otras plantas con procesos más complejos y *b)* la firma del acuerdo BASA, que plantea tanto oportunidades como obligaciones. Estas características imponen precisión en los procesos y documentación detallada de los mismos para cumplir con el requisito de trazabilidad.

En los niveles menos especializados de trabajo, la certificación influye en la necesidad de contar con trabajadores con un nivel de escolaridad de secundaria como mínimo. En el conjunto de las empresas se agudiza una competencia señalada como necesaria por varias de las empresas: el trabajo en equipo. Esta característica es especialmente importante en el Centro de Excelencia en Ingeniería, donde el sentido último de ese tipo de organización es aprovechar las ventajas potenciales del trabajo en pequeños grupos especializados. Sin embargo, otras empresas también subrayaron la importancia de lograr una mejor coordinación entre distintos grupos de trabajo orientándolos hacia objetivos comunes.

Competencias administrativas y de gestión

Una de las transformaciones más claras de la industria maquiladora, al menos desde los noventa, reside en la adopción de técnicas de administración para mejorar sus procesos. Son cada vez más importantes en el nivel profesional, ya que las plantas tienden a comprar sus insumos de manera directa. Se necesitan competencias de negocios donde se pueda optimizar la rentabilidad de las operaciones. Con la incorporación de estas operaciones en las plantas maquiladoras, los aspectos de gestión interna deben complementarse con una serie de competencias que se parecen más a los de los emprendedores. Reúnen competencias técnicas, pero también capacidades de negociación y relaciones con clientes, algo que se podría denominar competencias relacionales de negocios.

Competencias actitudinales

Es notorio que varias empresas señalan como competencias a desarrollar la capacidad de aprender y el sentido de la ética y responsabilidad. Este aspecto parece especialmente importante en un sector donde hay requerimientos de confidencialidad y, por otro lado, un fuerte compromiso con las exigencias del trabajo por la necesidad de fabricar productos de alta confiabilidad que eviten accidentes.

De las competencias a la política educativa y de capacitación

El tipo de competencias señaladas, desde las más simples a las más complejas, indica los requerimientos potenciales de una industria que incursione en un nivel de complejidad mayor hacia la fabricación de componentes críticos y de sistemas (electrónicos), e incluso hacia la fabricación a nivel local de un aparato completo. Esta evolución posible no depende únicamente de las decisiones corporativas o empresariales, sino también de la oferta de personal educado y especializado en la región. La maquiladora aeronáutica, en comparación con otro tipo de maquiladoras asentadas en la región, presenta procesos manufactureros más complejos e integrados y mayores requerimientos de escolaridad y

competencias diversas. Por ello, una oferta importante de especialistas en máquinas CNC o de ingenieros en diseño debería ser un acicate para una transformación progresiva de los procesos que se dan en las plantas asentadas y para las nuevas inversiones. De esta manera, la región podría "construir" una demanda importante de personal técnico especializado. ,

Los requerimientos potenciales se centran, precisamente, en la extensión de las operaciones manufactureras con una mayor integración vertical en las plantas asentadas en la región y operaciones de diseño de partes más críticas. Por ello es necesario aumentar la cantidad y calidad de la oferta en las áreas técnicas y profesionales ya señaladas.

Desde el punto de vista práctico se presentan en cada una de esas áreas varias opciones:

- Establecimiento de acciones conjuntas empresas-centro de capacitación, como en el ejemplo señalado en la Empresa 3, para el desarrollo de competencias en soldadura, maquinado, modelo de plásticos y operaciones de metalmecánica.
- Creación de nuevos programas o especialidades a distintos niveles en competencias relacionadas con diseño.
- Inclusión de materias o impartir diplomados teórico-prácticos centrados en temas organizativos, como el trabajo en equipo.
- Docencia de materias sobre aspectos de responsabilidad y ética en el trabajo.

Un tema que merece una atención especial es el de la creación de la carrera de ingeniería en aeronáutica. Aunque hay instituciones que ya están incluyendo temas de aeronáutica en sus carreras de ingeniería o en sus posgrados, a mediano plazo convendría evaluar de nuevo la posibilidad de establecer una carrera en la región. Para ello sería interesante establecer contactos más estrechos con el Instituto Politécnico Nacional y con el centro creado en Querétaro por el ITESM. Otra posibilidad para las instituciones interesadas es establecer contactos con las universidades de Arizona para intercambios académicos y asesorías. Con relación a estas decisiones, la creación el 26 de octubre del Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial es un paso positivo porque permite tener un panorama amplio de la evolución de la industria y, por consiguiente, los pasos a seguir por parte de las instituciones educativas.

La evolución del *cluster* está ayudando a la detección de este tipo de necesidades, aunque es necesario lograr una mayor participación de las empresas. Nuestra asistencia a varias de las sesiones, gracias a la invitación de Producen, nos ha permitido corroborar que los resultados obtenidos en nuestro trabajo de campo son muy coincidentes con el trabajo que llevó a cabo esta agencia y con lo que las empresas manifiestan.

De todos modos, una valoración completa de los beneficios de la industria desde el punto de vista del empleo debería incluir una estimación comparativa de los sueldos y salarios ofrecidos en la industria con relación a las competencias requeridas. Aunque el volumen de empleo calificado hallado en la encuesta es un indicador que apunta hacia una composición más calificada y mejor remunerada, en cualquier caso la información precisa acerca de las remuneraciones es indispensable para conocer con detalle la conformación del mercado de trabajo ligado a este tipo de maquiladora. De este modo, la consolidación del *cluster* contribuiría a constituir un polo de generación de empleo de calidad y a anclar territorialmente las actividades productivas estudiadas

Todos estos estudios previos, y en términos generales nos permitieron conocer e interpretar 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 Aeroespacial, así como su impacto y trascendencia en su medio social, profesional y ambiental.

Este diagnóstico comprendió dos ámbitos: el proceso y recursos formativos, así como el ejercicio y desempeño de la profesión, por lo que a continuación se describen las metodologías, criterios y resultados.

Con el apoyo del Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial (COMEA), y después de realizar un análisis de lo observado en cuanto a requerimientos de formación de recursos humanos realizado tanto por SEDECO, COMEA, CIDEA y COLEF se establecieron una serie de prerrequisito para la apertura del programa aeroespacial indicándose lo siguiente:

Crear las áreas

Aerodinámica, estructuras y propulsión

Materiales compuestos

Sistemas de la aeronave

Sistemas Hidráulicos y neumáticos

Logística en Aeronáutica

Manufactura

Reparación y reacondicionamiento de motores

Se recomendó específicamente que el plan tuviera una matrícula no mayor de 300 alumnos. En cuanto a la prospectiva de la carrera esta debería en una primera etapa orientar su currículo a los procesos de fabricación de aeropartes, el ensamble, en una segunda el énfasis debería estar sobre las manufacturas de fuselajes y fabricación de componentes complejos, y ya estando la carrera en una etapa de madurez, orientarla al diseño, innovación y ensamble de aviones y motores.

En cuanto a la operación del plan se recomendó tanto las áreas de conocimiento como las materias optativas deberían converger, para que el alumno tuviera la capacidad de realizar un proyecto integral de una aeronave considerando su construcción estructural, la operación y control por los diferentes sistemas.

En lo relativo al equipamiento necesario para apoyar la formación práctica, se sugiere la creación de los laboratorios de estructuras, de materiales con énfasis a los materiales compuestos, un túnel de viento (El cual se construiría con apoyo técnico del ESIME-Aeronáutica de IPN Ticomán). En esta colaboración natural con ESIME se realizarían acciones de formación docente, intercambio académico y escolar así como investigación conjunta.

RECOMENDACIONES RELATIVAS A REQUISITOS MÍNIMOS.

1. Definir al menos dos líneas de investigación relacionadas con áreas del programa y en las cuales se tengan proyectos en los que participen profesores y alumnos del programa.
2. Establecer mecanismos necesarios que hagan más eficiente la vinculación con los sectores productivos y de servicios.

RECOMENDACIONES RELATIVAS A REQUISITOS COMPLEMENTARIOS.

1. Establecer los mecanismos necesarios que lleven a incrementar la producción de material didáctico de los profesores del programa.
2. Instrumentar las acciones necesarias para hacer más eficiente el programa de tutoría.
3. Establecer mecanismos de operación que logren incrementar la eficiencia terminal y la titulación.

Alcance del programa en términos de formación a nivel licenciatura y el posgrado.

El actual proyecto de creación de plan de estudios de la carrera de Ingeniería Aeroespacial, se encuentra ubicado en un nivel académico adecuado y orientado a la enseñanza de la profesión de la Ingeniería en general y con un nivel de especialización suficiente para la resolución de las problemáticas que se dan en las etapas de diseño, manufactura, automatización y realización de pruebas, así como la administración de procesos industriales relacionados con esta industria. En lo relativo a la investigación y generación de nuevos conocimientos, el plan sólo ofrece una plataforma suficiente para que cualquier egresado de este plan pueda proseguir sus estudios de posgrado en las áreas de especialización en la temática aeroespacial.

Conclusión general.

Se puede observar en los estudios diagnósticos, realizados tanto por la UABC, CIDEA, COMEA, COLEF, SEDECO BC, existe una amplia coincidencia en cuanto a la necesidad urgente de ofrecer formación profesional en este ramo de la industria, cada estudio ya sea nacional o regional lo observa como una gran oportunidad para el desarrollo industrial.

En una primera etapa se responde al requerimiento de profesionistas especializados en el sector, lo cual a mediano plazo crea capacidades tecnológicas, y en una segunda etapa se debe buscar la transformación de la industria, de las manufacturas básicas a las complejas y en una etapa de madurez mayor, incursionar en el diseño y la investigación y paralelamente desarrollar proveeduría e integración de componentes y partes de producción nacional.

III.- FILOSOFÍA EDUCATIVA

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 imparte, por lo que es imperioso dirigir la atención a la filosofía de la misma, lo que conlleva a enfatizar que la UABC 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. Congruente con ello, 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, 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 (PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL 2007-2010).

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 para alcanzar los objetivos de forma eficiente 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,
- Concientes 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 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 2007-2010, 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 (PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL 2007-2010).

El modelo curricular flexible con un enfoque en competencias de la Universidad Autónoma de Baja California se caracteriza por: ser flexible en gran porcentaje; favorecer la formación de competencias básicas, disciplinarias y terminales 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 y valores, 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 (UABC–2006). 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 enfaticen 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; entendiéndose como la herramienta para actualizar los conocimientos y habilidades adquiridas, y que deben seguirse sumando a través del tiempo y de la vida.

Específicamente la Facultad de Ingeniería se han diseñado toda una serie de instrumentos tales como estancias con valor a créditos, proyectos de vinculación, movilidad estudiantil, programas de servicio social, proyectos de investigación internos y externos vinculados con el sector industria regional, particularmente en el programa de Ingeniero Aeroespacial se diseñaron dos proyectos de vinculación soportados con una serie de materias que le ofrecerían las competencias necesarias para solucionar problemáticas inherentes a este tipo de industria como lo son la manufactura, el diseño de pruebas para instalaciones aeroespaciales, administración de la producción, diseño de sistemas automatizados.

Con estas acciones se ofrecería un vínculo escuela-industria en donde se beneficiarían las dos partes en un nuestro caso en particular el alumno lograría un nivel de madurez que los haría más sensible a los requerimientos técnicos y humanos de este tipo de industria.

IV. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

4.1 Descripción de las Etapas de Formación.

La estructura del plan de estudios se compone de tres etapas de formación: etapa básica que esta integrada principalmente por un tronco común de ciencias de la ingeniería homologada para todas las carreras del área de ingeniería de la UABC; la etapa disciplinaria y la etapa terminal, las cuales se describen posteriormente y sigue planteamientos flexibles en su organización académica y administrativa para posibilitar una formación inter y multidisciplinaria, y la formación de alumnos se basa en Competencias Profesionales para lograr una formación continua a lo largo de la vida.

El programa de estudios dosifica la complejidad de unidades de aprendizaje 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 mismas que podrán ser ajustadas de acuerdo a la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina.

Etapla Básica: Comprende un proceso general de carácter multi e interdisciplinario con una orientación eminentemente formativa, mediante la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas, integrando así unidades de aprendizaje contextualizadoras, metodológicas, cuantitativas e instrumentales, esenciales para la formación del estudiante, en esta etapa se concentran, entre otras, las 17 unidades de aprendizaje obligatorias y 2 optativas, lo que hace un total de: 109 créditos obligatorios y 10 créditos optativos .

Tronco Común

Consiste en un conjunto de unidades de aprendizaje contextualizadoras, pertenecientes a un grupo de carreras afines de una misma área del conocimiento incluyéndose unidades de aprendizaje metodológicas, instrumentales y cuantitativas, esenciales para la formación del estudiante, pertenecientes a un grupo de carreras afines de una misma área de conocimiento, que se cursan en la etapa básica; comprende un proceso general de carácter multi y/o interdisciplinario con una orientación eminentemente formativa en donde se desarrollan tanto competencias básicas, que debe tener todo profesionista, con las genéricas de un mismo nivel formativo o en área disciplinaria.

En la Facultad de Ingeniería se cuenta con más de un programa educativo que favorece la estructura de un Tronco Común entre ellas y entre otras facultades con planes homologados.

Son 12 unidades de aprendizaje con 73 créditos que se deben cursar en los dos primeros semestres de ingresados a la facultad.

Unidades educativas que componen el Tronco Común de las Ingenierías

Calculo Diferencial

Álgebra Lineal

Comunicación Oral y Escrita

Desarrollo Humano

Introducción a la Ingeniería

Química General

Calculo Integral
Electricidad y Magnetismo
Estática
Metodología de la Investigación
Probabilidad y Estadísticas
Programación

Etapa Disciplinaria: El estudiante tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse de los conocimientos teórico-metodológicos y técnicos de la profesión, orientadas a un aprendizaje genérico del ejercicio profesional. Esta etapa comprende la mayor parte de los contenidos del programa, y el nivel de conocimiento es más complejo, desarrollándose principalmente en los períodos intermedios. Esta etapa se compone de 15 unidades obligatorias con 108 créditos y 6 unidades optativas con 36 créditos.

Etapa Terminal: Se establece al final del programa reforzando los conocimientos teórico-instrumentales específicos; en esta etapa, se incrementan los trabajos prácticos y se desarrolla la participación del alumno en el campo ocupacional, explorando las distintas orientaciones a través de la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos, para enriquecerse en áreas afines y poder distinguir los aspectos relevantes de las técnicas y procedimientos que en cada perfil profesional se requieren, en la solución de problemas o generación de alternativas. Se compone de 8 unidades obligatorias con 53 créditos y 4 unidades optativas con 22 créditos además se consideran las prácticas profesionales con un valor de 10 créditos así como los proyectos de vinculación con valor de 2 créditos.

4.2. Competencias por Etapas.

Etapla Básica.

Interpretar, plantear y resolver de manera racional, responsable y propositiva, diferentes situaciones inherentes a la ingeniería aeroespacial mediante el modelado matemático basado en fundamentos teóricos de las ciencias básicas y la teoría aerodinámica, para interpretar los fenómenos físicos, así como los procesos básicos de transformación de los materiales.

Etapla Disciplinaria.

Diseñar, desarrollar e implementar métodos de trabajo, en la industria de transformación y de servicios, aplicando la información existente sobre las características de los materiales, su resistencia y procesos de manufactura, el equipo especializado a utilizar y las técnicas aeroespaciales a aplicar con manejo responsable del equipo, personal a su cargo y recursos disponibles con respeto a las personas, al medio ambiente y a la normatividad existente.

Etapla Terminal:

Aplicar los métodos de diseño, manufactura y técnicas experimentales aeroespaciales desarrolladas para la solución de los problemas que se presentan en la industria, la proveeduría, los laboratorios de análisis y diseño y la investigación de nuevos productos y procesos, con responsabilidad y respeto a la reglamentación vigente sobre medio ambiente, personas y propiedades.

4.3 Modalidades de Aprendizaje y Obtención de Créditos.

Son actividades académico-administrativas, que podrá realizar el estudiante durante el transcurso de su programa de nivel licenciatura, permiten la formación integral del estudiante, lo hacen partícipe de su propio avance académico, y responsable de su preparación profesional, al seleccionar las actividades, unidades de aprendizaje 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 habrán de guiarlo hacia la consolidación del perfil profesional del área de interés.

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. Se registran estas modalidades en el Departamento de Formación Básica, así como en el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria. Esto es importante particularmente cuando se trata de actividades académicas que se realizarán externamente, ya sea en el sector productivo o en otras instituciones educativas.

Las modalidades de aprendizaje para la obtención de créditos optativos, a las que podrá optar el alumno no serán mayor de tres modalidades máximo por ciclo escolar del programa de Ingeniero Aeroespacial esta son:

- **Otros cursos optativos.** En esta modalidad se incorporan aquellas unidades de aprendizaje nuevas o relevantes, de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos en determinada disciplina, proporcionando la alternativa a los docentes y alumnos para que incorporen temas de interés y vanguardistas en complemento de su formación.
- **Estudios independientes.** En esta modalidad de aprendizaje, el alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades del plan de trabajo previamente autorizado, que conlleve el lograr los conocimientos teórico-prácticos de una temática específica. Así mismo, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases ni al programa oficial de una unidad de aprendizaje.
- **Ayudantía docente.** En esta modalidad el alumno participa como adjunto de docencia (auxiliar docente), bajo la supervisión de un profesor o investigador de carrera, realizando acciones de apoyo académico dentro y fuera del aula, elaborando material didáctico, aplicando técnicas didácticas, así como 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 ésta, 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 distinción de la ayudantía en investigación, esta modalidad, busca valorar inquietudes y capacidades de iniciativa-creatividad en el alumno y consiste en que el alumno elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación de un tutor. En esta modalidad, el alumno es el principal personaje, ya que la finalidad, es que el éste aplique los conocimientos desarrollados en esta área, estableciendo su propia metodología de investigación y elaborando su propio material y estrategias de apoyo investigativo. El tutor sólo colaborará con su apoyo guiando en la realización de dicha investigación.
- **Apoyo a programas de extensión y vinculación.** Son un conjunto de actividades para acercar las fuentes del conocimiento científico y tecnológico con las unidades de producción de bienes y servicios. Esta actividad se desarrolla con dos objetivos: Para planear, organizar cursos, conferencias y acciones cuya finalidad sea extender el conocimiento científico y cultural a la comunidad; y para elaborar e identificar propuestas que se puedan ofrecer al exterior. Ambos objetivos se orientan a fomentar las relaciones externas de la Universidad con la comunidad.

- **Actividades artísticas, deportivas, culturales.** Son aquellas acciones formativas relacionadas con la cultura, arte, actividades deportivas e idiomas que coadyuvan al desarrollo integral del alumno, mediante la programación diversa de actividades extracurriculares que reflejan una completa gama de intereses, que dan sentido y vida a la educación superior, fomentando las facultades creativas, propias de los talleres, grupos artísticos, disciplinas deportivas y cursos de otro idioma, el alumno podrá obtener valor curricular de hasta 3 créditos por curso y hasta 6 máximos en la práctica de dichas actividades.
- **Proyectos de vinculación con valor en créditos.** En esta modalidad será de carácter optativo, se deja al alumno escoger el proyecto de vinculación, que podrá realizar en organizaciones públicas, sociales y/o privadas. El proyecto tiene asociado un grupo de unidades de aprendizaje obligatoria y optativas, durante el desarrollo de dicho proyecto se evalúa el desempeño del alumno y la evaluación se emite de manera integral; es decir, debe alcanzar todas las competencias afiliadas al proyecto y las de cada unidad de aprendizaje para lograr una calificación aprobatoria
- **Cursos intersemestrales.** Se integran por unidades de aprendizaje que se ofrecen entre un período escolar y otro. Por sus características, permiten a los alumnos cursar unidades de aprendizaje obligatorias u optativas con la finalidad de cubrir créditos y avanzar en su plan de estudios. Estos cursos son autofinanciables.

Las modalidades de aprendizaje son consideradas una forma de obtención de créditos diferentes a las tradicionales unidades de aprendizaje obligatorias y optativas mencionadas en el plan de estudios, y las cuales permiten abrir y complementar las experiencias de formación académica que se inician en el salón de clases.

▪ **Movilidad Académica y estudiantil.**

En una estrategia para promover la ínter y multidisciplina, que es imprescindible en un mundo globalizado la Universidad, otorga la posibilidad a sus alumnos ordinarios de cursar en instituciones de educación superior del país o el extranjero unidades de aprendizaje que puedan ser consideradas equivalentes a las que se encuentren incluidas dentro del plan de estudios en el que están inscritos esto se realizará preferentemente en instituciones de educación superior del país o del extranjero con las que la Universidad tenga celebrado convenios de intercambio estudiantil, así como con organizaciones a las que la Universidad pertenezca, para garantizar la buena calidad de los cursos y la pertinencia de los contenidos de programas de estudio. (Est. Escolar Art. 176 y 177)

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

La Facultad de Ingeniería lo considera como requisito para concluir la carrera de Ingeniero, por lo cual; a través de la Coordinación de Servicio Social establece vínculos de colaboración con instituciones públicas locales y regionales. De la misma

manera se establecen programas de la propia unidad académica y al interior de la Universidad (UABC-2007).

Los programas correspondientes al **servicio social comunitario** (Primera etapa) requieren de un mínimo de 300 horas-práctica de servicio y tienen como objetivo beneficiar a la comunidad mexicalense en primer término, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo, pero sobre todo fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios esta etapa la puede realizar el estudiante en cuanto ingresa a la facultad. (Art. 14 y 15 del Reglamento de Servicio Social 2007).

Los programas de **servicio social profesional** (Segunda etapa) establecen 480 horas en un período mínimo de 6 meses y máximo de 2 años (UABC-2007); éstos se gestionan a través de la Coordinación de Vinculación de la Facultad de Ingeniería. Debido al perfil profesional del Ingeniero Aeroespacial que requiere convenios con las instituciones en la mayoría de sus funciones. Las unidades de aprendizaje que pueden incorporarse al servicio social profesional: Esta etapa del servicio social, da la oportunidad de vincular el aprendizaje escolar con el medio laboral al poner en práctica los conocimientos adquiridos en el aula y estableciendo contacto con la realidad del perfil profesional de su carrera, con la sociedad y adquiriendo experiencias de gran utilidad en su desarrollo profesional, a la vez que regresa a la sociedad parte de lo que de ella ha recibido, cumpliendo además con el requisito indispensable que la legislación exige para obtener el título profesional.

- **Prácticas Profesionales.** Es el conjunto de actividades y quehaceres propios de un tipo particular de ocupación, cuyos fundamentos son susceptibles de enseñanza teórica por estar científicamente sistematizados a través de un plan de estudios; además, promueven, la integración con el entorno social y productivo por medio de la aplicación en un determinado campo de acción (UABC-2004). Esta actividad se realiza durante el transcurso del programa, para que el alumno adquiera mayor habilidad o destreza en el ejercicio de su profesión. Para el programa de Ingeniero Aeroespacial que se propone en este proyecto de modificación, las prácticas profesionales tendrán un valor de 10 créditos con un carácter obligatorio. El practicante debe estar obligatoriamente bajo la tutoría de un responsable asignado por la institución, el cual asesorará y evaluará el desempeño del mismo. Las actividades que el estudiante realice deben estar relacionadas con su campo profesional y podrá recibir un estímulo económico cuyo monto se establece de común acuerdo. (Art.18 Regl. Prácticas Prof.) Este sistema de prácticas obligatorias pondrá en contacto a los estudiantes con su entorno, con lo que:
 - Aplicarán los conocimientos teóricos en la práctica.
 - Obtendrán la experiencia laboral que requiere para su egreso.
 - Establecerán acciones de vinculación entre la escuela y la comunidad.

Al finalizar el periodo de la estancia profesional, la institución extenderá una constancia de la realización de las prácticas en la que incluya la evaluación del desempeño del practicante. Posteriormente la Dirección de la Facultad de Ingeniería extenderá la constancia de liberación de las prácticas profesionales.

Las unidades de aprendizaje para ser considerados como práctica Profesional.

MATERIA	ETAPA	CREDITOS
Técnicas Experimentales en Aerodinámica	Terminal	8
Diseño y Análisis de estructuras Aeroespaciales	Terminal	8
Protopipo Aeroespacial	Terminal	2

Idioma Extranjero.

Se debe observar que en el caso de la Ingeniería Aeroespacial, la normatividad, los estándares y lo referente a la información y literatura técnica especializada, así como los manuales de los equipos de laboratorio y equipo industrial, actualmente se encuentran la mayoría solo en dos idiomas: el inglés y el francés, (Por el grado de madurez alcanzada en esta industria en los EUA y Francia), por lo tanto es requisito indispensable el conocimiento de al menos uno de estos idiomas, para poder mejorar su proceso de enseñanza aprendizaje y con lo cual pueda aplicar sus competencias, en todas las etapas de su formación escolar, de forma más eficiente. En la propuesta no se incluye una materia específica para la enseñanza del idioma extranjero, para solventar este requerimiento se utilizarán los mecanismos institucionales establecidos por el estatuto escolar como se indica enseguida:

Será necesario el conocimiento de un idioma extranjero, con un nivel mínimo intermedio para leer, comprender y comunicarse; así como aprobar el examen de Acreditación aplicado por la Facultad de Idiomas de la UABC. Esta disposición se establece en fracción XIII del artículo 116 y 117, del Estatuto Escolar en el capítulo primero “DE LA CREACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS, PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO”; título quinto “LAS BASES JURÍDICAS DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS, PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO (vigente desde el 14 de agosto de 2006, Publicado en la Gaceta Universitaria N°. 170). De igual forma se considerarán las disposiciones que en el acuerdo del 23 de agosto de 2007 tuvieron a bien llegar respecto al idioma extranjero las Facultades y Coordinaciones de la Universidad Autónoma de Baja California. Es pertinente hacer mención que esta modalidad otorga créditos hasta un máximo de 12 (en dos cursos) y estos pueden ser ofertados dentro del programa educativo.

Los alumnos que se encuentren cursando sus estudios de Licenciado en Ingeniería a la fecha de entrada en vigor del Estatuto Escolar del 14 de agosto de 2006, en las unidades académicas de la UABC, donde se oferta el programa educativo, o que inicien sus estudios

durante la vigencia del Estatuto Escolar, acreditarán el conocimiento del idioma extranjero en cualquiera de las etapas de formación mediante alguna de las siguientes opciones:

- a) Al quedar asignados al menos en el quinto nivel del examen diagnóstico de idioma extranjero aplicado por la Facultad de Idiomas.
- b) Constancia de haber obtenido, en cualquier tiempo y lugar, por lo menos 400 puntos en el examen TOEFL, para el caso del idioma inglés o su equivalente en el caso de otros idiomas.
- c) La acreditación del examen de egreso del idioma extranjero, que se aplica en la Facultad de Idiomas de la UABC.
- d) La acreditación de por lo menos dos unidades de aprendizaje de un idioma extranjero, impartidos por las propias unidades académicas.
- e) Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
- f) Haber acreditado estudios formales en idioma extranjero.

El cumplimiento por parte del alumno de alguna de las opciones señaladas anteriormente dará lugar a la expedición de una constancia de acreditación de idioma extranjero emitida por la unidad académica, la Facultad de Idiomas o la autoridad educativa correspondiente.

- **Vinculación.** Es política de Universidad intensificar las relaciones con la sociedad a la que sirve. Para ello, es necesario que la institución esté en contacto permanente con su entorno para apoyar a los sectores que así lo requieran, ya sea productivo, gubernamental o social.

El este sentido, esta política busca mantener y consolidar los vínculos de la UABC con la comunidad a través de acciones de educación continua, prestación de servicios, convenios de colaboración, así como también mediante aquellas actividades con las cuales la Universidad manifiesta reciprocidad y solidaridad social con su entorno, o bien por conducto de aquellas que constituyen un medio para interactuar con la sociedad y para diversificar la gestión de fondos extraordinarios en apoyo a las tareas universitarias, como las que lleva a cabo el Patronato Universitario y la Fundación UABC. (PDI 2007-2010)

Las acciones de vinculación orientadas hacia la carrera de Ingeniero Aeroespacial, serán guiadas fundamentalmente por dos actividades estrechamente relacionadas. Por un lado, el servicio social en su segunda etapa incluyendo las prácticas profesionales y por otro lado, la cooperación con otras instituciones de educación superior nacionales y extranjeras en materia de docencia e investigación. Esto último con el propósito de fortalecer los procesos de enseñanza – aprendizaje y las futuras líneas de investigación promovidas por la comunidad docente de la licenciatura de Ingeniero Aeroespacial.

Los esfuerzos de vinculación orientados hacia la Carrera de Ingeniero Aeroespacial estarán encaminados fundamentalmente a tres ámbitos:

1. Proyectos de vinculación con valor en créditos y con unidades de aprendizaje de la etapa terminal asociadas a dicho proyecto; serán con carácter optativo.
2. Programa de Servicio Social en segunda etapa.
3. Acciones de vinculación sin valor en créditos sin unidades de aprendizaje asociadas.

Para el logro de lo anterior se proponen como estrategias fundamentales:

- Fortalecer la formación docente del personal académico a través de estudios de posgrado.
- Identificar composición de los posibles productos o servicios que el perfil de la carrera puede ofrecer al sector privado, público y social.
- Identificar los mecanismos y factores que inciden en el éxito de los programas y proyectos de vinculación.
- Establecer un programa de trabajo para gestionar programas de servicio social y firmar convenios para prácticas profesionales.
- Identificar otras instituciones de educación superior nacionales y extranjeras para firmar convenios de cooperación que permitan movilidad estudiantil, académica y desarrollo de investigación.
- Integrar comités de vinculación con la participación de actores clave de los sectores idóneos que ayuden a establecer lazos de colaboración y a definir orientaciones básicas para la formulación de programas.
- Realizar estudios e investigaciones con la participación de organizaciones especializadas para la identificación y posible solución de los problemas que afectan a los diversos sectores sociales.
- Promover la realización de acciones de gestión, promoción, formación, capacitación, seguimiento y evaluación de las actividades de las IES que hagan posible una relación eficaz, permanente, flexible y no burocrática.

V. REQUERIMIENTOS DE IMPLEMENTACIÓN

5.1 Mecanismos de Operación del Plan de Estudios.

Para que se lleve a cabo los objetivos que se trazan en este proyecto de creación de la carrera de Ingeniero Aeroespacial, será importante atender las necesidades de infraestructura que se requiere y que se mencionan a continuación:

Por una parte, se necesita sensibilizar a la planta docente, la cual debe conocer y participar activamente del nuevo plan de estudios. Por lo tanto será necesario que a través de las academias se den a conocer las inquietudes, críticas y propuestas que los docentes tengan respecto al plan, y que éstas se canalicen a la coordinación de carrera para su consideración. Así también, se requerirá de la actualización en el aspecto docente y disciplinario de los profesores de la carrera. Para esto, se buscará la organización de cursos, talleres, diplomados y el apoyo para los profesores que deseen realizar estudios de posgrado, en el programa educativo

Mecanismo de Operación de las Tutorías.

La concepción de las tutorías como una actividad inherente al desarrollo académico en donde el docente-tutor es un guía que soporta al estudiante en la elección de su currícula durante el proceso educativo y le orienta a la toma final de perfil de carrera, a la vez que fortalece la consecución de una formación integral. La tutoría es una estrategia centrada en el proceso de aprendizaje, basándose en el acompañamiento del tutor al estudiante. Una relación en la cual se estimule el desarrollo de las capacidades del estudiante, ayudándolo a detectar y aprovechar sus potencialidades, desarrollando la capacidad crítica y mejorando su desempeño escolar y apoyando su vida estudiantil cotidiana

Características del Docente-tutor:

- 1 Experiencia en su profesión
- 2 Superación y actualización permanente
- 3 Utilice herramientas tecnológicas
- 4 Conozca el programa y plan de estudio
- 5 Con habilidades como facilitador entre el conocimiento y el alumno

Funciones del Docente-tutor:

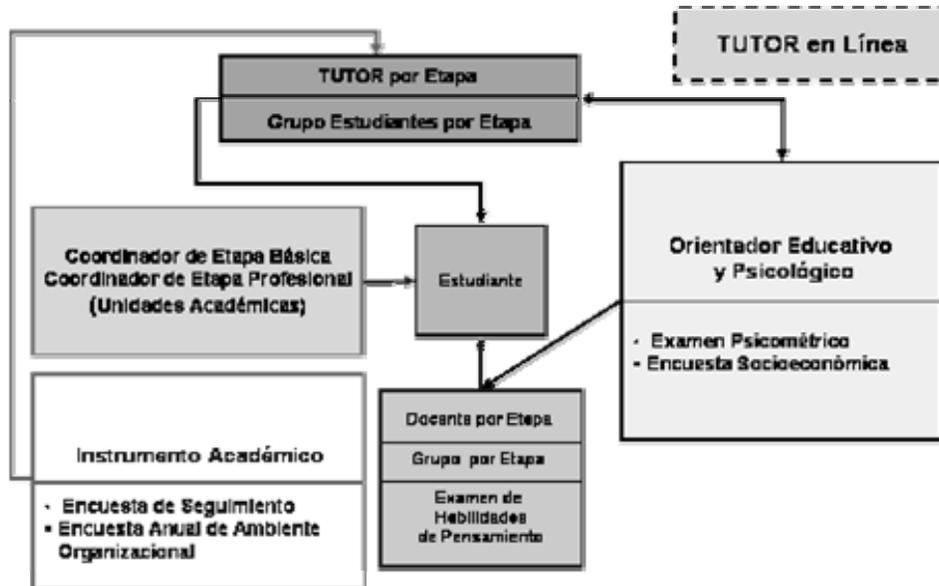
1. Estimular al estudiante a desarrollar una conducta autónoma;
2. Ayudarlo en el descubrimiento de intereses vocacionales, capacidades y limitantes a fin de orientarlo en la elección de la especialidad finalmente.
3. Propiciar su participación eficaz en el proceso de aprendizaje mediante el conocimiento y manejo de métodos de trabajo que faciliten el cumplimiento de las exigencias de la vida universitaria.
4. Promover el conocimiento de la estructura organizativa, funcionamiento, normas y servicios de la Universidad.
5. Evaluar dificultades, tales como la detección de casos problemáticos o de riesgo

académico y el refuerzo en los procesos de aprendizaje (canalización Orientación educativa y psicológica, grupos de estudio o asesoría académica, etc.)

6. Informar sobre políticas y reglamentos de la Universidad.

La Tutoría permite el aprovechamiento de los diversos servicios y oportunidades que brinda la institución, que les permita desarrollarse como un futuro profesionistas competentes, creativo y propositivo en el ámbito profesional.

Proceso de tutoría:



El esquema muestra una guía general para el desarrollo de la Tutorías en la UABC, indicando las instancias involucradas, así como las fuentes de información institucional disponibles para que los Tutores, Coordinadores, Psicólogos (Orientación Educativa y Psicológica) y Docentes realicen esta actividad con la información pertinente. Nuestra unidad académica, con sus características y condiciones particulares, habilita mecanismos y estrategias complementarios al esquema general de la Universidad pero con el mismo propósito.

Específicamente el proceso de la tutoría para el alumnado de la Carrera de Ingeniero Aeroespacial Funcionará, como eje en dos instancias, la primera dentro del espacio del tronco común, y la segunda en el ámbito de la carrera en si:

Etapa I:

1. Se asignará de forma aleatoria un tutor a cada uno de los alumnos a partir del ingreso a la unidad académica;
2. El alumno deberá asistir con el (ella), para llevar el adecuado desarrollo de su desempeño durante su estancia dentro del tronco común y asesoría para

- la elección de carrera;
3. Al finalizar el primer ciclo escolar, y antes de su reinscripción el alumno deberá asistir a una tutoría pre-reinscripción en la cual se evaluará su desempeño escolar; y estará apoyada en el sistema de informática, mediante el programa de atención a tutoría (reinscripciones. UABC), esta tutoría será presencial o vía electrónica.

Etapa II:

1. Cuando el alumno ingresa a la carrera, se le asigna un tutor que lo apoyará desde ese momento y hasta concluir el programa de estudios y haber cumplido con los lineamientos que el Estatuto Escolar indique.
2. Asistirá a su tutoría con periodicidad y de forma obligatoria antes del reingreso a cada uno de los semestre subsiguientes

Evaluación o retroalimentación

Como mecanismo de seguimiento a la percepción de los estudiantes respecto a los servicios tutoriales que reciben, se realiza un generador de insumos para diseñar estrategias de mejoramiento permanente en las unidades académicas y en la Universidad. Esto se realiza a través de *La Encuesta Anual de Ambiente Organizacional* que anualmente realiza la Coordinación de Planeación y Desarrollo Institucional, quién a la vez ofrece un panorama de los servicios tutoriales a nuestra Facultad. Con ello se asegura que la cobertura en la atención por tutorías sea de calidad y contribuya a resolver problemas de retención y eficiencia terminal en los procesos educativos.

Bibliografía:

UABC, (2002) Lineamientos para la programación y operación de Tutorías. Mexicali

Romo López, Alejandra (2004) Manual de La actividad del Tutor y algunas estrategias básicas. ANUIES.

Web: <http://www.uabc.mx/formacionbasica/tutoria.htm>

<http://reinscripciones.uabc.mx/>

Mecanismo de Operación de los Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos

En esta modalidad se deja al alumno escoger proyectos de vinculación con valor en créditos, en organizaciones públicas, sociales y/o privadas. El proyecto tiene asociado un grupo de unidades de aprendizaje, durante el desarrollo de dicho proyecto se evalúa el desempeño del alumno y al término se emite la evaluación final. La evaluación se emite de manera integral; es decir, debe alcanzar todas las competencias afiliadas al proyecto y

todas las competencias de cada unidad de aprendizaje para lograr una calificación aprobatoria y por ende, el total de los créditos propios del proyecto de investigación y de las unidades de aprendizaje en cuestión.

El alumno podrá optar por los siguientes proyectos optativos de vinculación u otros:

Proyectos de vinculación con valor en créditos

	Tipo	Cr
Manufactura y diseño		
Manufactura integrada por computadora	obl	8
Diseño y análisis de estructuras aeroespaciales	obl	8
Procesos de fabricación metal mecánico aeroespacial	opt	6
Caracterización de materiales en la industria aeroespacial	opt	6
Total		30

	Tipo	Cr
Sistemas de instrumentación aeroespacial		
Control y estabilidad de aeronaves	obl	8
Instrumentación	obl	8
Protocolos de comunicación	opt	6
Aviónica	opt	8
Total		32

La incorporación de los proyectos de vinculación con valor en créditos en el plan de estudios, requiere de los mecanismos y criterios de operación siguientes:

- a. Haber cubierto el 60% los créditos del plan de estudios
 - b. Sólo se puede cursar un proyecto de vinculación con valor en créditos por período escolar.
- La inscripción y baja de los alumnos en los proyectos de vinculación con valor en créditos, será en los períodos de reinscripción programados en el calendario escolar.
 - Los créditos del proyecto de vinculación con valor en créditos y de las unidades de aprendizaje incorporadas, se evalúan y acreditan en forma integral.
 - Si el alumno no acredita las unidades de aprendizaje incorporadas al proyecto de vinculación con valor en créditos, se le asignará un proyecto diferente en el siguiente período escolar, o cursar las unidades de aprendizaje a través de otras modalidades

- La evaluación del alumno participante del proyecto de vinculación con valor en créditos se realizará:
 1. Los proyectos de vinculación con valor en créditos deberán ser evaluados en los términos del artículo 76 del estatuto escolar y formalizada la acreditación por el responsable del proyecto de acuerdo al segundo párrafo del artículo 65 del mismo estatuto. Por lo tanto, la evaluación de las unidades de aprendizaje asociadas al proyecto será numérica, y el proyecto será acreditado (A) o no acreditado (NA).
 2. Las unidades de aprendizaje incorporadas al proyecto, deben ser evaluadas por los docentes participantes, tomando en cuenta la opinión y juicio sobre el desempeño del alumno por parte de la unidad receptora, en los términos del artículo 76 del estatuto escolar. Siendo los primeros, quienes formalizarán las calificaciones respectivas, considerando lo señalado en el primer párrafo del artículo 65 del mismo estatuto.
- Los participantes de esta modalidad, se sujetarán a los mecanismos y lineamientos que sean establecidos por la unidad académica y las instancias responsables de su gestión y registro.

Estrategias de difusión para los proyectos de vinculación con valor en créditos.

La difusión para los proyectos de vinculación se realizará mediante diversas formas, a través de las tutorías, de manera grupal o individual, de manera que el estudiante este informado en tiempo y forma de los proyectos de vinculación y las asignaturas asociadas en los que puede participar, el procedimiento para su registro, la edad académica para tal caso, así como también la relación de las empresas en las que es viable realizar el proyecto, además de las tutorías se cuenta con difusión por parte del Departamento de Vinculación mediante el portal de Internet, trípticos y panfletos alusivos a las diversas modalidades de aprendizaje, particularmente en proyectos de vinculación con valor en créditos.

Por parte del Departamento de Vinculación se realizan distintas estrategias para promover los proyectos y los espacios en las empresas de la localidad, tal es el caso de los talleres de información para el sector empresarial, visitas a empresas para promover los convenios de vinculación y los espacios para los estudiantes.

Actividad Física, el Deporte y la Salud

La Universidad tiene dentro de su estructura organizacional una Escuela de Deportes, encargada de vincular a los estudiantes de todas las carreras de ingeniería a través de cursos-seminarios, torneos y eventos deportivos.

Las Unidades Académicas difunden cualquier evento deportivo y programa de salud, y el plan de estudios contempla la opción de otorgar valor curricular a la práctica formal de actividades físicas y disciplinas deportivas impartidas por la UABC.

Desarrollo Cultural del Estudiante

Las Unidades Académicas de acuerdo al PDI, promocionan la práctica significativa de la cultura y las artes como parte de una formación integral, en la que se da importancia a la cultura e identidad nacional.

En el Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero Aeroespacial se incluye la opción de otorgar valor curricular a la práctica de actividades culturales, a través de cursos formales cuyos contenidos propicien el crecimiento cultural del estudiante, en la etapa básica de su formación.

Lo anterior tiene sustento en nuestro Estatuto Escolar, sección séptima, en los artículos 186 y 187, los que a la letra dicen:

ARTÍCULO 186. Con el propósito de fortalecer la formación integral de los alumnos, las vicerrectorías y unidades académicas promoverán la realización periódica de eventos deportivos, artísticos, recreativos y de difusión cultural.

ARTÍCULO 187. Las unidades académicas de Deportes y de Artes dirigirán la organización de los eventos deportivos y artísticos a nombre de la Universidad, y prestarán su asesoría y apoyo cuando se trate de eventos internos.

Créditos: Tanto para la actividad deportiva y cultural con los cursos podrán acumular hasta 6 créditos sobre el plan de estudios de licenciatura de los universitarios. Para ello se deberán realizar los trámites en la unidad académica que corresponda, con autorización del Departamento de Formación Básica.

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 modalidades y requisitos para obtener el título profesional de licenciatura se fundamentarán, de acuerdo a lo establecido en los artículos: 105 y 106 del Estatuto Escolar, vigente en la U.A.B.C.

Estas modalidades son:

- Aprobar el examen profesional, con apego a lo dispuesto en el reglamento respectivo y demás normas complementarias.
 - Tesis
 - Unidad Audiovisual
 - Seminario de Titulación
 - Taller Curricular
 - Curso Curricular

- Curso Extracurricular o Diplomado
 - Curso de Titulación
 - Titulación por proyecto
-
- Aprobar Examen EGEL-CENEVAL u otro que autorice el Concejo Universitario.
 - Haber obtenido al final de los estudios profesionales, un promedio general de calificaciones mínimo de 85.
 - Haber cubierto el 100% de los créditos que integran el plan de estudios de una especialidad o el 50% de un programa de maestría igual o afín al área de conocimiento de los estudios cursados.
 - Comprobar, de conformidad con los criterios de acreditación que emita la unidad académica encargada del programa, el desempeño del ejercicio o práctica profesional, por un periodo mínimo acumulado de dos años, contados a partir de la fecha de egreso.
 - Aprobar el informe o memoria de la prestación del servicio social profesional, en los términos previstos por la unidad académica correspondiente.
 - Haber obtenido el promedio de calificaciones más alto de su generación.

La Facultad de Ingeniería determina que se lleve a cabo el proceso de titulación si el egresado cumple los siguientes requisitos:

- Obtenga las cartas de liberación del servicio social comunitario y profesional obligatorios.
- Cumpla con los créditos mínimos de práctica profesional reglamentadas por la Facultad (10 créditos).
- Obtenga su certificado donde cubre en su totalidad los créditos de la carrera, incluyendo prácticas profesionales.

(Estatuto Escolar y Reglamento General de exámenes profesionales de la Universidad Autónoma de Baja California. 1982-1996)

Formación de Valores

La misión de la Universidad Autónoma de Baja California es contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente, mediante: La formación integral, capacitación y actualización de profesionistas autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social y ecológica, que les facilite convertirse en ciudadanos plenamente realizados, capaces de insertarse en la dinámica de un mundo globalizado, de enfrentar y resolver de manera creativa los retos que presenta su entorno actual y futuro. (PDI, 2007-2010).

El Plan de Desarrollo Institucional 2007-2010 en la iniciativa 1.1 contempla el otorgar a los estudiantes las condiciones óptimas para favorecer su formación integral, en donde uno de los puntos es el mejoramiento de los programas de estudio cuyo currículo incluya elementos de formación en valores.

El plan de estudios del Ingeniero Aeroespacial contempla en todas sus unidades de aprendizaje fomentar y llevar a la práctica actitudes y valores que fortalezcan en los alumnos la colaboración, el respeto, la creatividad y la capacidad de emitir juicios de verdad y de valor. Las estrategias consideradas en las unidades de aprendizaje son:

- Incitar el aprendizaje colaborativo, el cual consista en trabajos en grupos pequeños dentro del aula en base a tareas dadas por el docente durante las cuales los estudiantes intercambien y colaboren entre ellos para que todos entiendan y puedan realizar la actividad.
- Inculcar el aprendizaje basado en problemas donde un pequeño grupo de estudiantes se reúna a analizar y resolver problemáticas concebidas por el docente.
- Introducir el aprendizaje basado en proyectos donde la estrategia de aprendizaje se enfoca en principios y conceptos centrales de la disciplina. Se trata de participar en la solución de problemas reales en la comunidad transformando al estudiante en voluntario para el desarrollo.

Otra estrategia que se utiliza para el fomento de los valores en los estudiantes es la participación de éstos en programas de Servicio Social Comunitario que tienen como finalidad el inculcar la responsabilidad social. Algunos programas que se promueven e impulsan semestralmente son:

- Brigadas de atención a la comunidad: Los alumnos visitan escuelas, asilos, casas hogares o cualquier institución de asistencia social para realizar actividades de limpieza o mantenimiento en general.
- Servicio de Asociación Civil: Se realiza el apoyo al banco de alimentos en la colecta de latas y alimentos no perecederos; apoyo en la colecta anual de la cruz roja; y apoyo en la colecta del Telerón.
- Apoyo a Servicios de Vinculación con la Sociedad: Prestar servicio de topografía, levantamiento de deslindes catastrales a la comunidad de escasos recursos.

Estrategias de Difusión

Para que los estudiantes se inscriban en estos programas primero asisten a un taller de inducción al servicio social en donde se les enfatizan los valores de solidaridad, humildad y altruismo pero sobre todo la responsabilidad social que como estudiantes universitarios poseen.

Mecanismos de apoyo y colaboración entre la Facultad de ingeniería (FI) y el Instituto de Ingeniería de la UABC (II).

La planta docente del programa de Ingeniería Aeroespacial requiere de profesores expertos en las temáticas especializadas así como de sus respectivos laboratorios. Una de las principales áreas de conocimiento es lo referente a los materiales tanto metálicos como plásticos y materiales compuestos (composites), otra lo es la de control y la automatización para la aeronavegación y los sistemas eléctricos de la aeronave.

El instituto de ingeniería de la UABC, actualmente cuenta con uno de los laboratorios mas avanzados en la ciencia de los materiales, y su cuerpo académico esta consolidado y con reconocimiento nacional e internacional, adicionalmente el II cuenta con un cuerpo académico de automatización y control complementado con una parte de docentes de la FI, el cual se encuentra en procesos de consolidación y en sus instalaciones se cuenta con un laboratorio de calibración e instrumentación certificado nacionalmente.

En éste sentido se deben considerar acciones coordinadas para:

1. Participación de los Investigadores del II en la impartición de clases especializadas en la Carrera de Ingeniería Aeroespacial
2. Uso de estos laboratorios para la realización de practicas
3. Colaboración tanto de maestros y alumnos del la Carrera de ingeniería Aeroespacial para participar en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con los investigadores del II.
4. Colaboración en la organización e impartición de conferencias, seminarios, congresos y simposios especializados en la temática de los materiales avanzados.

Estrategias:

- a. Se debe realizar un estudio de requerimientos para la creación de un laboratorio de materiales aeroespaciales entre el Instituto y la Facultad, para equiparlo y complementarlo entre las dos instituciones.
- b. Establecer un programa de formación docente en conjunto con el II para fortalecer las áreas compartidas de materiales, control, automatización, corrosión, estructuras, energía y combustibles.
- c. Realizar convenios de colaboración con la industria local considerando la participación conjunta de los docentes de la FI y los investigadores del II.

REFERENCIAS

Plan de Desarrollo Institucional 2007 – 2010. UABC. Disponible en <http://www.uabc.mx/planeacion/>

Carta Descriptiva de la asignatura de Ética (2005). Disponible en <http://ingenieria.mx1.uabc.mx/TC/downloads/cartasDescriptivas/%C9tica.pdf>

Foro de Valores. Departamento de Orientación Educativa y Psicológica. Disponible en: http://ingenieria.mx1.uabc.mx/coordinaciones/psicologia/index_archivos/forodevalores.ht
Servicio Social Comunitario. <http://www.siss.uabc.mx>

5.2 Organización Académica de la Facultad de Ingeniería.

A continuación se describen las funciones de las coordinaciones actualmente existentes en esta facultad:

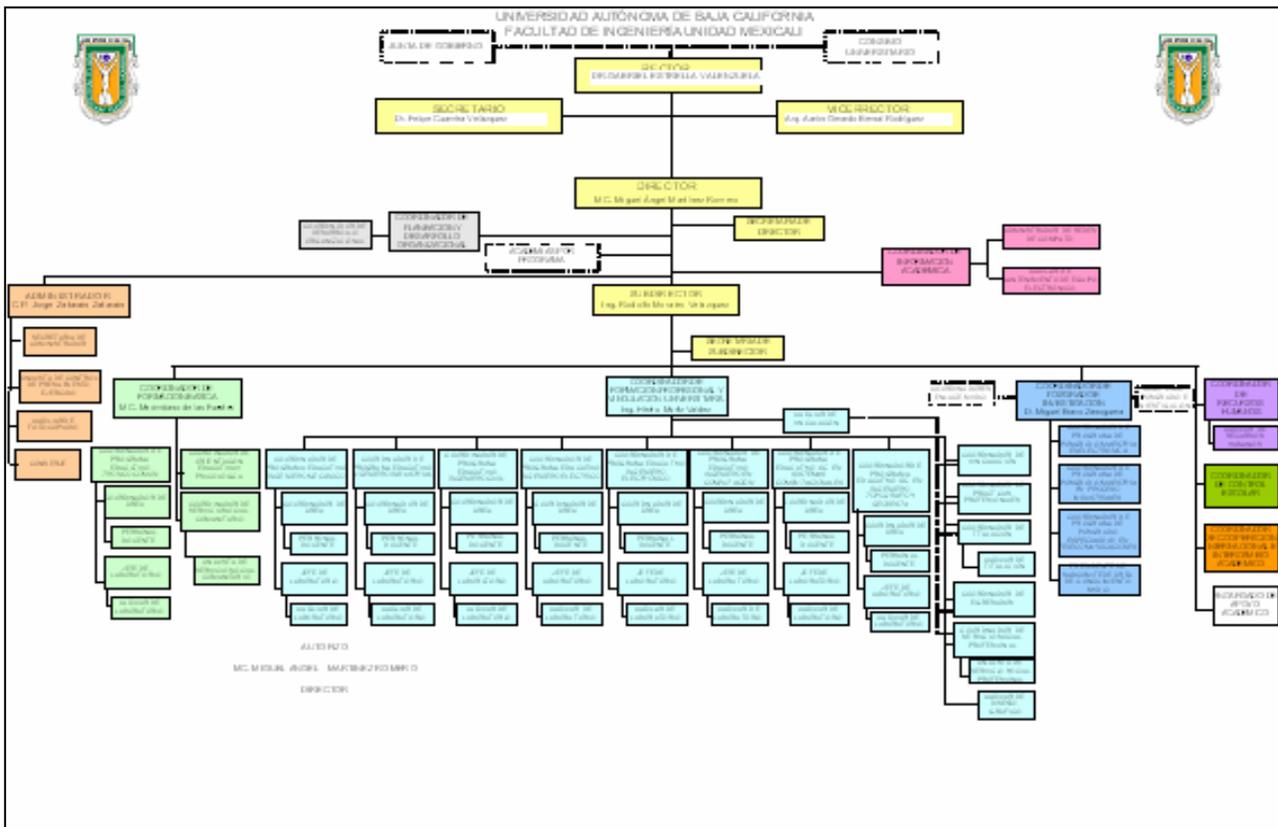


Fig. Organigrama de la Facultad:

INGENIERO AEREOESPACIAL

Funciones genéricas:

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
Director	<p>I. Planear, organizar, dirigir y evaluar las actividades de docencia, investigación y vinculación de la unidad académica a su cargo;</p> <p>II. Organizar los planes y programas de estudios que se impartan en la unidad académica con sujeción a lo dispuesto por la normatividad universitaria aplicable;</p> <p>III. Planear, organizar, dirigir y evaluar las actividades administrativas de la unidad académica;</p> <p>IV. Planear, organizar y dirigir los programas de servicios estudiantiles, servicios al interior de la Universidad, así como los programas de educación continua a cargo de la unidad académica;</p> <p>V. Promover, autorizar y apoyar los programas de asistencia social que se apoyen en el trabajo de los alumnos y demás miembros de la unidad académica, así como los programas de difusión que realicen en nombre de la unidad académica;</p> <p>VI. Elaborar el plan de desarrollo, programa operativo anual, informe anual de actividades y realizar las tareas de seguimiento y evaluación de los mismos en sus respectivas unidades;</p> <p>VII. Elaborar el Manual de Organización y Procedimientos de la unidad a su cargo;</p> <p>VIII. Proponer al Consejo Técnico la creación de planes de estudio, actualizaciones y modificaciones de los vigentes;</p> <p>IX. Nombrar y remover a los coordinadores de áreas académicas, así como a los responsables de programas de áreas específicas de acuerdo con las necesidades institucionales y el presupuesto correspondiente;</p> <p>X. Crear los órganos internos de apoyo académico o administrativo de la unidad, después de haber escuchado la opinión del Consejo Técnico o del Consejo Técnico de Investigación, en su caso;</p> <p>XI. Asignar al subdirector, al administrador, coordinadores de áreas académicas y responsables de áreas específicas, los recursos humanos y materiales necesarios para el desarrollo de sus funciones;</p> <p>XII. Promover y coordinar las acciones que estén orientadas a la prevención de accidentes y enfermedades, auxilio y salvaguarda por causas naturales y protección del medio ambiente de la unidad académica;</p> <p>XIII. Previo desahogo del procedimiento previsto en el <i>Estatuto General</i>, imponer a los infractores del presente reglamento, las sanciones que correspondan;</p> <p>XIV. Solicitar, recibir y revisar informes periódicos de actividades realizadas en la unidad académica;</p> <p>XV. Participar en las tareas relativas al sistema institucional de indicadores que sean de la competencia de la unidad académica y supervisar su realización;</p> <p>XVI. Mantener actualizada la información que se publica en la página electrónica de la unidad académica, y</p> <p>XVII. Realizar todas aquellas actividades que se deriven de la naturaleza de su cargo, le confiera la normatividad universitaria o les sean encomendadas expresamente por el rector.</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
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	<p>I. Tener bajo su dependencia al personal administrativo y de servicios de la unidad académica que le sea asignado por el director, con sujeción a las normas laborales aplicables;</p> <p>II. Efectuar oportunamente la gestión de los recursos materiales y financieros, así como los servicios que requiera la unidad académica para su funcionamiento, sobre la base del presupuesto autorizado y de sus ingresos propios;</p> <p>III. Vigilar el uso y la conservación de las edificaciones e instalaciones de la unidad académica; así como llevar un control de las mismas;</p> <p>IV. Facilitar y controlar el uso del mobiliario, material y equipo didáctico disponible, para el desempeño de las labores académicas y administrativas;</p> <p>V. Planear, conjuntamente con el director, las actividades y recursos necesarios en la operación de la unidad académica;</p> <p>VI. Elaborar junto con el subdirector el proyecto de presupuesto de la unidad académica, y presentarlo al director para su examen y aprobación;</p> <p>VII. Llevar el control del ejercicio del presupuesto autorizado y el de ingresos propios, de acuerdo con la normatividad y las políticas institucionales en vigor, y proporcionar al director, con la periodicidad que este lo requiera, un reporte de operación;</p> <p>VIII. Elaborar y mantener actualizado el control patrimonial de los bienes asignados a la unidad académica;</p> <p>IX. Evaluar conjuntamente con el director, la pertinencia de aplicación y tiempos de operación de los recursos y proponer las modificaciones que se requieran para la mejor operatividad de los procesos administrativos;</p> <p>X. Mantener actualizado el Manual de Organización y Procedimientos de la unidad académica;</p> <p>XI. Presentar al director un informe semestral de las actividades realizadas, y</p> <p>XII. Realizar todas aquellas actividades que se deriven de la naturaleza de su cargo, le confiera la normatividad universitaria o les sean encomendadas expresamente por el director.</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
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.
Coordinador de Formación Básica	<p>I. Elaborar cada semestre, en coordinación con el subdirector, el programa de actividades correspondientes a su área;</p> <p>II. Proponer al subdirector el personal docente mejor calificado para impartir las diversas unidades de aprendizaje del área de formación básica de los programas educativos;</p> <p>III. Supervisar que se mantengan actualizados los programas de las unidades de aprendizaje que pertenecen al área de formación básica y vigilar el cumplimiento de los mismos;</p> <p>IV. Participar en los proyectos de creación, actualización y creación de planes de estudio de la unidad académica;</p> <p>V. Solicitar, recibir y revisar los informes de las actividades realizadas por el personal docente bajo su supervisión, para verificar el avance de los programas de las unidades de aprendizaje;</p> <p>VI. Presentar al subdirector el programa de actividades semestrales e informe de avances y semestral de las actividades realizadas;</p> <p>VII. Coordinar las acciones relativas a la prestación y acreditación del servicio social comunitario;</p> <p>VIII. Coordinar y dar seguimiento a los programas de las áreas específicas de su competencia;</p> <p>IX. Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas de los procesos académicos de los programas educativos, para la mejora continua de estos, y</p> <p>X. Realizar todas aquellas actividades que se deriven de la naturaleza de su cargo o les sean encomendadas expresamente por el subdirector.</p>
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.

INGENIERO AEREOESPACIAL

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
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	<p>I. Elaborar cada semestre, en coordinación con el subdirector el programa de actividades correspondientes a su área;</p> <p>II. Proponer al subdirector el personal docente mejor calificado para impartir las diversas unidades de aprendizaje del área disciplinaria y formación profesional de los programas educativos;</p> <p>III. Supervisar la actualización de los programas de las unidades de aprendizaje de las áreas disciplinaria y formación profesional, y vigilar el cumplimiento de los mismos;</p> <p>IV. Participar en los proyectos de creación, actualización y creación de planes de estudio de los programas de técnico superior universitario y licenciatura de la unidad académica;</p> <p>V. Solicitar, recibir y revisar los informes de las actividades realizadas por el personal docente bajo su supervisión, para verificar el avance de los programas de las unidades de aprendizaje;</p> <p>VI. Presentar al subdirector el programa de actividades semestrales e informe de avances y semestral de las actividades realizadas;</p> <p>VII. Coordinar y vigilar las acciones relativas a las prácticas profesionales y la prestación y liberación del servicio social profesional;</p> <p>VIII. Promover y dar seguimiento a las acciones relacionadas con el intercambio estudiantil;</p> <p>IX. Evaluar con el responsable de titulación los resultados y avances en la obtención del título profesional por parte de los alumnos próximos a egresar y egresados;</p> <p>X. Dar seguimiento al padrón de egresados de la unidad académica;</p> <p>XI. Coordinar y vigilar la vinculación de las actividades académicas de la unidad académica con los sectores público, productivo y social;</p> <p>XII. Fomentar, coordinar y evaluar los programas de educación continua que ofrezca la unidad académica;</p> <p>XIII. Coordinar y dar seguimiento a los programas de las áreas específicas de su competencia;</p> <p>XIV. Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas de los procesos académicos de los programas educativos, para la mejora continua de estos, y</p> <p>XV. Realizar todas aquellas actividades que se deriven de la naturaleza de su</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
	cargo o les sean encomendadas expresamente por el subdirector.
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.
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 continua.
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.

INGENIERO AEREOESPACIAL

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
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 folleteria, 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	<p>I. Coordinar las actividades de acuerdo con las políticas de investigación establecidas por la Universidad;</p> <p>II. Organizar, supervisar y verificar el cumplimiento de las actividades de investigación;</p> <p>III. Promover el trabajo colegiado de los académicos y alumnos de posgrado y licenciatura;</p> <p>IV. Vigilar el cumplimiento del objetivo de los programas de posgrado y de las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes;</p> <p>V. Proponer al subdirector, el personal mejor calificado para la planta académica de los programas de posgrado;</p> <p>VI. Participar en los proyectos de creación, actualización y creación de programas de posgrado de la unidad académica;</p> <p>VII. Presentar al subdirector, el programa de actividades semestrales e informe de avances y semestral de las actividades realizadas;</p> <p>VIII. Llevar y mantener actualizado el registro de los proyectos de investigación que se realizan en la unidad académica;</p> <p>IX. Llevar y mantener actualizado el registro de los productos derivados de los proyectos de investigación que se realizan en la unidad académica, en general, de la producción académica del personal académico;</p> <p>X. Realizar las acciones relativas al seguimiento del desarrollo y productividad de los egresados de posgrado;</p> <p>XI. Coordinar y dar seguimiento a los programas de las áreas específicas de su competencia;</p> <p>XII. Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas de los procesos académicos de los programas educativos, para la mejora continua de estos, y</p> <p>XIII. Realizar todas aquellas actividades que se deriven de la naturaleza de su cargo o les sean encomendadas expresamente por el subdirector.</p>
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.

INGENIERO AEREOESPACIAL

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
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.

5.3 Infraestructura Existente y Requerida.

La facultad de Ingeniería de la UABC, Unidad Mexicali y cuenta con la siguiente infraestructura.

- **Edificios:** Actualmente la facultad de Ingeniería cuenta con una infraestructura inmobiliaria de ocho edificios, de los cuales, dos son de aulas y oficinas administrativas y seis son para alojar los principales laboratorios de las licenciaturas.
- **Laboratorios:** A la fecha, todas las carreras de licenciatura, cuentan con laboratorios para respaldar los procesos académicos. Cabe señalar que el programa recibiera apoyo de estos laboratorios en su etapa inicial, para cumplir con el perfil deseado del Ingeniero Aeroespacial.
- **Almacén:** Se necesitara de un espacio para resguardo de material, equipo y herramientas necesarias para las prácticas de laboratorio de las distintas asignaturas de la carrera de Ingeniero Aeroespacial.
- **Equipo:** La carrera requerirá de una amplia variedad de equipo, que va desde el equipo convencional, para la áreas de ciencia de los materiales, aerodinámica, propulsión, aviónica, mecánica estructural, y los cuales deberán apoyar correctamente todas las actividades a realizar en las asignaturas que se imparten durante la carrera.
- **Cubículos:** En lo relativo a infraestructura inmobiliaria, se debe contar con un total de 3 cubículos, distribuidos de la siguiente manera:
 - (1) Coordinador de Programa Educativo
 - (2) Jefe de Laboratorio
 - (3) Auxiliar de Laboratorio
- **Biblioteca:** La carrera de Ingeniero Aeroespacial, al igual que las demás carreras de la Facultad de Ingeniería, se apoya en una Biblioteca Central.
- **Audiovisuales:** La Facultad de Ingeniería cuenta con seis salas audiovisuales para uso de las distintas carreras.
- **Infraestructura adicional requerida:** Se requiere de la construcción de laboratorios de instrumentación aeroespacial, de aerodinámica, de mecánica estructural y de manufactura convencional y procesos especiales, si como otro de motores con su respectivo centro de control y adquisición de datos, así como la adquisición de paquetería de cómputo (software) especializado. Es indispensable la construcción de una sala de cómputo con 12 máquinas, 10 cubículos para docentes, área de impresión y salas con equipo multimedia. (Ver tabla de requerimientos de equipamiento específico por laboratorio).

INGENIERO AEREOESPACIAL

Requerimiento de Equipamiento por Laboratorio							
Area	No. de Laboratorios	Nombre	Unidad	Cantidad	Descripcion	No de Parte	Proveedor
Basica	1	Laboratorio de Aerodinamica	Pza	1	Tunel de viento con visualizacion de fluidos	HM 226	US Didactic
Disciplinaria	1	Laboratorio de Mecanica y Ciencia de los Materiales	Pza	2	Kit de galgas extensiométricas	FL 101	US Didactic
Terminal			Pza	1	Sistema de vibraciones universales	TM 150	
Disciplinaria	1	Laboratorio de Avionica	Pza	1	Sistema PXI	779887-33	National Instruments
			Periferico PXI, 1 Pza c/u			779302-512	
						778645-01	
						763000-01	
						778964-01	
						778783-02	
						778858-01	
						185095-02	
						779655-01	
						779180-01	
						189588-01	
						776990-01	
						779697-01	
						778745-4204	
						776844-01	
						778668-01	
						778005-01	
						761000-01	
						779948-01	
						777796-01	
779554-01							
Terminal					778540-08		
					186380-02		
					183432-02		
					778965-01		
					778415-01		
					778271-01		

INGENIERO AEREOESPACIAL

						777709-01	
						779605-09	
						777844-09	
						776670-09	
						779607-09	
						778553-01	
						779032-09	
						779602-09	
						779601-09	
						780050-09	
						960903-02	
			Pza	1	Osciloscopio MSO Agilent	MSO6014A	Final Test
			Pza	5	Osciloscopio Agilent	DSO3102A	
			Pza	5	Multimetro Digital Agilent	34405 ^a	
			Pza	5	Fuente de Voltaje GwInstek	GPS-3303	
			Pza	5	Generador de funciones	4017 ^a	
Disciplinaria	1	Laboratorio de Manufactura Automatizada	Pza	1	Sistema servo hidraulico	RT 710	US Didactic
			Pza	1	Modulo de energia para sensores	TM 151	
			Pza	1	Medidor de condiciones de corte en torno	FT 102	
			Pza	1	Entrenador para aplicaciones de Buses de campo	RT 370	
			Pza	1	Sistema de Manufactura integrada por computadora	IA 520	
			Pza	1	Controlador de redes industriales	RT 360	
			Pza	1	CNC Multieje HAAS con 4 y 5 eje	VF-0	
Basica	1	Laboratorio Propulsion y Sustentacion	Pza	1	Turbina de gas/ Jet Engine	ET 792	US Didactic
			Pza	1	Tunel de viento Educativo	HM 170	
			Pza	1	Tunel de viento Supersonico	HM 172	
			Pza	1	Aparato de investigacion de velocidades criticas	TM 620	
			Pza	1	Aparato para fuerzas de arrastre	HM 225.04	
			Pza	1	Accesorio para el aparato de fuerzas de empuje	HM 225.06	
			Pza	1	Aparato fe visualizacion de flujos	HM 225.08	

5.4 Recursos Financieros.

Los ingresos de la Facultad de Ingeniería son a través de: cuotas de colegiatura, proyectos de vinculación, sorteos, cuotas especiales (laboratorios, material de equipo, movilidad estudiantil), etc.

Dichos recursos se destinan a materiales de consumo, viáticos de docentes, materiales, equipos de laboratorios y becas para movilidad estudiantil.

Adicional la Facultad de Ingeniería se ha beneficiado con fondos económicos a través de proyectos específicos dentro del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI).

Como una estrategia adicional de equipamiento se deben considerar los fondos del Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación (PECITI) del CONACYT, los cuales están orientados para apoyar el equipamiento de laboratorios e infraestructura de las instituciones de educación superior.

Es importante recordar que una de las opciones de acreditar materias es la de estancias de aprendizaje (PVcr), en esta modalidad los estudiantes no requieren de recursos financieros pues las empresas donde se realiza la estancia corren con todos los gastos que ella origine.

Referente a los salarios y prestaciones de la UABC son cuotas capturadas y subsidios públicos. Los egresos son realizados a través de Rectoría de la UABC con cargo a los Programas Educativos.

5.5 Recursos Humanos.

Etapas Básicas

La carrera de Ingeniero Aeroespacial debe contar con al menos

- 17 Profesores de tiempo parcial
- 1 Profesor de tiempo completo

Etapas Disciplinarias y Terminal

La carrera de Ingeniero Aeroespacial debe contar con al menos:

- 3 Profesores de Tiempo Completo
- 10 Profesores de Tiempo Parcial
- 1 Jefe de Laboratorio
- 2 Auxiliares de Laboratorios

Grado Académico mínimo maestría y preferente doctorado

Estrategias para la consolidación de la planta docente

Una estrategia inicial para soportar el inicio del programa aeroespacial y considerando el cumplimiento para la impartición de clases y laboratorios de las unidades de aprendizaje para la etapa disciplinaria; esta se soportará en el grupo de maestros del área de ingeniería mecánica y así como del programa de posgrado en diseño mecánico, en donde actualmente se cuenta con 3 doctores del área de diseño mecánico y un doctor en manufactura así como 3 maestros en ciencias en manufactura y administración industrial.

Simultáneamente a esta opción se establecerá un programa de contratación y formación docente que atienda la necesidades de recursos docentes especialistas en los temas avanzados de la ingeniería aeroespacial. Para ello se presenta un plan de formación docente en un espacio de tiempo de 4 a 6 años, considerando el semestre 2009-2 para su inicio, En esta estrategia se planean formar al menos 3 doctores de los cuales uno se especializara en aerodinámica, otro en materiales y manufactura y el tercero en aviónica. Adicionalmente se consideran acciones de intercambio academico con instituciones de educación superior con las cuales la UABC tiene convenios de colaboración, en los modalidades de estancias academicas, anos sabaticos, profesores visitantes.

5.6 Estrategias de difusión

Para dar a conocer la cracion del plan de estudios de ingeniero Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería, se ha diseñado una estrategia de promoción que se basará en los siguientes ejes:

- 1) Establecer un vínculo directo con maestros y estudiantes de bachillerato con la intención de que a través de conferencias, medios impresos (carteles y trípticos) y audiovisuales (video y spot) sean difundidos nuestros planes de estudio.
- 2) Participar en los ciclos de información profesiográfica en el estado organizados por los departamentos de formación básica de la UABC.
- 3) Publicar la información de los nuevos planes de estudio en la página electrónica de la facultad de ingeniería.
- 4) Se contara con una página propia del programa educativo donde daremos a conocer más al programa educativo de ingeniería Aeroespacial.
- 5) Participación en los congresos de Ingeniería DECIVEL donde sirve para difundir plenamente la carrera, ya que viene estudiantes de diferentes partes de la Republica Mexicana
- 6) Participar como jurados o asesores en las Instituciones de educación media superior, en sus proyectos tecnológicos o de emprendedores

VI. PLAN DE ESTUDIOS

6.1 PERFIL DE INGRESO DEL INGENIERO.

El estudiante que desee ingresar a la carrera de Ingeniero Aeroespacial, deberá poseer las siguientes características:

Conocimientos en áreas de:

- Física.
- Química.
- Matemáticas.
- Administración.
- Ciencias Sociales y humanísticas.

Habilidades para:

- Analizar e interpretar problemas.
- El manejo de computadora.
- El manejo de material y equipo de laboratorio.
- Integrarse en equipos de trabajo con organización y disciplina.

Actitudes:

- Pensamiento analítico y tendencia a la optimización.
- Iniciativa, creatividad y búsqueda de superación profesional con competitividad.

Valores:

- Respeto y aprecio por el medio ambiente.
- Toma de decisiones responsables.
- Tolerancia en las relaciones.

6.2 PERFIL DE EGRESO:

El Ingeniero Aeroespacial, poseerá las competencias necesarias para la resolución de las problemáticas que se sucedan en la industria aeroespacial, tanto en el sector manufacturero, de diseño y pruebas así como el de servicios, con una visión comprometida con la optimización de recursos físicos y humanos, y en búsqueda constante de la calidad, mediante la aplicación de conocimientos técnicos y metodológicos basados en las ciencias de la ingeniería aeroespacial y con los cuales pueda analizar, diseñar y tomar decisiones pertinentes en su ejercicio profesional.

- Diseñar y evaluar componentes mecánicos y sus procesos de manufactura a través de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar los procesos de diseño en la industria aeroespacial con una actitud creativa e innovación y responsable.

- Diseñar y evaluar sistemas de aeronavegación, utilizando las herramientas computacionales disponibles, para mejorar su eficiencia en el ámbito nacional con creatividad y congruencia.
- Analizar el comportamiento estructural de naves aeroespaciales a través de simulación para determinar sus condiciones críticas de operación y la selección de su material con una actitud reflexiva y responsable.
- Analizar y diseñar sistemas de propulsión de aeronaves a través de la teoría de la mecánica de fluidos, maquinas térmicas y sus ciclos termodinámicos con una actitud crítica e innovadora y con responsabilidad.
- Administrar empresas o departamentos relacionados con el área aeroespacial mediante el uso de herramientas y técnicas administrativas para el manejo adecuado de los recursos materiales y humanos, con honradez

6.3 CAMPO OCUPACIONAL:

Sector Público: Todas aquellas dependencias involucradas en la plantación y establecimiento de este tipo de industria, también podrá laborar en centros de investigación y desarrollo estudio de los materiales y procesos utilizados en la industria aeroespacial. Por otro lado tendrá la capacidad académica suficiente para participar en la docencia en las instituciones de educaron superior.

Sector Privado: En empresas aeroespaciales de manufactura, de ensamble, pruebas y diseño, así como empresas de proveeduría y servicios para este tipo de industria, también podrá laborar en empresas de mantenimiento y reparación de partes, motores y componentes de aeronaves

Como profesional independiente: En despachos de asesoría, de diseño, de capacitación, así como contratista, para realizar acciones de mantenimiento de equipo y maquinaria de manufactura de procesos para la industria en general y en la aerospacial de forma específica y con conocimientos especializados.

INGENIERO AEROESPACIAL

6.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ETAPAS DE FORMACIÓN

Unidad Académica: Facultad de Ingeniería Unidad Mexicali
 Programa de estudios: Ingeniero Aeroespacial
 Grado Académico: Licenciatura
 Plan de Estudios: 2009-2

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
ETAPA BÁSICA								
1	CALCULO DIFERENCIAL	02	--	03	--	02	07	
2	ALGEBRA LINEAL	02	--	02	--	02	06	
3	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	01	--	03	--	01	05	
4	DESARROLLO HUMANO	01	--	03	--	01	05	
5	INTRODUCCION A LA INGENIERIA	01	--	02	--	01	04	
6	QUIMICA GENERAL	02	02	01	--	02	07	
7	CALCULO INTEGRAL	02	--	03	--	02	07	1
8	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	02	02	01	--	02	07	
9	ESTATICA	02	02	01	--	02	07	
10	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	01	--	02	--	01	04	
11	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	02	--	03	--	02	07	
12	PROGRAMACION	02	02	01	--	02	07	
13	CALCULO MULTIVARIABLE	02	--	03	--	02	07	7
14	ECUACIONES DIFERENCIALES	02	--	03	--	02	07	
15	CIRCUITOS	02	02	02	--	02	08	8
16	DINAMICA	02	02	01	--	02	07	9
17	METODOS NUMERICOS	02	02	01	--	02	07	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
ETAPA DISCIPLINARIA								
18	TERMODINAMICA	04	--	--	--	04	08	
19	DIBUJO AEROESPACIAL ASISTIDO POR COMPUTADORA	--	--	04	--	--	04	
20	MECANICA AEROESPACIAL DE MATERIALES	03	02	--	--	03	08	16
21	MEDICIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICAS	01	02	--	--	01	04	15
22	TEORIA DE CONTROL	02	02	--	--	02	06	14
23	CIENCIA DE LOS MATERIALES	02	--	02	--	02	06	
24	CIRCUITOS APLICADOS	02	02	02	--	02	08	21
25	DISEÑO DE ELEMENTOS DE AERONAVE	03	02	--	--	03	08	20
26	ADMINISTRACION	02	--	--	--	02	04	
27	DINAMICA DE FLUIDOS	03	02	--	--	03	08	

INGENIERO AEREOESPACIAL

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
28	PROCESOS DE MANUFACTURA	03	02	--	--	03	08	23
29	INGENIERIA DE MATERIALES AEREOESPACIALES	02	02	--	--	02	06	
30	INSTRUMENTACION	02	02	--	--	02	06	
31	MECANICA DE SUSTENTACION	03	02	--	--	03	08	27
32	AVIONICA	02	02	--	--	02	06	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	ETAPA TERMINAL							
33	MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA	02	02	--	--	02	06	28
34	CONTROL Y ESTABILIDAD DE AERONAVES	02	02	--	--	02	06	22
35	DISEÑO Y ANALISIS DE ESTRUCTURAS AEREOESPACIALES	03	02	--	--	03	08	25
36	RECURSOS HUMANOS	02	--	--	--	02	04	
37	TECNICAS EXPERIMENTALES EN AERODINAMICA	03	02	--	--	03	08	
38	MOTORES DE PROPULSION	02	03	--	--	02	07	
39	PROTOTIPO AEREOESPACIAL	02	--	--	--	02	04	
40	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	02	--	02	--	02	06	
41	PRACTICAS PROFESIONALES	--	--	--	10	--	10	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	RELACIÓN DE OPTATIVAS DE LA ETAPA BÁSICA							
42	MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	--	02	02	--	--	04	
43	INTRODUCCION A LA FISICA AEREOESPACIAL	02	02	--	--	02	06	
44	INGLES TECNICO	02	--	01	--	02	05	
	OPTATIVAS ETAPA DICIPLINARIA							
45	NORMATIVIDAD AEREOESPACIAL	02	--	--	--	02	04	
46	SISTEMAS ELECTRICOS EN	02	02	--	--	02	06	

INGENIERO AEREOESPACIAL

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
	AERONAVES							
47	SISTEMAS PROPULSIVOS	03	02	--	--	03	08	
48	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN	02	02	--	--	02	06	
49	AUTOMATIZACION PARA PROCESOS DE FABRICACION	02	02	--	--	02	06	
50	PROCESOS DE FABRICACION METAL-MECANICO AEREOESPACIAL	02	--	02	--	02	06	
	OPTATIVAS DE LA ETAPA TERMINAL							
51	MECANICA ESTRUCTURAL DE MATERIALES COMPUESTOS	03	02	--	--	03	08	
52	ESTANDARES DE CONSTRUCCION Y SEGURIDAD AEREOESPACIAL	02	--	--	--	02	04	
53	PROPULSION DE COHETES	02	--	--	--	02	04	
54	CARACTERIZACION DE MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL	02	02	--	--	02	06	
55	PROYECTOS DE VINCULACION	--	--	--	02	--	02	

INGENIERO AEROESPACIAL

6.5 CARACTERISTICAS DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO

UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERIA
 CARRERA: INGENIERO AEROESPACIAL
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA
 PLAN DE ESTUDIOS: 2009-2

CLAVE	UNIDADES DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	ÁREA CIENCIAS BÁSICAS							
	OBLIGATORIAS							
2	ALGEBRA LINEAL	02	--	02	--	02	06	
1	CALCULO DIFERENCIAL	03	--	02	--	03	08	
6	QUIMICA GENERAL	03	02	--	--	03	08	
9	ESTATICA	03	02	--	--	03	08	
7	CALCULO INTEGRAL	03	--	02	--	03	08	1
11	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	03	--	02	--	03	08	
12	PROGRAMACIÓN	03	02	--	--	03	08	
16	DINÁMICA	03	02	--	--	03	08	9
13	CALCULO MULTIVARIABLE	03	--	02	--	03	08	7
		26					70	
	OPTATIVAS							
43	INTRODUCCION A LA FISICA AEROESPACIAL	02	02	--	--	02	06	
	ÁREA ADMINISTRACION Y HUMANIDADES							
	OBLIGATORIAS							
3	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	02	--	02	--	02	06	
5	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA	03	--	--	--	03	06	
10	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	02	--	02	--	02	06	
26	ADMINISTRACION	02	--	--	--	02	04	
36	RECURSOS HUMANOS	02	--	--	--	02	04	
40	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	02	--	02	--	02	06	
4	DESARROLLO HUMANO	01	--	03	--	01	05	
		14					37	
	OPTATIVAS							
	ÁREA DISEÑO Y MANUFACTURA							
	OBLIGATORIAS							
17	METODOS NUMERICOS	03	--	02	--	03	08	
19	DIBUJO AEROESPACIAL ASISTIDO POR COMPUTADORA	--	--	04	--	--	04	
20	MECANICA AEROESPACIAL DE	03	02	--	--	03	08	9

INGENIERO AEREOESPACIAL

CLAVE	UNIDADES DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	MATERIALES							
23	CIENCIA DE LOS MATERIALES	02	--	02	--	02	06	
25	DISEÑO DE ELEMENTOS DE AERONAVE MAQUINAS	03	02	--	--	03	08	16
28	PROCESOS DE MANUFACTURA	03	02	--	--	03	08	23
29	INGENIERIA DE MATERIALES AEROESPACIALES	02	02	--	--	02	06	
33	MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA	02	02	--	--	02	06	28
35	DISEÑO Y ANALISIS DE ESTRUCTURAS AEROESPACIALES	03	02	--	--	03	08	15
39	PROTOTIPO AEROESPACIAL	02	--	--	--	02	04	
		23					66	
	OPTATIVAS							
42	MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	--	02	02	--	--	04	
49	AUTOMATIZACION PARA PROCESOS DE FABRICACION	02	02	--	--	02	06	
50	PROCESOS DE FABRICACION METAL-MECANICO AEROESPACIAL	02	--	02	--	02	06	
51	MECANICA ESTRUCTURAL DE MATERIALES COMPUESTOS	03	02	--	--	03	08	
52	ESTANDARES DE CONSTRUCCION Y SEGURIDAD AEROESPACIAL	02	--	--	--	02	04	
54	CARACTERIZACION DE MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL	02	02	--	--	02	06	
	ÁREA TERMICA Y PROPULSION							
	OBLIGATORIAS							
14	ECUACIONES DIFERENCIALES	03	--	02	--	03	08	
18	TERMODINAMICA	04	--	--	--	04	08	
27	DINAMICA DE FLUIDOS	03	02	--	--	03	08	
37	TECNICAS EXPERIMENTALES EN AERODINAMICA	03	02	--	--	03	08	27
34	CONTROL Y ESTABILIDAD DE AERONAVES	02	02	--	--	02	06	22
31	MECANICA DE SUSTENTACION	03	02	--	--	03	08	
38	MOTORES DE PROPULSION	02	03	--	--	02	07	
		20					53	
	OPTATIVAS							
47	SISTEMAS PROPULSIVOS	03	02	--	--	03	08	
53	PROPULSION DE COHETES	02	--	--	--	02	04	
	ÁREA AVIONICA							
	OBLIGATORIAS							
8	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	03	02	--	--	03	08	
15	CIRCUITOS	02	02	02	--	02	08	8

INGENIERO AEREOESPACIAL

CLAVE	UNIDADES DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
21	MEDICIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICAS	01	02	--	--	01	04	15
22	TEORIA DE CONTROL	02	02	--	--	02	06	
24	CIRCUITOS APLICADOS	02	02	02	--	02	08	21
30	INSTRUMENTACION	02	02	--	--	02	06	
32	AVIONICA	02	02	--	--	02	06	
		14					46	
	OPTATIVAS							
45	NORMATIVIDAD AEREOESPACIAL	02	--	--	--	02	04	
46	SISTEMAS ELECTRICOS EN AERONAVES	02	02	--	--	02	06	
48	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN	02	02	--	--	02	06	

INGENIERO AEREOESPACIAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Mapa Curricular de Ingeniería Aeroespacial

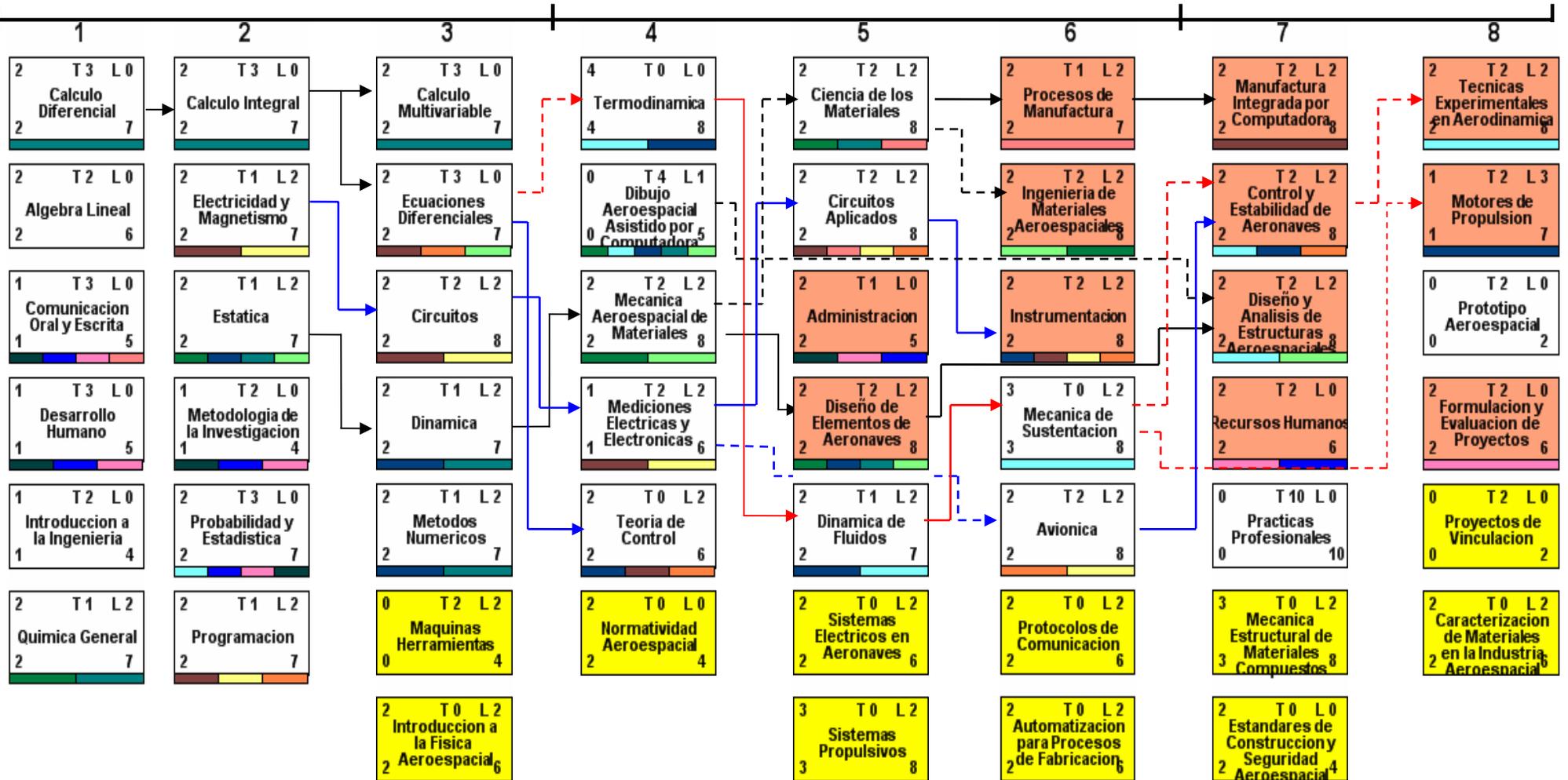


Total de créditos: 350
Créditos Obligatorios: 280
Créditos Optativos: 70
Prácticas Profesionales: 10

ETAPA BÁSICA

ETAPA DISCIPLINARIA

ETAPA TERMINAL



Proyecto de Vinculación	Tipo	Cr
Manufactura y diseño		2
Manufactura integrada por computadora	obl	8
Diseño y análisis de estructuras aeroespaciales	obl	8
Procesos de fabricación metal mecánico aeroespacial	opt	6
Caracterización de materiales en la industria aeroespacial	opt	6
Total		30

Proyecto de Vinculación	Tipo	Cr
Sistemas de instrumentación aeroespacial		2
Control y estabilidad de aeronaves	obl	8
Instrumentación	obl	8
Protocolos de comunicación	opt	6
Aviónica	opt	8
Total		32

2	T2	L0	Procesos de Fabricación Metal Mecánico Aeroespacial	8
2	T0	L0	Propulsión de Cohetes	4

INGENIERO AEREOESPACIAL



Total de créditos: 350
 Créditos Obligatorios: 280
 Créditos Optativos: 70
 Prácticas Profesionales: 10

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Mapa Curricular de Ingeniería Aeroespacial

ETAPA BÁSICA

ETAPA DISCIPLINARIA

ETAPA TERMINAL

1 TRONCO COMUN		2	3	4	5	6	7	8
2 T3 L0 Calculo Diferencial 2 7	2 T3 L0 Calculo Integral 2 7	2 T3 L0 Calculo Multivariable 2 7	4 T0 L0 Termodinamica 4 8	2 T2 L2 Ciencia de los Materiales 2 8	2 T1 L2 Procesos de Manufactura 2 7	2 T2 L2 Manufactura Integrada por Computadora 2 8	2 T2 L2 Tecnicas Experimentales en Aerodinamica 2 8	
2 T2 L0 Algebra Lineal 2 6	2 T1 L2 Electricidad y Magnetismo 2 7	2 T3 L0 Ecuaciones Diferenciales 2 7	0 T4 L1 Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora 0 5	2 T2 L2 Circuitos Aplicados 2 8	2 T2 L2 Ingenieria de Materiales Aeroespaciales 2 8	2 T2 L2 Control y Estabilidad de Aeronaves 2 8	1 T2 L3 Motores de Propulsion 1 7	
1 T3 L0 Comunicacion Oral y Escrita 1 5	2 T1 L2 Estatica 2 7	2 T2 L2 Circuitos 2 8	2 T2 L2 Mecanica Aeroespacial de Materiales 2 8	2 T1 L0 Administracion 2 5	2 T2 L2 Instrumentacion 2 8	2 T2 L2 Diseño y Analisis de Estructuras Aeroespaciales 2 8	0 T2 L0 Prototipo Aeroespacial 0 2	
1 T3 L0 Desarrollo Humano 1 5	1 T2 L0 Metodologia de la Investigacion 1 4	2 T1 L2 Dinamica 2 7	1 T2 L2 Mediciones Electricas y Electronicas 1 6	2 T2 L2 Diseño de Elementos de Aeronaves 2 8	3 T0 L2 Mecanica de Sustentacion 3 8	2 T2 L0 Recursos Humanos 2 6	2 T2 L0 Formulacion y Evaluacion de Proyectos 2 6	
1 T2 L0 Introduccion a la Ingenieria 1 4	2 T3 L0 Probabilidad y Estadistica 2 7	2 T1 L2 Metodos Numericos 2 7	2 T0 L2 Teoria de Control 2 6	2 T1 L2 Dinamica de Fluidos 2 7	2 T2 L2 Avionica 2 8	0 T10 L0 Practicas Profesionales 0 10	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	
2 T1 L2 Quimica General 2 7	2 T1 L2 Programacion 2 7	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	

6.7 Distribución Cuantitativa de Créditos y Unidades de Aprendizaje.

Distribución de Créditos por Etapas de Formación

ETAPAS	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
Básica	109	10	119	34
Disciplinaria	108	36	144	41.15
Terminal	53	22	75	21.5
Prácticas Profesionales	10		10	2.85
Proyecto Vinculación		2	2	0.5
TOTALES	280	70	350	100
Porcentajes	80	20	100	

Distribución de Unidades de Aprendizaje por Etapas de Formación

ETAPAS	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
Básica	17	2	19	35.1
Disciplinaria	15	6	21	38.9
Terminal	8	4	12	22.2
Prácticas Profesionales	1	0	1	1.9
Proyecto Vinculación	0	1	1	1.9
TOTALES	41	13	54	100
Porcentajes				

Distribución de Créditos por Área de Conocimiento

ÁREA	CANTIDAD	CRÉDITOS	HORAS	PORCENTAJES
Ciencias Básicas	9	70	44	25.1
Diseño y Manufactura	10	66	43	24.5
Térmica y Propulsión	7	53	33	18.9
Aviónica	7	46	32	18.3
Administración	7	37	23	13.2
TOTALES	40	272	175	100

INGENIERO AEREOESPACIAL

6.8 TIPOLOGÍAS

UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERIA
 CARRERA: INGENIERO AEREOESPACIAL
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA
 PLAN DE ESTUDIOS: 2009-2

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	OBSERVACIONES
	ETAPA BÁSICA		
1	CALCULO DIFERENCIAL	3	
	TALLER DE CALCULO DIFERENCIAL	2	
2	ALGEBRA LINEAL	3	
	TALLER DE	2	
3	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	3	
	TALLER DE COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	2	
4	DESARROLLO HUMANO	3	
	TALLER DE DESARROLLO HUMANO	2	
5	INTRODUCCION A LA INGENIERIA	3	
6	QUIMICA GENERAL	3	
	LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL	1	
7	CALCULO INTEGRAL	3	
	TALLER DE CALCULO INTEGRAL	2	
8	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	3	
	LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	1	
9	ESTATICA	3	
	LABORATORIO DE ESTATICA	1	
10	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	3	
	TALLER DE METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	2	
11	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	3	
	TALLER DE PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	2	
12	PROGRAMACION	3	
	LABORATORIO DE PROGRAMACION	1	
13	CALCULO MULTIVARIABLE	3	
	TALLER DE CALCULO MULTIVARIABLE	2	
14	ECUACIONES DIFERENCIALES	3	
	TALLER DE ECUACIONES DIFERENCIALES	2	
15	CIRCUITOS	3	
	LABORATORIO DE CIRCUITOS	1	
	TALLER DE CIRCUITOS	2	
16	DINAMICA	3	
	LABORATORIO DE DINAMICA	1	
17	METODOS NUMERICOS	3	
	TALLER DE METODOS NUMERICOS	2	
	ETAPA DISCIPLINARIA		
18	TERMODINAMICA	3	
19	DIBUJO AEREOESPACIAL ASISTIDO POR COMPPPUTADORA	2	
20	MECANICA DE MATERIALES	3	

INGENIERO AEREOESPACIAL

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	OBSERVACIONES
	LABORATORIO DE MECANICA DE MATERIALES	1	
21	MEDICIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICAS	3	
	LABORATORIO DE MEDICIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICAS	1	
22	TEORIA DE CONTROL	3	
	LABORATORIO DE TEORIA DE CONTROL	1	
23	CIENCIA DE LOS MATERIALES	3	
	TALLER DE CIENCIA DE LOS MATERIALES	2	
24	CIRCUITOS APLICADOS	3	
	TALLER DE CIRCUITOS APLICADOS	2	
	LABORATORIO DE CIRCUITOS APLICADOS	1	
25	DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS	3	
	LABORATORIO DE DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS	1	
26	ADMINISTRACION	3	
27	DINAMICA DE FLUIDOS	3	
	LABORATORIO DE DINAMICA DE FLUIDOS	1	
28	PROCESOS DE MANUFACTURA	3	
	LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA	1	
29	INGENIERIA DE MATERIALES AEROESPACIALES	3	
	LABORATORIO DE INGENIERIA DE MATERIALES AEROESPACIALES	1	
30	INSTRUMENTACION	3	
	LABORATORIO DE INSTRUMENTACION	1	
37	TECNICAS EXPERIMENTALES EN AERODINAMICA	3	
	LABORATORIO DE TECNICAS EXPERIMENTALES EN AERODINAMICA	1	CAMBUIE DE LUGAR
32	AVIONICA	3	
	LABORATORIO DE AVIONICA	1	
	ETAPA TERMINAL		
33	MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA	3	
	LABORATORIO DE MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA	1	
34	CONTROL Y ESTABILIDAD DE AERONAVES	3	
	LABORATORIO DE CONTROL Y ESTABILIDAD DE AERONAVES	1	
35	DISEÑO Y ANALISIS DE ESTRUCTURAS AEROESPACIALES	3	
	LABORATORIO DE DISEÑO Y ANALISIS DE ESTRUCTURAS AEROESPACIALES	1	
36	RECURSOS HUMANOS	3	
37	TECNICAS EXPERIMENTALES EN AERODINAMICA	3	
	LABORATORIO DE TECNICAS EXPERIMENTALES EN AERODINAMICA	1	
	MECANICA DE SUSTENTACION	3	QUITE
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUSTENTACION	1	
38	MOTORES DE PROPULSION	3	
	LABORATORIO DE MOTORES DE PROPULSION	1	
39	PROTOTIPO AEROESPACIAL	3	

INGENIERO AEREOESPACIAL

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	OBSERVACIONES
40	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	3	
	TALLER DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	2	
	RELACIÓN DE OPTATIVAS DE LA ETAPA BÁSICA		
42	MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	2	
43	INTRODUCCION A LA FISICA AEREOESPACIAL	3	
	LABORATORIO DE INTRODUCCION A LA FISICA AEREOESPACIAL	1	
44	INGLES TECNICO	3	AGREGUE
	TALLER DE INGLES TECNICO	2	
	OPTATIVAS ETAPA DICIPLINARIA		
45	NORMATIVIDAD AEREOESPACIAL	3	
46	SISTEMAS ELECTRICOS EN AERONAVES	3	
	LABORATORIO DE SISTEMAS ELECTRICOS EN AERONAVES	1	
47	SISTEMAS DE PROPULSIVOS	3	
	LABORATORIO DE SISTEMAS DE PROPULSIVOS	1	
48	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN	3	
	LABORATORIO DE PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN	1	
49	AUTOMATIZACION PARA PROCESOS DE FABRICACION	3	
	LABORATORIO DE AUTOMATIZACION PARA PROCESOS DE FABRICACION	1	
50	PROCESOS DE FABRICACION METAL-MECANICO AEREOESPACIAL	3	
	TALLER DE PROCESOS DE FABRICACION METAL-MECANICO AEREOESPACIAL	2	
	OPTATIVAS DE LA ETAPA TERMINAL		
51	MECANICA ESTRUCTURAL DE MATERIALES COMPUESTOS	3	
	LABORATORIO DE MECANICA ESTRUCTURAL DE MATERIALES COMPUESTOS	1	
52	ESTANDARES DE CONSTRUCCION Y SEGURIDAD AEREOESPACIAL	3	
53	PROPULSION DE COHETES	3	
54	CARACTERIZACION DE MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL	3	
	LABORATORIO DE CARACTERIZACION DE MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL	1	

VII SISTEMA DE EVALUACIÓN.

La evaluación de los planes de estudio de la Licenciatura Ingeniería aeroespacial se concibe como una estrategia que nos permitirá reflexionar acerca del sentido de la profesión de la ingeniería Aeroespacial. El sistema de evaluación tiene como función identificar fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades en el programa académico e instrumentar las líneas de acción pertinentes que le permitan subsanar las deficiencias y consolidar los objetivos.

La evaluación fue definida por la ANUIES desde 1984, y por la comisión Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA) en 1989 como un proceso continuo, integral y participativo que permite identificar una problemática, analizarla y explicarla mediante información relevante. Como resultado forma juicios de valor que sustentan la consecuente toma de decisiones, buscando el mejoramiento de lo que se evalúa.

Actualmente, la evaluación es un punto que converge en las políticas educativas nacionales e internacionales, de manera que representa una forma de apoyo y financiamiento, así como de reconocimiento social vertido en un término muy en boga: la acreditación de programas. También se manifiesta en políticas educativas de certificación de profesionales, donde a los egresados de licenciatura por medio de la evaluación se les certifica el dominio de las competencias profesionales que en la universidad se les han proporcionado.

Someter a estos tipos de evaluación al programa de estudios de la Licenciatura en medios audiovisuales nos permitirá contrastar su pertinencia y efectividad de los resultados logrados en la formación del profesional y su impacto en la sociedad.

Así mismo, debe mencionarse que se realizarán distintos tipos de evaluación que se apegará al sujeto u objeto evaluado, por lo que:

Se generarán acciones de autoevaluación del programa, para obtener un diagnóstico interno de la operación e implementación del plan de estudios.

Se realizará al programa de estudios para obtener el reconocimiento de acreditación educativa por consejos, comités u órganos colegiados externos.

Se evaluará al profesional para alcanzar la certificación de competencias a través de exámenes nacionales estandarizados por centros de evaluación.

Se evaluará el aprendizaje del alumno a través de exámenes cuantitativos y cualitativos para mostrar la efectividad de los niveles de competencias profesionales estimuladas por los docentes

Todo programa de estudios tiene una función sustantiva, y esa es la de contribuir al desarrollo de una sociedad desde su aspecto cultural, social, político y económico. Entre mas correspondencia exista entre el programa de estudios evaluado con su contexto, este

tendrá mas relevancia y será congruente a su función. Para poder determinar esa relevancia, se deben analizar y comparar sus elementos mediante lo que se denomina Evaluación Externa (acreditación del programa y certificación de profesionales) e Interna (autoevaluación).

Ambos tipos de evaluación permitirán conocer la realidad o las problemáticas que deben ser abordadas por el profesionista, no sólo en el momento sino considerando la perspectiva de la práctica profesional dominante y emergente de tal manera que el programa de estudios no solamente responda al momento circunstancial.

Los objetos y sujetos de evaluación que se verán sometidos a reflexión, según el tipo de evaluación que se realice, serán los siguientes:

- Los alumnos (muestra representativa por cada generación).
- Procesos educativos (Planes y Programas de Estudio).
- Reglamentos y normas por las cuales se rijan.
- Recursos humanos (docentes, investigadores, personal de apoyo).
- Recursos físicos.
- Recursos financieros
- Estructura orgánica.
- Sector productivo.

En la evaluación interna se verificará la congruencia interna del currículo y el grado de articulación que existe entre los elementos que lo componen. Ésta se dividirá en la autoevaluación y la evaluación de los aprendizajes o competencias.

La autoevaluación consiste en la reflexión desde el punto de vista del académico y el alumno, sobre lo que debe formarse en el profesionista para incidir en su práctica profesional, esta perspectiva aporta el lado humano, el lado científico, etc. En éste apartado se analiza el contexto educativo del educando y de los recursos disponibles y requeridos para la implementación del programa de estudios, así como las diferentes modalidades de organización académica que permitan una mayor pertinencia a la actividad escolar.

La evaluación interna contempla también el análisis de la congruencia entre contenidos de las unidades de aprendizaje, actualización de estos conforme al avance científico, continuidad y secuencia entre unidades de aprendizaje, aplicación de la instrumentación didáctica en el proceso de aprendizaje, de los índices de deserción, reprobación y aprobación escolar, de los perfiles de los maestros, de la infraestructura y equipo de apoyo para la operatividad de las tareas académicas de maestros y alumnos, conocimientos, habilidades y actitudes que deberá poseer el profesionista conforme a la opinión de alumnos y docentes.

La evaluación de aprendizajes se realiza de manera cotidiana en toda institución educativa a través de instrumentos cuantitativos o cualitativos con el fin de evaluar procesos o

productos y se visualiza con una nota o calificación numérica misma que representa el aprendizaje del alumno.

Este tipo de evaluación la realizan los docentes responsables de cada unidad de aprendizaje. La libertad de cátedra les permite decidir en torno a que tipo de instrumento aplicará para evaluar los aprendizajes u competencias, pero es necesario homologar criterios de evaluación al interior de la unidad académica. Estos consensos emergerán de las academias internas, donde se reflexionará y se discutirá sobre las mejores formas de integrar unidades de aprendizaje en sistemas de evaluación homogéneos.

En la evaluación externa se analizará la correspondencia de lo enunciado en el programa con el contexto, la relación que existe entre las características de éste y las necesidades sociales a las que responde y que han dado lugar al programa de estudios y atenderá a la acreditación y certificación de profesionales

En esta se deben considerar el análisis de otros planes de estudio con respecto a perfiles de egreso, unidades de aprendizaje, alcance de la disciplina, viabilidad del plan, congruencia del plan, etcétera.

Dentro del análisis de egresados se deben considerar los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para el desempeño de la práctica con base en la experiencia de los mismos, puestos que ocupan en las empresas, niveles de mando al ingresar así como los máximos obtenidos.

El análisis de la práctica profesional debe contemplar las actividades profesionales que realiza el egresado con base en lo dominante y emergente de su práctica profesional, y determinar las limitaciones que tiene para realizar alguna u otra actividad proyectada en su programa de estudios.

Otro aspecto a considerar en la evaluación externa es la opinión de empleadores con respecto a la práctica profesional que están realizando los egresados para verificar si responden a los requerimientos del entorno y determinar en base los empleadores que conocimientos, habilidades y actitudes hacen falta para realizar la práctica profesional de manera integral.

La consideración de especialistas externos y organismos evaluadores, también es de suma importancia, ya que esta aprobará elementos técnicos de operación y organización del plan que facilitarán la inclusión del programa de estudios a mecanismos de financiamiento y reconocimiento.

La evaluación del programa educativo será realizada inicialmente por el Comité de Ingeniería y Tecnología de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), como preparación para la acreditación del programa por el Consejo de Acreditación de la enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y por el Consejo Mexicano de la educación aeroespacial, las cuales se realizarán apegados a los marcos de referencia que plantee el organismo acreditador correspondiente.

La certificación de profesionales se refiere a la posibilidad de evaluar las competencias profesionales desarrolladas por el alumno, mismas que podrán realizarse a través de: Centros de Evaluación Nacional (CENEVAL) al terminar un programa de estudios o por la misma Universidad a través de cada unidad académica al término de cada etapa de formación, conocida como evaluación de trayecto.

La certificación de profesionales obtenida a través del Centro de Evaluación Nacional consiste en la aplicación de exámenes estandarizados que valoran la formación profesional (conocimientos, habilidades y actitudes) desarrollados al término de un programa de estudios, mismos que se aplicarán conforme el reglamento a solicitud del profesional que egresa.

La certificación de profesionales obtenida por las evaluaciones de trayecto serán realizadas obligatoriamente al finalizar cada etapa de formación de los planes de estudio y los aplicará la propia Universidad. Estas evaluaciones de trayecto se encuentran en análisis para el establecimiento de estrategias idóneas para su implementación y operación.

Consideraciones para operar el sistema de evaluación:

Que la evaluación debe ser continua, y no parcializada. Integral, entendiéndose por ello que no deben evaluarse solo sujetos u objetos o procesos y resultados, sino todos los elementos que hacen posible hacer funcionar un centro, una empresa, una persona.

2. Participativa, donde la evaluación no sea centrada en opinión de un grupo o una persona, o unidireccional.

3. Formación de juicios a través de la identificación de problemáticas, análisis y explicación del mismo en el contexto que se produce, no una formación de juicios a priori y sin argumentos.

4. Y buscar la mejora como fin último.

Evaluación Colegiada del aprendizaje

Para lograr una educación de buena calidad, se requiere conocer de forma sistemática los logros alcanzados en el proceso de aprendizaje por los alumnos. Por ello, se ha diseñado e implementado un instrumento de Evaluación Colegiada del Aprendizaje en la etapa básica del tronco común, inicialmente aplicado a la asignatura de Cálculo Diferencial, así como también a la asignatura de Cálculo integral, piedra angular de todo el paquete de matemáticas que toman los estudiantes de las licenciaturas en ingeniería.

Se entiende como colegiado un examen que es concebido e instrumentado por un grupo de profesores del área académica con la suficiente libertad para reflexionar y decidir sobre para qué, qué, cuándo, quiénes y con qué evaluar, y por supuesto antes de esto consensar el que enseñar.

Un examen colegiado propicia el establecimiento de estándares mínimos de calidad en el aprendizaje y de alguna manera puede reorientar la actividad de los profesores hacia las competencias de aprendizaje, resolución de problemas, desarrollo de habilidades del pensamiento, de cálculo y de comprensión de conceptos. El saber cuándo usar un concepto

o procedimiento, cuándo hay que hacerlo y por qué. Además puede ser un instrumento para responsabilizar al estudiante de su propio aprendizaje ya que el proceso de implementación del examen exige que el contenido a evaluar sea socializado, punto que si bien se hace, no tiene el énfasis suficiente.

Algunos principios que contiene este tipo de examen son: Transparencia, principio de equidad, currículo de la materia, cobertura, oportunidad, exactitud, representatividad, desarrollo del pensamiento, competencias, aseguramiento de la calidad e inferencias.

Algunos programas Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Electrónica e Ingeniero Mecánico cuentan ya desde hace algunos años con la implementación del examen colegiado de Circuitos I y II.

En una etapa posterior, se contempla aplicar dicho instrumento de evaluación colegiada en algunas unidades de aprendizaje dentro de la etapa disciplinaria y finalmente en la etapa terminal del Programa Educativo.

VIII. REFERENCIAS:

- **Universidad Autónoma de Baja California (2007).** Guía metodológica para la creación, modificación, y actualización de los planes de estudio de la Universidad Autónoma de Baja California. Coordinación de Formación Básica. Mexicali, B.C. UABC. (documento no publicado)
- **Universidad Autónoma de Baja California (2007).** Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Baja California 2007-2010. Mexicali, B.C. UABC.
- **Universidad Autónoma de Baja California (2007).** Reglamento de Servicio Social de la Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C. UABC.
- **Universidad Autónoma de Baja California (2006).** Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C. UABC.
- **Universidad Autónoma de Baja California (1990).** Reglamento General de Exámenes Profesionales e Instructivo de Procedimientos para la elaboración y Prestación del Examen Profesional. Dirección General de Servicios Escolares. Mexicali, B.C. UABC.
- **Universidad Autónoma de Baja California (2004).** Reglamento General para la prestación de Prácticas Profesionales. Comisión de Legislación. Mexicali, B.C. UABC.
- Se tomaron en cuenta los criterios y recomendaciones emitidos por las instancias externas (CIEES Y CACEI) incluidos en referencias a otros programas de esta Facultad en cuanto a forma, cursos y contenidos temáticos, porcentajes de créditos en áreas de conocimiento, infraestructura, etc.
- Arguelles, A. (1966), Competencia laboral y educación basada en normas de competencia. 1ª Edición México: Limusa

ÍNDICE DE DESCRIPCIONES GENÉRICAS

PAGINA	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE
	ETAPA BÁSICA
100	ALGEBRA LINEAL
111	CALCULO DIFERENCIAL
124	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA
127	DESARROLLO HUMANO
148	INTRODUCCION A LA INGENIERIA
158	QUIMICA GENERAL
168	CALCULO INTEGRAL
179	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO
190	ESTATICA
204	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION
215	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA
229	PROGRAMACION
244	CALCULO MULTIVARIABLE
256	DINAMICA
268	ECUACIONES DIFERENCIALES
279	METODOS NUMERICOS
287	TALLER DE METODOS NUMERICOS
294	CIRCUITOS
302	LABORATORIO DE CIRCUITOS
302	TALLER DE CIRCUITOS
	ETAPA DISCIPLINARIA
326	TERMODINAMICA
327	LABORATORIO DE DIBUJO AEREOESPACIAL ASISTIDO POR COMPUTADORA
328	MECANICA DE MATERIALES
329	MEDICIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICAS
330	TEORIA DE CONTROL
332	CIENCIA DE LOS MATERIALES
333	CIRCUITOS APLICADOS
334	ADMINISTRACION
335	DISEÑO DE ELEMENTOS DE AERONAVES
337	DINAMICA DE FLUIDOS
340	PROCESOS DE MANUFACTURA
342	INGENIERIA DE MATERIALES AEREOESPACIALES
343	INSTRUMENTACION
344	MECANICA DE SUSTENCION
345	AVIONICA
	ETAPA TERMINAL
349	MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA
351	CONTROL Y ESTABILIDAD DE AERONAVES
352	DISEÑO Y ANALISIS DE ESTRUCTURAS AEREOESPACIALES

INGENIERO AEREOESPACIAL

PAGINA	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE
353	RECURSOS HUMANOS
357	TECNICAS EXPERIMENTALES AERODINAMICA
358	MOTORES DE PROPULSION
359	TALLER DE PROTOTIPO AEREOESPACIAL
360	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS
RELACIÓN DE OPTATIVAS DE LA ETAPA BÁSICA	
306	LABORATORIO DE MAQUINAS HERRAMIENTAS
310	TALLER DE MAQUINAS HERRAMIENTAS
314	INTRODUCCION A LA FISICA AEREOESPACIAL
321	LABORATORIO DE INTRODUCCION A LA FISICA AEREOESPACIAL
RELACIÓN DE OPTATIVAS DE LA ETAPA DISCIPLINARIA	
331	NORMATIVIDAD AEREOESPACIAL
338	SISTEMAS ELECTRICOS EN AERONAVES
339	SISTEMAS DE PROPULSIVOS
346	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN
347	AUTOMATIZACION PARA PROCESOS DE FABRICACION
348	PROCESOS DE FABRICACION METAL-MECANICO AEREOESPACIAL
RELACIÓN DE OPTATIVAS DE LA ETAPA TERMINAL	
354	MECANICA ESTRUCTURAL DE MATERIALES COMPUESTOS
355	ESTANDARES DE CONSTRUCCION Y SEGURIDAD AEREOESPACIAL
356	PROPULSION DE COHETES
361	CARACTERIZACION DE MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL

1ro /ETAPA BASICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADA

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): Facultad de Ingeniería-Mxli, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios Tecate, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Facultad de Ingeniería Ensenada, Escuela de Ingeniería y Negocios Valle de Guadalupe.
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Tronco Común Ciencias de la Ingeniería 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Algebra Lineal 5. Clave _____
6. HC: HL: HT: 2 HPC: HCL: HE: 2 CR: 6
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje Obligatoria Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

INGENIERO AEREOESPACIAL

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración
15-Enero-2009.

Formuló:

RUTH ELBA RIVERA CASTELLON

Vo.. Bo. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

LUCILA ZAVALA MORENO

Vo.. Bo. M.C. ALEJANDRO ROJAS MAGAÑA
Cargo: Director – Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate

VELIA VERONICA FERREIRO MARTINEZ

Vo.. Bo. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Vo.. Bo. M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería Ensenada

Vo.. Bo. M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Vo.. Bo. M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO.
Cargo: Subdirector – Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

I. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Álgebra Lineal está situado en el tronco común de ciencias de la ingeniería, dentro de la etapa básica. Provee de las herramientas necesarias para la elaboración de modelos lineales que explican y predicen diversos fenómenos de estas áreas del conocimiento.
La finalidad del curso es resolver sistemas de ecuaciones lineales, matrices y determinantes así como espacios vectoriales, sus componentes y propiedades para aplicarse en sistemas de programación lineal, mediante su estudio teórico y aplicación práctica.
Proporciona al estudiante los conocimientos, métodos y técnicas favoreciendo en el estudiante el razonamiento crítico, la creatividad, el trabajo en equipo y el interés por la búsqueda de información y resolución de problemas.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Emplear el sistema de los números complejos, y el álgebra matricial, mediante la aplicación de sus distintas representaciones y propiedades de operación, para resolver e interpretar problemas cotidianos y de ingeniería, con actitud reflexiva, disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y tolerancia.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Resolución de ejercicios, tareas, exámenes y problemas a través de talleres siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Diferenciar los tipos de representación numérica en reales y complejos mediante la identificación de su parte real e imaginaria para realizar las operaciones básicas con actitud proactiva y disciplinada.

Contenido

1. SISTEMA DE NUMERACIÓN

- 1.1 Introducción a los números reales.
- 1.2 Números complejos
- 1.3 Representación rectangular
- 1.4 Representación polar
- 1.5 Fórmula de Euler
- 1.6 Operaciones básicas

Duración

(HC: 6, HT: 6)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y sus características, mediante el uso de diferentes técnicas para determinar las raíces de los mismos fomentando su tenacidad y creatividad.

Contenido

2. POLINOMIOS

- 2.1 Definición.
- 2.2 Raíces de polinomios.
- 2.3 Teorema del residuo.
- 2.4 Teorema del factor.
- 2.5 División sintética
- 2.6 Fracciones parciales

Duración

(HC: 6, HT: 6)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar los conceptos de vectores y matrices a través de operaciones escalares, vectoriales y con matrices para representar graficas de dos y tres dimensiones en forma organizada y reflexiva.

Contenido

Duración

3. VECTORES Y MATRICES

(HC: 8 HT: 8)

- 3.1 Concepto de vectores.
- 3.2 Representación gráfica en dos y tres dimensiones.
- 3.3 Operaciones con vectores: escalares y vectoriales.
 - 3.3.1 Sumas y restas.
 - 3.3.2 Multiplicación por un escalar.
 - 3.3.3 Producto punto.
 - 3.3.4 Producto cruz.
- 3.4 Espacio vectorial: dependencia e independencia lineal.
- 3.5 Matrices.
- 3.6 Operaciones con matrices
- 3.7 Transpuesta de una matriz

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar diferentes métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales mediante técnicas y herramientas para resolver problemas de programación lineal u optimización comprobando su utilidad practica con disposición y disciplina.

Contenido

Duración

4. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y DETERMINANTES

(HC: 12 HT: 12)

- 4.1 Determinantes y sus propiedades.
- 4.2 Determinantes e inversas. Método de cofactores.
- 4.3 Regla de Cramer.
- 4.4 Sistemas de ecuaciones lineales y su clasificación.
- 4.5 Eliminación Gaussiana.
- 4.6 Eliminación Gauss-Jordan.
- 4.7 **Calculo de la** Inversa de una matriz
- 4.8 Sistemas Homogéneos.

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Diferenciar los tipos de representación numérica en reales y complejos mediante la identificación de su parte real e imaginaria con actitud proactiva y disciplinada.	Representación rectangular y polar de números complejos	Calculadora, plumón y pintarrón	2 Horas
2	Realizar las operaciones básicas de números complejos con actitud proactiva y disciplina.	Operaciones básicas con números complejos.	Calculadora, plumón y pintarrón.	4 Horas
3	Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y sus características, mediante el uso de diferentes técnicas para determinar las raíces de los mismos fomentando su tenacidad y creatividad.	Teorema del residuo y del factor		2 Horas
4	Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y sus características, mediante el uso de diferentes técnicas para determinar las raíces de los mismos fomentando su tenacidad y creatividad.	División Sintética	Calculadora, plumón y pintarrón	2 Horas
5	Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y sus características, mediante el uso de diferentes técnicas para determinar las raíces de los mismos fomentando su tenacidad y creatividad.	Fracciones Parciales	Calculadora, plumón y pintarrón	2 Horas
6	Aplicar los conceptos de vectores y matrices a través de operaciones escalares, vectoriales y con matrices para representar graficas de dos y tres dimensiones en forma organizada y reflexiva.	Operaciones con Vectores: Suma, resta y multiplicación por escalar	Calculadora, plumón y pintarrón	2 Horas
7		Producto Punto y producto cruz:	Calculadora, plumón y pintarrón	2 Horas
8	Aplicar diferentes métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales mediante técnicas y	Operaciones con Matrices	Calculadora,	4 Horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

	herramientas para resolver problemas de programación lineal u optimización comprobando su utilidad practica con disposición y disciplina.		plumón y pintarrón	
9		Determinantes y Cofactores		2 Horas
10		Regla de Cramer		2 Horas
11		Eliminación Gaussiana y Gauss-Jordan		4 Horas
12		Calculo de la inversa de una Matriz		4 Horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- **Exposición de conceptos y propiedades básicas de cada tema por parte del docente**
- **Explicar y ejemplificar la utilización de métodos aplicados en algebra lineal**
- **Utilización de técnicas de preguntas y respuestas, para la exploración del conocimiento adquirido.**
- **Uso de herramientas computacionales para la resolución de ejercicios.**
- **Resolución de ejercicios prácticos a través de talleres individuales y/o en equipo.**

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación:

Para acreditar la unidad de aprendizaje se requiere:

- Cumplir con el 80% de asistencia
- Presentar la totalidad de los exámenes parciales con promedio mínimo de 60 (sesenta)

Criterios de Calificación:

- Se evaluara con 4 exámenes parciales de 15% cada uno
- El 40% restantes corresponde a la aprobación del taller

Criterios de Evaluación:

La evaluación se desarrollara por medio de exámenes teóricos y entrega en tiempo y forma de los reportes de cada taller.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

- Álgebra lineal.
Grossman, Stanley I.
5ta ed. Corregida.
McGraw-Hill.
2008.
- Álgebra superior.
Spiegel Murria R.
McGraw Hill interamericano.
2008.

- Álgebra lineal y sus aplicaciones.
Lay David C.
3ra edición actualizada
Pearson Educación.
2007.
- Álgebra superior.
Reyes Guerrero, Araceli.
Thomson.
2005.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

2. Unidad académica (s):
Facultad de Ingeniería -Mexicali
Facultad de Ingeniería -Ensenada
Facultad de Ingeniería y Negocios -Tecate
Facultad de Ingeniería y Negocios –San Quintín
Escuela de Ingeniería y Negocios –Valle
Facultad de Ciencia Químicas e Ingeniería -Tijuana
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Tronco Común en Ciencias de la Ingeniería 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Cálculo Diferencial 5. Clave _____
6. HC: 2 HL: _____ HT: 3 HPC: _____ HCL: _____ HE 2 CR 7
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje : Ninguno

INGENIERO AEREOESPACIAL

Firmas Homologadas

Formuló:

Fecha de elaboración: 15 de enero de 2009.

Formuló:

M.C. José Alvaro Encinas Bringas

Vo.. Bo. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

Ing. Eva Verónica Solaiza Guevara

Vo.. Bo. M.C.A. VELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate

Fis. Tania Angélica López Chico

Vo.. Bo. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Vo.. Bo. M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería Ensenada

Vo.. Bo. M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Vo.. Bo. M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO.
Cargo: Subdirector – Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El contenido de esta unidad de aprendizaje es necesario para la formación adecuada del ingeniero ya que proporciona las bases y principios de funciones, límites, derivación y optimización, para la aplicación de las matemáticas en la ingeniería, los temas desarrollados se encontraran en las diversas unidades de aprendizaje tanto en la etapa básica como disciplinaria y terminal. Integrado con los otros cursos de cálculo y ecuaciones diferenciales, provee de las habilidades y conocimientos que requieren los estudiantes de ingeniería para resolver problemas de aplicación.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la diferenciación de funciones, mediante el uso de límites y teoremas de derivación, apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos, de ciencia e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto y honestidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Elaboración de un problemario que incluya ejercicios resueltos en clase, taller y tareas sobre funciones, límites, derivadas y sus aplicaciones, que contenga el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar y distinguir los diversos tipos de funciones mediante sus diferentes representaciones: gráfica, numérica y analítica para su uso en los procesos de derivación, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.

Contenido

Duración

Encuadre

1. FUNCIONES DE UNA VARIABLE

(HC: 8, HT: 12)

- 1.1 Desigualdades Lineales y de valor absoluto.
- 1.2 Concepto de función. Representaciones.
- 1.3 Modelado de funciones.
- 1.4 Funciones algebraicas
- 1.5 Funciones trascendentes
- 1.6 Composición de funciones
- 1.7 La inversa de una función.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Determinar los límites y continuidad de funciones en sus representaciones gráfica, numérica y analítica mediante la utilización de los teoremas y criterios gráficos correspondientes para su aplicación en diferenciación de funciones, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.

Contenido

Duración

2. LÍMITES Y CONTINUIDAD

(HC: 8, HT: 12)

- 2.1 Concepto de límite de una función.
- 2.2 Límites gráficos y numéricos
- 2.3 Límites unilaterales.
- 2.4 Límites algebraicos. Teoremas.
- 2.5 Límites al infinito. Asíntotas horizontales.
- 2.6 Límites infinitos. Asíntotas verticales.
- 2.7 Continuidad y discontinuidad de una función.
- 2.8 Razón de cambio promedio e instantáneo. Secante y Tangente.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Determinar las derivadas de funciones en sus representaciones gráfica, numérica y analítica mediante la utilización de los teoremas y criterios gráficos correspondientes para su aplicación en problemas de optimización, con disposición a trabajar en equipo en forma organizada y responsable.

3. LA DERIVADA

(HC: 8, HT: 12)

3.1 Concepto de derivada de una función.

3.2 Derivación grafica de una función

3.3 Derivación analítica de una función

3.4 Teoremas de derivación de funciones algebraicas.

3.5 Teoremas de derivación de funciones trascendentes.

3.6 Regla de la cadena

3.7 Derivación implícita. Problemas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar la derivada de una función empleando los criterios de la primera y segunda derivada para resolver problemas de optimización con disposición a trabajar en equipo en forma organizada y responsable.

4. APLICACIÓN DE LA DERIVADA

(HC: 8, HT: 12)

- 4.1 Crecimiento, decrecimiento de una función.
- 4.2 Valores máximos y mínimos.
- 4.3 Teorema de Rolle y del valor medio.
- 4.4 Criterio de la primera derivada.
- 4.5 Criterio de la segunda derivada
- 4.6 Concavidad y puntos de inflexión.
- 4.7 Problemas de optimización.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.Graficación y solución de desigualdades	Resolver, clasificar y graficar desigualdades lineales mediante el uso de sus propiedades para la resolución de problemas, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar el campo de valores permisibles que puede tomar una variable en una desigualdad aplicando sus propiedades. . ✓ Trazar la gráfica de una desigualdad de 2 variables en un plano. 	Pintarrón/Plumones	3 Horas
2.Solución y graficación de ejercicios de valor absoluto	Resolver ejercicios de desigualdades aplicando los teoremas de valor absoluto para su uso en la interpretación del dominio de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizar el concepto y propiedades de valor absoluto en la resolución de ejercicios. 	Pintarrón/Plumones	3 Horas
3. Realizar operaciones entre funciones.	Realizar operaciones entre funciones en base aplicando el álgebra de funciones para analizar sus gráficas, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir una solución ✓ Describir las propiedades de una función constante ✓ Realizar operaciones fundamentales entre funciones ✓ Determinar y graficar la inversa de una función. 	Pintarrón/Plumones Calculadora-graficadora	3 Horas
4.Solución grafica y analítica de funciones , para determinar domino y rango	Trazar gráficas de funciones mediante con apoyo de la calculadora-graficadora para determinar su dominio y rango, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Graficar funciones y describirlas visualmente. ✓ Observar los valores permitidos de las variables dependientes e independientes. ✓ Determinar analítica y gráficamente el dominio y contradominio de una función. 	Pintarrón/Plumones Calculadora-graficadora	3 Horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5 y 6 Calcular los límites de una función	Determinar los límites de funciones mediante la aplicación de las propiedades de los límites de funciones en forma algebraica, gráfica y numérica mediante para examinar el comportamiento de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Calcular el límite de constantes tanto positivas como negativas. ✓ Calcular el límite de una suma de funciones. ✓ Calcular el límite de un producto de funciones. ✓ Calcular el límite de un cociente de funciones. ✓ Calcular límites al infinito. ✓ Calcular límites infinitos. ✓ Determinar si un límite está definido. 	Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora	6 Horas
7 Continuidad de una función	Determinar la continuidad de una función en forma algebraica y gráfica, mediante el uso de los teoremas correspondientes para examinar el comportamiento de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicar la definición de continuidad en un punto. ✓ Aplicar la definición de continuidad sobre un intervalo cerrado. ✓ Utilizar gráficas para determinar continuidad y discontinuidad. 	Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora	6 Horas
8-11 Calcular la derivada de todo tipo de funciones analítica y gráficamente	Obtener la derivada de diversas funciones, aplicando las fórmulas y teoremas de derivación y apoyados con calculadora-graficadora para examinar analítica y gráficamente el comportamiento de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usar la definición de límite para calcular la derivada. ✓ Usar reglas para calcular derivadas de sumas, productos y cocientes. ✓ Calcular la derivada de funciones inversas. ✓ Usar reglas para resolver problemas de valor inicial. ✓ Usar las reglas y técnicas de derivación para calcular derivadas de funciones distintas. 	Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora	12 Horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
12-13 Resolver ejercicios que incluyan el criterio de la primera y segunda derivada	Obtener los valores extremos de una función aplicando los criterios de la primera y segunda derivada para bosquejar una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir y determinar los puntos críticos. ✓ Identificar los extremos como un subconjunto de los puntos críticos. ✓ Identificar los extremos en una gráfica como máximos y mínimos globales. ✓ Usar la primera derivada para determinar los valores críticos de una función. ✓ Usar la segunda derivada para determinar concavidades y puntos de inflexión. ✓ Identificar la conexión distancia-tiempo-velocidad. ✓ Resolver problemas que impliquen razón de cambio. 	Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora	6 Horas
14-15 Resolver problemas de optimización	Resolver problemas de optimización cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de los conceptos de máximos y mínimos para encontrar valores óptimos, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Graficar una función que describa un problema físico y estimar su valor mínimo y máximo. ✓ Usar una ecuación con una relación fija entre las variables para escribir la función a ser optimizada en términos de una sola variable. ✓ Tomar la derivada de la función optimizada para determinar los valores extremos. ✓ Usar los criterios de la primera y segunda derivada para identificar los valores extremos como máximo o como mínimo. 	Pintarrón marcadores Calculadora-graficadora	3 Horas
16 Resolver problemas de incrementos y diferenciales	Aplicar el concepto de derivada de una función, mediante los principios de incrementos y diferenciales para resolver problemas matemáticos y científicos, en forma analítica y	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usar la fórmula de la derivada para calcular la pendiente de las rectas tangente y normal a una función. ✓ Usar el procedimiento de linealización 	Pintarrón y marcadores de colores. Calculadora-graficadora	3 Horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

	grafica, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	para aproximar una función para un valor dado de x . ✓ Calcular Δy para un cambio dado en x . ✓ Usar diferenciales para aproximar dy .		
--	---	--	--	--

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- ✓ El profesor guiará el proceso de enseñanza y de aprendizaje mediante exposiciones, resolución de problemas y atención de cuestionamientos de los alumnos.
- ✓ Resolución de problemas individualmente
- ✓ Resolución de problemas en equipo
- ✓ Exposiciones en forma individual y en equipo.
- ✓ Consultas bibliográfica

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación mínima aprobatoria:	60
Criterios de evaluación del curso:	
A) Evaluación escrita por unidad:	40%
B) Participaciones	10 %
C) Problemario	20%
C) Examen colegiado	30%
Total de la suma	100

Lo anterior se llevará a cabo durante el curso para que refleje las evidencias de desempeño. El examen colegiado se llevará a cabo en dos etapas, una al término de la segunda unidad y la otra parte al finalizar la cuarta unidad.

Además de estar sujetos a los criterios del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California.

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none">• Cálculo de una variable, Trascendentes tempranas. James Stewart. Sexta edición. Thomson_ Learning 2008.• El Cálculo. Leithold, L. 7ma. Ed . Ed. Oxford . 1998.	<ul style="list-style-type: none">• Cálculo I. Larson, Hostetler, Edwards. Octava edición McGraw-Hill 2006.• Cálculo una variable. Thomas. Undécima edición. Pearson Addison Wesley. 2005.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

3. Unidad académica (s):
Facultad de Ingeniería, Mexicali
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana
Facultad de Ingeniería, Ensenada
Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín
Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria
-
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura 3. Vigencia del plan: 2009-2
-
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Comunicación Oral y Escrita 5. Clave _____
6. **HC:** 1 **HL:** **HT:** 3 **HPC:** **HCL:** **HE:** 1 **CR:** 5
-
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Etapa Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria XX Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

INGENIERO AEREOESPACIAL

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

Prof. Miguel Daniel Aguilar
Lic. Maria del Socorro Herrera Delgado

Angelina Tang Lay

Vo.. Bo. M. C. Maximiliano de las Fuentes Lara
Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo M. C. A. Velia Verónica Ferreiro Martínez
. Cargo: Subdirectora Académica Tecate

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa básica del área de Humanidades, da un especial énfasis al fortalecimiento de destrezas que permiten al alumno expresarse correctamente en distintas situaciones comunicativas (en forma espontánea o planificada) donde maneje adecuadamente la totalidad de un sistema lingüístico compuesto de elementos fonéticos, morfosintácticos, semánticos y discursivos que ayudan a mejorar sus habilidad para representar efectivamente las ideas.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar las técnicas de comunicación, utilizando los conocimientos teóricos y prácticos de la expresión oral, escrita y corporal, para mejorar la capacidad de escuchar y expresar tanto las ideas como experiencias, con una actitud de tolerancia y respeto hacia las personas.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

1. Exposiciones orales y elaboración de trabajos escritos donde se manifiesten las habilidades adquiridas, por ejemplo: exposición de temas haciendo uso de tecnología audiovisual (cañon, proyectores, etc.) y materiales didácticos
2. Redacción de diversos tipos de textos (trabajos escolares, solicitudes, proyectos, reportes, etc.)
3. Proyección de una actitud positiva hacia el trabajo de los demás, incrementando el espíritu de colaboración grupal.

UNIDAD I

Competencia

Identificar los conceptos generales de la comunicación, mediante el estudio de diversas teorías para alcanzar una comunicación efectiva comunicación personal, grupal e intergrupal con actitud crítica y reflexiva con responsabilidad.

Duración

Contenido

(HC: 3, HT: 9)

1. Comunicación

Encuadre (introducción a la materia, al programa, entrega de compromisos, metodología, estilo de trabajo, conformación de equipos, videos documentales, exposiciones características de proyectos (elaboración video).

- 1.1. Concepto alcances, importancia, funciones y fines de la comunicación
- 1.2. Etapas evolutivas de la comunicación
- 1.3. El proceso de la comunicación
- 1.4. Modelos de comunicación, importancia y sus elementos. Aristóteles, Laswell, Shannon-Weaver, David K. Berlo, Raymond Ross
- 1.5. Comunicación interpersonal (interacción): que es, características
 - 1.5.1. Metas y Objetivos
 - 1.5.2. Variables que influyen
- 1.6. Barreras de la comunicación (interferencias: físicas, psicológicas, semánticas, fisiológicas, administrativas)
- 1.7. Niveles de la comunicación. (Intrapersonal, interpersonal, social, grupal, masiva, etc.)

UNIDAD II

Competencia

Explicar la importancia del lenguaje no verbal apoyándose en herramientas audiovisuales y del papel que desempeñan en el proceso de la comunicación, para integrarlo afectivamente a su vida personal y académica con actitud crítica y con respeto

Contenido

Duración (HC: 3, HT: 9)

2. **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
 - 2.10. Manejo de grupos difíciles

UNIDAD III

Competencia

Analizar el contexto comunicativo, fundamentándose en los conocimientos lingüísticos para hablar con propiedad al participar en conversaciones, debates, mesa redonda, disertaciones, exposiciones y entrevistas, mostrando una actitud crítica, objetiva y con responsabilidad

Contenido

Duración (HC: 3, HT: 9)

3. Comunicación no verbal

- 3.1 La naturaleza del comportamiento de la comunicación no verbal.
- 3.2 Movimientos corporales.
- 3.3 Como se utilizan los movimientos del cuerpo.
- 3.4 Variaciones corporales.
- 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

Competencia

Construir un discurso a partir de la identificación del tema, lugar, audiencia, ambiente para emitir mensajes que impacten o modifiquen la conducta de los receptores con creatividad, paciencia y respeto

Contenido

Duración (HC: 3, HT: 9)

4. Comunicación Oral (verbal).
 - 4.1. La expresión Oral
 - 4.2. La naturaleza y el uso del lenguaje
 - 4.3. Niveles de lenguaje.
 - 4.3.1. Fónico, léxico semántico, sintáctico
 - 4.3.2. Culto, Técnico, popular, etc.
 - 4.4. Lengua, habla, idioma 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 (soez).
 - 4.12. Otras formas de expresión oral: conversación, debate, mesa redonda, disertación, exposición y entrevista.

UNIDAD V

Competencia

Redactar artículos de divulgación y documentos técnicos y científicos; atendiendo a los lineamientos establecidos con actitud crítica, propositiva con respeto y honestidad.

Contenido

Duración (HC: 4, HT: 12)

5. Comunicación Escrita
 - 5.1. Características formales de la comunicación escrita.
 - 5.2. La redacción
 - 5.2.1. Que es redactar
 - 5.2.2. Partes esenciales de un escrito: principio, cuerpo o desarrollo, conclusión
 - 5.2.3. Elementos: fondo y forma
 - 5.3. Características de una buena redacción. Claridad, sencillez, precisión. Fijar el objetivo pensando en el destinatario. Evitar el uso del lenguaje rebuscado.
 - 5.4. Los vicios de redacción: anfibología, solecismo, cacofonía, pobreza del lenguaje, etc.
 - 5.5. Composición, unidad, coherencia, estilo y énfasis. El párrafo
 - 5.6. Ortografía general. Reglas generales de consonantes, acentuación, etc.
 - 5.7. Elaboración de mapa conceptual.
 - 5.8. Análisis de textos utilizando lecturas específicas relacionadas con su entorno.

UNIDAD VI

Competencia

Analizar el contexto comunicativo, fundamentándose en los conocimientos lingüísticos para hablar con propiedad al participar en conversaciones, debates, mesa redonda, disertaciones, exposiciones y entrevistas, mostrando una actitud crítica, objetiva y con responsabilidad

Contenido

Duración (HC: 3, HT: 9)

6. Comunicación no verbal

- 6.1 Adaptarse a la audiencia de manera visual
- 6.2 El discurso. Elementos estructurales
- 6.3 Tipos de discurso (informativo, persuasivo, de entretenimiento)
- 6.4 Uso de las notas en el discurso
- 6.5 Uso de apoyos visuales y audiovisuales. Importancia del material didáctico.
- 6.6 Realización de propaganda para su exposición

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar las técnicas de comunicación no verbal a través de un ejercicio donde se identifiquen los nombres de películas para comprender el proceso de comunicación, utilizando gestos y movimientos corporales con actitud creativa y con respeto hacia sus compañeros y docente	Los alumnos utilizan la mímica para identificar películas	Tarjetas con nombres de películas (recientes o populares)	1hr
2	Redactar un texto aplicando los diversos técnicas de redacción para verificar si atendió a las reglas ortográficas y de redacción	A partir de la observación de un evento hacer la descripción del mismo (tiempo y lugar determinado)	Tablas de anotación, cámara de video y/o grabadora	3 hrs
3	Redactar un mensaje dirigido a una comunidad a través de la estación de radio local	A través de la lectura de “antena de recados” los alumnos individuales redactaron y enviaron mensajes para difundirlos en estaciones de radio de la localidad.	Tarjetas para elaboración de mensaje, estación de radio	3 hrs
4	Expresión oral	A partir de un tema expuesto de manera oral y que los alumnos seleccionaron	Organizaran espacio físico, concurso vestuario, preparativo	3 hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El presente curso es teórico-práctico y requiere de la participación dinámica del alumno, tanto en los trabajos grupales como en los individuales.

El alumno:

- **Resolverá un examen diagnóstico oral y/o escrito para detectar el nivel de conocimientos que posee con la finalidad de reconocer si es necesario una retroalimentación del proceso.**
- Expondrá en equipo un tema predeterminado por el maestro.
- Analizar lecturas complementarias a los temas expuestos y participar en mesas redondas donde emitirá su opinión personal.
- Realizar investigaciones, tareas y ejercicios en forma individual y en equipo.
- Elaborará presentaciones audiovisuales.

El maestro:

- Introducirá cada uno de los temas básicos y reforzará las exposiciones de los equipos cuando sea pertinente.
- Aplicará dinámicas grupales relacionadas con los temas a tratar.
- Asesorará y coordinará las exposiciones de los equipos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación:

De acuerdo con el Estatuto Escolar de la UABC se debe contar con un mínimo el 80% de asistencia al curso.

- Capacidad de análisis y síntesis en los procesos de lectura.
- Participación activa en las sesiones.
- Responsabilidad en el cumplimiento de los ejercicios, trabajos individuales y colectivos.
- La calificación mínima aprobatoria será de 60.
- Entrega puntual de trabajos

Criterios de Evaluación:

Asistencias y participaciones	20 %
Ejercicios y dinámicas	20 %
Exposiciones por equipo	20 %
Dos (2) Exámenes parciales	20 %
Trabajo final (Exposición)	20 %

Criterios de ejercicios y trabajos escritos:

Los ejercicios y trabajos deberán contener los siguientes criterios. (Limpieza, orden, completo, atienda a normas de redacción y ortografía, entrega puntual (tiempo y forma).

Criterios de Exposiciones:

Las exposiciones por equipo deberán contener los siguientes criterios; calidad, pertinencia, completo, utilizar herramientas de multimedia.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>Bibliografía:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berlo, David K. (1990) El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica. Ed. El Ateneo. 2. Kolb, David A. Rubin, Irwin. McIntyre, James. (1989) Psicología de las organizaciones. Experiencias. Prentice Hall. 3. Fernández Collado, Carlos. Dahnke Gordon L. (1995) La comunicación humana. Ciencia Social. McGraw Hill. 4. Geler, Orlando. (1994) Sea un Buen Orador. Ed. PAX MÉXICO. 5. Verderber, Rudolph F. (2002) Communicate. THOMSON Editores. 6. Mceste, Madero Eileen. (2001) Comunicación Oral. Thombra Universidad, México. 7. Basurto, Hilda. (1999) Curso de Redacción Dinámica. Ed. Trillas. México. 8. Cohen, Sandro. (2003) Redacción sin dolor. Editorial Planeta. 	<p>Bibliografía complementaria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Paoli, J. Antonio. (1994) Comunicación e información. Cap.1 Ed. Trillas. 2. Davis, Flora. (1992) La comunicación no verbal. Alianza Editorial. 3. Un gesto vale más que mil palabras. 4. laboris.net/Static/ca_entrevista_gesto.aspx 5. Comunicación no verbal. Bajado de Internet 6. http://usuarios.iponet.es/casinada/0901com.htm 7. Ortografía. Lengua Española. Reglas y ejercicios. Larousse. 8. Mateos Muñoz, Agustín.(1990) Ejercicios ortográficos. Ed. Esfinge.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

4. Unidad académica (s):
Facultad de Ingeniería, Mexicali
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana
Facultad de Ingeniería, Ensenada
Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quitin
Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Tronco Común en Ciencias de la Ingeniería 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Desarrollo Humano 5. Clave _____
6. HC: 1 HL: HT: 3 HPC: HCL: HE: CR:
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Etapa Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria XX Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

INGENIERO AEREOESPACIAL

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

Lic. Maria Del Socorro Herrera Delgado
Prof. Miguel Daniel Aguilar

M. P. F. Dora Angélica Delgado Aranda

Lic. Patricia Adela Arreola O.

Vo.. Bo. M. C. Maximiliano de las Fuentes Lara
Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo. M. C. A. Velia Verónica Ferreiro Martínez
Cargo: Subdirector Académico Tecate

Vo.. Bo. M. I. Joel Melchor Ojeda Ruiz
Cargo: Subdirector Académico Ensenada

INGENIERO AEREOESPACIAL

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje, se ubica en la etapa básica, del área de Humanidades y fortalecerá la interacción social de los alumnos de ingeniería de carácter personal, académica y profesional, no requiere de conocimientos previo para cursarla y ofrece un espacio de reflexión que fortalezca la integración de los factores, biológicos, psicológicos y sociales que contribuyan a una formación integral y un desarrollo de las habilidades de interacción humana, dividida en unidades de estudio de naturaleza de teórico-practico, como una herramienta para su desarrollo personal y profesional.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Manejar los procesos del Desarrollo Humano a través de los fundamentos teóricos, del auto conocimiento y conocimiento del medio ambiente, para lograr un desenvolvimiento adecuado dentro de su profesión, con actitud de colaboración, respeto y confianza.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Participación en actividades de aprendizaje de forma individual, de equipo y grupo
Elaboración de reportes solicitados, acordes a características indicadas en el programa
Realizar ejercicios y dinámicas que permitan el aprendizaje en conjunto a sus compañeros
Presentar evaluaciones (oral y/o escritas)
Entrega de carpeta de trabajo final (compilación de ejercicios, registro de experiencias en taller, etc.)

UNIDAD I

Competencia

Identificar las bases teóricas del desarrollo humano, por medio de lecturas guiadas, investigación, ensayos y técnicas vivenciales, para comprender el desarrollo personal y profesional de manera participativa y respetuosa.

Duración 16

Contenido

(HC: 4, HT: 12)

7. Desarrollo Humano

Encuadre (introducción a la materia, al programa, firma de carta compromiso de alumnos, explicación de la metodología y estilo de trabajo, conformación de equipos.

7.1. Conceptos de desarrollo Humano

7.2. Teorías del Desarrollo Humano

7.3. Etapas del Desarrollo Humano (físico, cognitivo y psicosocial)

7.4. Aspectos que contribuyen al desarrollo humano (familiar, cultural, social, educativo, laboral, económico, político, etc.)

UNIDAD II

Competencia

Manejar los principios básicos de las relaciones humanas asertivas en su desarrollo personal, social y profesional. Mediante la investigación, métodos audiovisuales y técnicas vivenciales, para el logro de una interacción social funcional y participativa.

Contenido

Duración (HC: 4, HT: 12)

8. Relaciones Humanas

- 8.1. Concepto de relaciones humanas
- 8.2. Historia de las relaciones humanas
- 8.3. Objetivo e importancia de las relaciones humanas
- 8.4. La comunicación asertiva como base de las relaciones humanas
- 8.5. Los campos de las relaciones humanas (aproximación con las ciencias)

UNIDAD III

Competencia

Integrar técnicas orientadas al conocimiento de la autoestima y motivación, participando activamente de manera grupal e individual, para adquirir seguridad en su desempeño personal, académico y profesional, con apertura y respeto.

Contenido

Duración (HC: 4, HT: 12)

9. Autoestima y motivación

- 9.1. Concepto de la autoestima, su desarrollo y fortalecimiento.
- 9.2. Teorías de la motivación
- 9.3. Factores emocionales que afectan a la motivación (estrés, ansiedad, frustración, asertividad etc.)

UNIDAD IV

Competencia

Explicar la importancia de las relaciones humanas asertivas en su desarrollo personal, social y profesional mediante la investigación, métodos audiovisuales y técnicas vivenciales para el logro de una interacción social funcional, mostrando una actitud objetiva, crítica y reflexiva

Contenido

Duración (HC: 4, HT: 12)

10. Plan de vida y carrera

- 10.1. Deseos creencias y expectativas
- 10.2. Objetivos, metas de vida y trabajo
- 10.3. Calidad de vida y vida lograda
- 10.4. Proyecto de vida
 - 10.4.1. proyecto personal
 - 10.4.2. proyecto familiar
 - 10.4.3. proyecto social
 - 10.4.4. proyecto profesional

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar las teorías del desarrollo humano	Investigación bibliográfica, Internet, video-documental	Temario, lecturas	2 hrs
2	Identificar las definiciones de las relaciones humanas	Que son las relaciones humanas y sus definiciones (role playing)	lecturas	3 hrs
3	Desarrollo de autoestima	Conocer quien soy y que he hecho hasta el momento para hacer crecer positivamente las relaciones con los demás	diverso	1hr
4	Identificar las propias necesidades humanas	Proyecto de plan de vida	Material de lecturas	6 hrs
5	Desarrollar de la asertividad en la vida	Manejo de ejercicios, en los cuales identifique las consecuencias de un comportamiento no asertivo	Material de lectura y tarjetas	1 hr
6	Identificar las características de la vida lograda	Manejo de proyecto de vida , identificando sus deseos, creencias y expectativas	Revisión de lecturas.	2 hrs
7	Desarrollar proyecto de vida	Elaboración de proyecto de vida	formatos	5 hrs
8	Identificar los recursos de la persona	Elaboración de video en el cual identifique la actitud mental positiva, la resiliencia, la creatividad, la calidad personal, y la proactividad	Guión, cinta y videocamara	6 hrs
9	Reconocer la importancia de la autoestima y su potencial como motivador	Ejercicios encaminados a la identificación y mejora de actitudes positivas	Formatos de ejercicios	2 hrs
10				

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El presente curso es teórico práctico y requiere de la participación dinámica del alumno, tanto en los trabajos grupales como en los individuales.

El alumno:

- Resolverá un examen diagnóstico oral y/o escrito para detectar el nivel de conocimientos que posee con la finalidad de reconocer si es necesario una retroalimentación del proceso.
- Expondrá en equipo un tema predeterminado por el maestro.
- Analizar lecturas complementarias a los temas expuestos y participar en mesas redondas donde emitirá su opinión personal con actitud de respeto ante la diversidad de opiniones
- Realizar investigaciones, tareas y ejercicios en forma individual y en equipo.
- Elaborará un plan de vida en el cual definirá y concretará áreas que debe mejorar y como se logrará.

El maestro:

- Introducirá cada uno de los temas básicos y reforzará las exposiciones de los equipos cuando sea pertinente.
- aplicará con énfasis en áreas desarrollo humano mediante análisis y reflexión.
- Propiciará el aprendizaje significativo, utilizando herramientas tales como; dinámicas de grupo, mesas de trabajo, dramatización, análisis de casos, focus group.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación: El alumno deberá completar el mínimo de asistencias recomendado por el estatuto escolar de la uabc.

Criterios Evaluación:

- | | |
|------------------------------------|------|
| 1. Participación y exposición | 20 % |
| 2. Dos Evaluaciones parciales | 20 % |
| 3. Trabajos | 30 % |
| 4. Trabajo final (carpeta de vida) | 30 % |

Los ejercicios y trabajos escritos deberán contener los siguientes criterios;

- Puntualidad en la entrega,
- Presentación del trabajo,
- Estructura,
- Manejo de Contenidos,.

Las exposiciones por equipo deberán contener los siguientes criterios;

- Calidad,
- Pertinencia,
- Manejo de los contenidos
- Manejo de la presentación
- Utilizar herramientas de multimedia.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. Rice, F. Phillip. Desarrollo Humano. 1997. Ed. Person. México 2. Papalia E, Diane; Wendkos Olds, Rally; Dunskin Feldman, Ruth. Desarrollo Humano. 2004. Ed. Mc Graw Hill. México 3. Anda Muñoz, José de Jesús. La promoción del Desarrollo humano en un Continente en Crisis. 1999. Ed. Fomes. México. 4. anuies. Etica y responsabilidad social. 2004. anuies. Pag web.(material digital- cd-rom.). México. 5. Lefrancois R.,Guy. El ciclo de la vida. 2001. Ed. Thompson learning. México. 6. Papalia E. Diane; Wendkos Olds, Rally; Duskin Feldman, Ruth. Psicología del Desarrollo en la infancia y la adolescencia. 2005. Ed. Mc Graw Hill. México. 7. O’connor, Nancy. Dejalos ir con amor. 2000. Ed. Trillas. Mexico. 8. Sherr, Lorraine. Agonia, muerte y duelo. 2000. Ed. Mañuela Moderno. Mexico. 9. Cardenal, Hernandez, Violeta. El autoconocimiento y la autoestima en el desarrollo de la madurez personal. 1999. los seis pilares de la autoestima. 1995. Ed. Paidos. Mexico. 10. Jeffrey. P. Davidson. Asertividad. 1999. edl prentice hall. Mexico. 11. Rogers, Carl R. El proceso de convertirse en persona. 1991. Ed. Paidos. Mexico. 12. Fromm, Erich. El arte de amar. 2003. Ed. Paidos. Mexico 13. Goleman, Daniel. La inteligencia emocional. 2002. Ed. Punto de lectura. Mexico. 14. Wilber, Ken, la conciencia sin fronteras. 1999. Ed. Cairos. Espana. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grotberg Henderson, Edith. La resiliencia en el mundo de hoy: como superar las adversidades.2006.ed. Gedisa. México. 2. J.Graig, Grace. Desarrollo Psicológico. 2001. Ed. Pentice Hall. Mexico. 3. Fromm, Erich. El miedo a la Libertad. 2000. ed. Paidos. México. 4. Moraleda, Mariano. Psicología del desarrollo; infantil, adolescencia, madurez y senectud. 1999.ed. Afaimega. México 5. Jampolski, Gerald G. El poder curativo del amor. 2002. ed. Alamah. Mexico. 6. Coren Stanley. Sensación y percepción. 2001. Ed. Mc. Graw Hill. Mexico 7. Cope, Mick. El conocimiento personal un valor seguro. 2001. ed. Prentice Hall. México. 8. Yánez, Maggi; Rolando, Emilio. Desarrollo humano y calidad: valores y actitudes. 2002. Ed. Limusa. México.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

5. Unidad académica (s): FACULTAD DE INGENIERIA (MEXICALI), FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA (TIJUANA), FACULTAD DE INGENIEIRA (ENSENADA), FACULTAD DE INGENIERIA Y NEGOCIOS(TECATE), ESCUELA DE INGENIERIA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) TRONCO COMUN DE CS. DE LA INGENIERIA 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje INTRODUCCION A LA INGENIERIA 5. Clave _____

6. HC: 1 HL: _____ HT: 2 HPC: _____ HCL: _____ HE 1 CR 4

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

Ing. José Pablo Fok Pun

M.I. Adriana Isabel Garambullo

M.I. Haydeé Meléndez Guillén

Vo.. Bo.
M.C. Maximiliano De Las Fuentes Lara
Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo
M.C. Rubén Sepúlveda Marques
. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.
M.I. Joel Melchor Ojeda Ruiz
Cargo: Subdirector Académico Ensenada

Vo.. Bo.
M.C.A. Velia Veronica Ferreiro Martinez
Cargo: Subdirector Académico Tecate

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Introducción a la ingeniería está ubicado en el primer semestre del tronco común de las ciencias de la ingeniería y es de carácter obligatorio. Está estructurado por sesiones presenciales y actividades de taller, facilitando el aprendizaje de los fundamentos teórico y prácticos de la ingeniería para su desarrollo y sus ramas de aplicación, conduciéndolo hacia la Ingeniería identificando su campo de trabajo y su relación con las diferentes áreas de una organización haciendo énfasis de su trascendencia en la sociedad, el comercio y la industria.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Identificar el perfil profesional de cada una de las carreras de ingeniería correspondientes al tronco común, así como el manejo de herramientas y tecnológicas de las distintas áreas de la ingeniería, mediante la reafirmación de conceptos básicos de las matemáticas y revisiones de planes de estudio, para que el alumno seleccione el programa educativo a cursar con una actitud crítica, objetiva y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

1. Elaborar un ensayo de la rama de la ingeniería a cursar, atendiendo los criterios metodológicos del ensayo.
2. Exposiciones grupales de los temas tratados en clase.
3. Reportes de visitas identificando el papel del ingeniero en el campo laboral.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I: INTRODUCCION A LA INGENIERIA

COMPETENCIA: Identificar la importancia de la ingeniería, su evolución y ramas de aplicación, distinguiendo las características deseables del ingeniero para la aplicación de las diferentes metodologías de solución de problemas de forma diligente y objetiva.

CONTENIDO

DURACION (12 HORAS) HC: 4, HT: 8

- 1.1 Historia y precursores de la ingeniería
- 1.2 Definiciones de ciencia, ingeniería y tecnología
- 1.3 Características deseables del ingeniero
- 1.4 Campo laboral del ingeniero
- 1.5 La creatividad en la ingeniería
- 1.6 Los valores en la ingeniería
- 1.7 Metodología general para la solución de problemas en la ingeniería (proceso de diseño)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD II: LAS MATEMÁTICAS EN LA INGENIERÍA.

COMPETENCIA: Reafirmar los conceptos básicos de las matemáticas, mediante repaso de los conceptos generales así como la operación de herramientas tecnológicas para su aplicación en las diferentes áreas de la ingeniería con una actitud crítica

CONTENIDO

DURACION (9 HORAS) HC: 3, HT: 6

- 2.1 Unidades de medida.
- 2.2 Notación científica y prefijos de órdenes de magnitud.
- 2.3 Conversión de unidades.
- 2.4 Cifras significativas.
 - 2.4.1 Operaciones con cifras significativas
- 2.5 Redondeo.
- 2.6 Operación de herramientas tecnológicas
 - 2.6.1 Calculadora científica: jerarquía de operadores, símbolos de agrupación, funciones trascendentes.
 - 2.6.2 Calculadora graficadora.
 - 2.6.3 Computadora.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD III: HERRAMIENTAS DE LA INGENIERÍA.

COMPETENCIA: Aplicar las herramientas básicas de la ingeniería, empleando metodologías graficas y estadísticas para resolución de problemas y optimización de los recursos de manera responsable.

CONTENIDO

DURACION (12 HORAS) HC: 4, HT: 8

- 3.1 Búsqueda y fuentes de información.
- 3.2 Comunicación oral y escrita.
- 3.3 Herramientas estadísticas.
 - 3.3.1 Control estadístico
- 3.4 Herramientas gráficas
 - 3.4.1 Diagrama de bloques
 - 3.4.2 Diagrama de flujo
 - 3.4.3 Histograma
 - 3.4.4 Diagrama de Pareto
 - 3.4.5 Diagrama causa-efecto

INGENIERO AEREOESPACIAL

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD IV: RAMAS DE LA INGENIERÍA

COMPETENCIA: Diagnosticar la ubicación geográfica, el diseño y la infraestructura de una organización como garantía de su operación y permanencia en el mercado para que contribuya al fortalecimiento socioeconómico de una comunidad de forma objetiva y responsable.

CONTENIDO

DURACION (15 HORAS) HC: 5, HT: 10

4.1 Áreas de estudio de la ingeniería.

4.2 Áreas de aplicación de la ingeniería.

4.2.1 Administración

4.2.2 Producción

4.2.3 Educación

4.2.4 Investigación

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los diferentes comunidades y culturas que han hecho aportaciones a la Ingeniería.	Revisiones de literatura, documentales, videos, exposiciones de expertos para obtener la documentación de las áreas de la ingeniería	Libros, revistas, videos, documentales	4 horas
2	Identificar las diferentes tipos de calculadoras científicas, así como software científico de uso generalizado para las computadoras personales.	Presentar las diferentes modelos de calculadoras científicas y software especializado disponibles en el mercado	Instructivos, manuales y dispositivos	6 horas
3	Manejar las herramientas básicas de la ingeniería.	Aplicar los fundamentos de las herramientas graficas y estadísticas de la ingeniería mediante la resolución de problemas.	Calculadora científica, computadora personal.	8 horas
4	Identificar las diferentes carreras de ingeniería que se imparten en la UABC para la selección de su profesión.	Presentación por parte de los expertos sobre de las particularidades de las ingenierías, visitas de laboratorio y elaboración de un ensayo.	Bibliografía especializada, revistas profesionales, documentales.	10 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición en clase por parte del maestro
Investigación de campo
Exposición en clase por parte de los alumnos
Discusión de los temas investigados
Visitas al campo laboral
Elaboración de ensayo por parte de los alumnos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluaciones escritas	40%
Tareas e investigaciones	20%
Ensayo	40%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>1 KRIK E.V. (2002) INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA Y AL DISEÑO EN LA INGENIERÍA. ISBN 968-18-0176-8 EDITORIAL LIMUSA, S.A. DE C.V.</p> <p>2 PASTOR G. (2004) ESTADÍSTICA BÁSICA ISBN 968-24-3041-0 EDITORIAL TRILLAS, S.A DE C.V.</p> <p>3 SARRIA MOLINA A. (1999) INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA CIVIL ISBN 958-600-935-1 ED. MC GRAW HILL INTERNACIONAL, S.A.</p> <p>4 CROSS H. (1998) INGENIEROS Y LAS TORRES DE MARFIL ISBN 970-10-2061-8 ED. MC GRAW HILL INTERNACIONAL, S.A.</p> <p>5 DR. OMAR ROMERO HERNANDEZ, DR. DAVID MUNOZ NEGRON Y DR. SERGIO GUERRERO HERNANDEZ INTRODUCCION A LA INGENIERIA <i>UN ENFOQUE INDUSTRIAL</i> THOMSON</p> <p>6 GABRIEL BACA URBINA INTRODUCCION A LA INGENIERIA MC. GRAW HILL</p>	<p>7 PIKE W.R. (1991) GUERRA G. L. OPTIMIZACIÓN EN INGENIERÍA ISBN 968-6062-86-6 EDICIONES ALFAOMEGA, S.A. DE C.V.</p> <p>8 COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES (1996) LA INGENIERIA CIVIL MEXICANA ISBN 968-6272-12-7 EDICIÓN ÚNICA.</p> <p>9 VIDEOCINTAS EN BIBLIOTECA UNIVERSITARIA <ul style="list-style-type: none"> o GRANDES TERREMOTOS (SAN FRANCISCO) o EN BUSCA DE MACHU PICHU o MÁQUINAS XTRAORDINARIAS (SUMERGIBLES) o EL NILO (RÍO DE LOS DIOSES) o LAS SIETE MARAVILLAS DEL MUNDO ANTIGUO. </p> <p>10 DISCOVERY CHANNEL. <ul style="list-style-type: none"> o PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE o PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE URBANO </p> <p>11 SERIE CIENCIA Y TECNOLOGÍA BARSA INTERNACIONAL, S.A.</p> <p>RAYMUNDO RAMIREZ TORRES LA EMPRESA Y SU ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA TRILLAS</p>

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

6. Unidad académica (s): Facultad de Ciencias Química e Ingeniería (Tijuana), Facultad de Ingeniería (Ensenada),
Facultad de Ingeniería (Mexicali), Facultad de Ingeniería y Negocios(Tecate), [San Quintin, Guadalupe Victoria](#)

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura, Tronco Comun de Ingenieria 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje QUIMICA GENERAL 5. Clave _____

6. HC: 2 HL: 2 HT: 1 HPC: _____ HCL: _____ HE 2 CR 7

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X _____ Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje : NINGUNO

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

M.I. SUSANA NORZAGARAY PLASENCIA
MC. SERGIO VALE SANCHEZ
I.Q. RICARDO GUERRA TREVIÑO

MCQ. RUBEN SEPULVEDA MARQUES

Vo.. Bo.
Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo
. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.
Cargo: Subdirector Académico Ensenada

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de química general está ubicado en el primer semestre del tronco común de las ciencias de la ingeniería y es de carácter obligatorio. Está estructurado por sesiones presenciales, actividades de taller y prácticas de laboratorio, facilitando el aprendizaje de los fundamentos teórico prácticos de química , tales como las propiedades periódicas de los elementos y su relación con el comportamiento de los materiales sometidos al efecto de agentes físicos y/o químicos, cálculos estequiométricos de reacciones y disoluciones químicas; así como los conceptos básicos de electroquímica; coadyuvando al cumplimiento de los requerimientos imprescindibles para incursionar de manera competente en el estudio de la ciencia e ingeniería de los materiales y su aplicación en los distintos procesos.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Describir las propiedades fisicoquímicas fundamentales de la materia, para predecir el comportamiento y área de aplicación de los materiales y sustancias químicas en los procesos industriales y/ o productos, utilizando el material y equipo de medición básico de química y las herramientas teóricas de la Estequiometría; participando proactivamente en equipos de trabajo, con objetividad, tolerancia y respeto; atendiendo las reglas de seguridad e higiene y cuidando el medio ambiente.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaboración y presentación de reportes de actividades experimentales y ensayos de investigación bibliográfica que contengan la fundamentación teórica, la metodología y la discusión de resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I: ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE LOS ÁTOMOS Y PERIODICIDAD

COMPETENCIA: Explicar la periodicidad de los elementos y su relación con la estructura atómica, para comprender las propiedades y comportamiento de la materia, a través de la investigación bibliográfica, y la resolución de problemas teóricos, de manera responsable y proactiva..

CONTENIDO

DURACIÓN: 8 HORAS

- 1.1. La estructura del átomo
- 1.2. Número atómico, número de masa e isótopos
- 1.3. Mecánica cuántica
- 1.4. Los números cuánticos
- 1.5. Orbitales atómicos
- 1.6. Configuración electrónica
 - 1.6.1. El principio de exclusión de Pauli
 - 1.6.2. Regla de Hund
 - 1.6.3. Reglas generales para la asignación de electrones en los orbitales atómicos
 - 1.6.4. Diamagnetismo y Paramagnetismo
 - 1.6.5. El efecto pantalla de los átomos polieletrónicos
 - 1.6.6. El principio de construcción de la configuración electrónica
- 1.7. Variaciones periódicas de las propiedades
 - 1.7.1. Carga nuclear efectiva
 - 1.7.2. Radio atómico
 - 1.7.3. Energía de ionización
 - 1.7.4. Afinidad electrónica
- 1.8. Clasificación periódica de los elementos
- 1.9. Variación de las propiedades químicas de los elementos representativos

INGENIERO AEREOESPACIAL

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD II: ÁTOMOS, MOLÉCULAS Y IONES

COMPETENCIA: Clasificar los compuestos aplicando las reglas de la IUPAC, desarrollando actividades de taller y de investigación bibliográfica, para nombrarlos y escribir su fórmula química, como antecedente al estudio de la estequiometría, con responsabilidad y objetividad.

CONTENIDO

DURACIÓN: 15 HORAS

- 2.1 Unión Química
- 2.1.1 Enlace Iónico
- 2.1.2 Enlace Covalente
- 2.1.3 Otros tipos de enlace
- 2.2. Moléculas y iones
- 2.3. Formulas químicas
- 2.3.1 Formula empírica y molecular
- 2.4. Nomenclatura de los compuestos
- 2.4.1. Compuestos iónicos
- 2.4.2. Compuestos covalente
- 2.4.3. Ácidos y bases
- 2.4.4. Hidratos

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD III: RELACIONES DE MASA EN LAS REACCIONES QUÍMICAS

COMPETENCIA: Aplicar la metodología de la estequiometría en la resolución de problemas sobre cambios químicos, para la determinación del rendimiento de las reacciones, con objetividad.

CONTENIDO

DURACIÓN: 15 HORAS

- 3.1. Masa atómica
- 3.2. Masa molar de un elemento y número de Avogadro
- 3.3. Masa molecular
- 3.4. Composición porcentual de los compuestos
- 3.5. Determinación experimental de fórmulas empíricas
- 3.6. Determinación experimental de las fórmulas moleculares
- 3.7. Tipos de Reacciones químicas y balanceo de ecuaciones
- 3.8. Reactivo limitante
- 3.9. Rendimiento de reacción

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD IV: REACCIONES EN DISOLUCION

COMPETENCIA: Aplicar la metodología de la estequiometría en la resolución de problemas sobre cambios químicos que ocurren en disoluciones, para su valoración cualitativa y cuantitativa y su aplicación en electroquímica, con objetividad y respeto al medio ambiente.

CONTENIDO

DURACIÓN: 10 HORAS

- 4.1. Propiedades generales de las disoluciones
- 4.2. Concentración de disoluciones
 - 4.2.1 composición porcentual
 - 4.2.2 molaridad
 - 4.2.3. normalidad
- 4.3. Reacciones de precipitación
- 4.3.1. Solubilidad
- 4.3.2. Ecuaciones moleculares
- 4.3.3. Ecuaciones iónicas
- 4.4. Reacciones ácido-base
 - 4.4.1. Propiedades generales de los ácidos y bases
 - 4.4.2. Neutralización ácido-base
- 4.5. Reacciones redox
- 4.6. Celdas electroquímicas
- 4.7. Potenciales estándar de electrodo
- 4.8. Espontaneidad de las reacciones redox
- 4.9. Análisis gravimétrico
- 4.10. Valoraciones ácido-base
- 4.11. Valoraciones redox
 - 4.11.1 Efecto de la concentración en la FEM de la celda
 - 4.11.2 .Baterías
 - 4.11.3 Corrosión

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar las normas y disposiciones establecidas sobre el uso y manejo del laboratorio así como del equipo con que cuenta el laboratorio.	Entenderá las necesidades de tener normas de seguridad y de manejo de equipo del laboratorio.	Reglamento del laboratorio y una guía descriptiva del material que se tiene.	4 hrs.
2	Practicar las habilidades manuales de tal manera que obtenga seguridad en el manejo de sustancias o compuestos químicos.	Realización de cortes y dobleces en varillas de vidrio tanto con cortador como con calor.	Elementos de vidrio, cortadores y elemento que genere flama	2 hrs.
3	Comparar y calcular sustancias de distintas densidades de tal manera que se perciba las diferencias entre las sustancias.	Distinguir sustancias de distintas densidades y realización de los cálculos respectivos.	Sustancias con distintas densidades	2 hrs.
4	Manejar equipo para la determinación de los estados de fusión y sublimación de la materia así como la utilización de diversos compuestos.	Entenderá como llegar a los puntos de fusión y sublimación usando diferentes compuestos de laboratorio	Compuestos y equipo de laboratorio.	2 hrs.
5	Manejar algún equipo de destilación que permita realizar la destilación fraccionada de un compuesto.	Emplear un aparato de destilación para la obtención de una destilación fraccionada de un compuesto liquido.	Compuestos y equipo de laboratorio.	4 hrs.
6	Preparar soluciones tanto molares, como normales y porcentuales	Calcular la molaridad, normalidad y porcentual de distintos compuestos y preparar soluciones.	Compuestos y equipo de laboratorio.	2 hrs.
7	Determinar el pH de diversas sustancias para su interpretación en los compuestos presentados	Usando diversas sustancias encontrar su potencial de hidrógeno por medio de los elementos de inspeccion que se tengan en laboratorio.	Compuestos y equipo de laboratorio.	4 hrs.
8	Determinar los requerimientos de una solución a través de su neutralización por bases o ácidos	Preparar soluciones con concentraciones conocidas para su reacción y efecto al aplicarle soluciones básicas o ácidas	Compuestos y equipo de laboratorio.	4 hrs.
9	Demostrar los diferentes tipos de reacciones, mediante la combinación de sustancias que permita su identificación	Tener sustancias, identificarlas, mezclarlas de tal manera que prediga la reacción resultante.	Compuestos y equipo de laboratorio.	2 hrs.
10	Conocer los elementos, el funcionamiento y operación de las celdas electroquímicas.	1.-Integrar equipos de 4 alumnos y desarrollar los experimentos siguiendo las indicaciones del manual de prácticas. 2.- Elaborar el reporte de la práctica y entregarlo en la próxima sesión de laboratorio, atendiendo todos los puntos que se piden el formato correspondiente.	1.- Manual de prácticas, 2.- Bata de laboratorio 3.- Gafas 4.- Guantes 5.- Material,	4 hrs.

INGENIERO AEREOESPACIAL

11	Conocer los elementos, el funcionamiento y operación de las celdas electroquímicas.	<p>1.-Integrar equipos de 4 alumnos y desarrollar los experimentos siguiendo las indicaciones del manual de prácticas.</p> <p>2.- Elaborar el reporte de la práctica y entregarlo en la próxima sesión de laboratorio, atendiendo todos los puntos que se piden el formato correspondiente.</p>	<p>equipo y sustancias indicadas en el manual de prácticas.</p> <p>1.- Manual de prácticas, 2.- Bata de laboratorio 3.- Gafas 4.- Guantes 5.- Material, equipo y sustancias indicadas en el manual de prácticas.</p>	2horas
----	---	---	--	--------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El alumno trabajara en equipo, desarrollando investigaciones extraclase y practicas de laboratorio, análisis de los tópicos, presentación oral y escrita para desarrollar un criterio analítico en la proposición de alternativas de solución de problemas relacionados con la química que promueva su desarrollo profesional

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIO DE ACREDITACIÓN

La calificación mínima aprobatoria y la asistencia requerida están establecidas en el estatuto escolar vigente

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

· TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Y PARTICIPACION EN CLASE	15%
· PRACTICAS DE LABORATORIO	25%
EXAMENES	60%

- LAS ACTIVIDADES EXTRACLASE DEBEN ENTREGARSE EN ARCHIVO ELECTRÓNICO Y DEBEN CONTENER:
 - Marco teórico
 - Desarrollo
 - Resultados
 - Discusión de resultados
 - Recomendaciones
- LOS REPORTES DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DEBEN CONTENER:
 - Marco teórico
 - Desarrollo
 - Resultados
 - Discusión de resultados
 - Conclusiones

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>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.</p> <p>Darle D. Ebbing “Química general”, Mc Graw Hill, 5ta edición.</p> <p>Raymond Chang “Química”, Mc Graw Hill, 9ta edición.</p> <p>W. K. Whitten, R. E. Davis, M. L. Peck “Química general” Mc Graw Hill, Año 1998 5ta edición.</p>	<p>Frey R. P., “Problemas de química y como resolverlos” Compañía editorial continental, Año 1998 16ava edición.</p> <p>Gray, B. H., Haight Jr. “Principio básico de química” Reverte, Año 1975.</p> <p>Oxtoby W., Norman D., A. F. Wade . “Chemistry Science of Change” Saunders Golden Sunburst Series, Año 1994 2da edición</p> <p>U. Kask “Química, estructura y cambio de la materia” Compañía editorial continental, Año 1978, 5ta edición.</p> <p>Wood H. J., W. K. Charles, E.B. William “Química General” Harla Año 1991 11va edición.</p> <p>Zumdahl, S. S. “Chemistry”,</p> <p>H. Redmore. “Fundamentos de química”, Prentice may Hispanoamericana, Año 1981</p>

2do./ETAPA BASICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

7. Unidad académica (s):
FACULTAD DE INGENIERÍA, CAMPUS MEXICALI
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS UNIDAD TECATE
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS GUADALUPE VICTORIA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) TRONCO COMÚN CIENCIAS DE INGENIERÍA 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje CÁLCULO INTEGRAL 5. Clave _____

6. HC: 2 HL: HT: 3 HPC: HCL: HE 2 CR 7

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje CÁLCULO DIFERENCIAL

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración
15-Enero-2009.

Formuló:

M.C. ENRIQUE RENÉ BASTIDAS PUGA

Vo.. Bo. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

M.I. EDITH MONTIEL AYALA

Vo.. Bo. M.C.A. V ELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate

Vo.. Bo. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Vo.. Bo. M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería Ensenada

Vo.. Bo. M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Vo.. Bo. M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO.
Cargo: Subdirector – Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta asignatura se ubica en la etapa básica y es requisito haber acreditado Calculo Diferencial. La unidad de aprendizaje genera las bases para el diseño y la solución de problemas de cálculo de áreas, volúmenes, circuitos eléctricos, además de ser requisito para Cálculo Multivariable y Ecuaciones Diferenciales.

El curso incluye el tratamiento de las funciones trascendentes elementales, definición, propiedades, derivada y antiderivada. Asimismo, se incluye el tema de las coordenadas polares para revisar las funciones más usuales en ese marco de referencia.

Las ingenierías y las ciencias requieren de la representación matemática del mundo físico para conocerlo, analizarlo y de ser posible controlarlo. El curso de Cálculo Integral, proporciona los conocimientos básicos, métodos, técnicas y criterios para la aplicación de la integración en la resolución de problemas propios de ingeniería

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la integración de funciones, mediante la aplicación de los teoremas fundamentales del cálculo y las técnicas de integración apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y honestidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Elaboración de un problemario el cual contemple los temas tratados y sus aplicaciones. Se debe anexar ejercicios resueltos en clase, talleres y tareas, incluyendo planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Calcular la antiderivada de una función y su integral definida, por definición o usando los teoremas correspondientes, para la solución de problemas que involucren los fundamentos básicos y el cálculo de áreas y volúmenes, con una actitud crítica, tolerante y responsable.

Contenido

Duración HC: 8, HT: 12

1. ANTIDERIVACIÓN, INTEGRAL DEFINIDA Y APLICACIONES

- 1.1 ANTIDERIVACIÓN.
- 1.2 TÉCNICAS DE ANTIDERIVACIÓN
- 1.3 NOTACIÓN SIGMA.
- 1.4 INTEGRAL DEFINIDA. PROPIEDADES.
- 1.5 TEOREMAS FUNDAMENTALES DEL CÁLCULO.
- 1.6 ÁREA DE UNA REGIÓN EN EL PLANO.
- 1.7 VOLUMEN DE UN SÓLIDO DE REVOLUCIÓN
- 1.8 LONGITUD DE ARCO DE UNA CURVA PLANA

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Calcular integrales y derivadas de funciones trascendentes, empleando sus conceptos básicos, propiedades y tecnologías de información, para la resolución de problemas que involucren los aspectos analítico, gráfico y numérico, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración HC: 8, HT: 12

2. FUNCIONES TRASCENDENTES

2.1 INTEGRACION DE FUNCIONES TRASCENDENTES.

2.2 INTEGRALES QUE CONDUCEN A FUNCIONES TRASCENDENTES.

2.3 FUNCIONES HIPERBÓLICAS Y SUS INVERSAS.

2.4 DERIVACION E INTEGRACIÓN DE FUNCIONES HIPERBÓLICAS Y SUS INVERSAS

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver integrales definidas e indefinidas mediante la identificación y el uso de las técnicas de integración correspondientes, para la solución de diversos problemas de ingeniería, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración HC: 8, HT: 12

3. TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN

3.1 INTEGRACIÓN POR PARTES.

3.2 INTEGRACIÓN DE POTENCIAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS.

3.4 INTEGRACIÓN POR SUSTITUCIÓN TRIGONOMÉTRICA.

3.5 INTEGRACIÓN POR FRACCIONES PARCIALES.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver integrales impropias aplicando el tratamiento de formas indeterminadas de límites y conversión de coordenadas rectangulares y polares para la interpretación de las gráficas más usuales de nivel básico, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración HC: 8, HT: 12

4. INTEGRALES IMPROPIAS. COORDENADAS POLARES.

4.1 FORMAS INDETERMINADAS.

4.2 INTEGRALES IMPROPIAS.

4.4 SUCESIONES.

4.5 SERIES. SERIES DE POTENCIA.

4.5 SERIES DE TAYLOR.

4.6 COORDENADAS Y GRÁFICAS POLARES.

4.7 ÁREA DE UNA REGIÓN EN COORDENADAS POLARES.

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Antiderivadas	Calcular la antiderivada de funciones elementales, mediante el uso de las técnicas de antiderivación, para resolver problemas básicos del cálculo integral, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	Se resolverán problemas selectos de integrales definidas e indefinidas de funciones, usando los teoremas y la técnica de sustitución de variable.	Pintarrón y marcadores de colores.	6 horas
2. Áreas y volúmenes	Resolver integrales con límites, utilizando la integración definida para el cálculo de áreas y volúmenes, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	A partir de ecuaciones de funciones, graficará, planteará y resolverá las integrales necesarias para el cálculo de áreas y volúmenes.	Pintarrón y marcadores de colores	6 horas
3. Funciones Trascendentes	Calcular integrales y derivadas que involucren funciones trascendentes, mediante los teoremas y propiedades correspondientes, para resolver problemas de aplicaciones de la derivada e integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de aplicación de integrales en el cálculo de áreas y volúmenes, y la aplicación de derivadas como razones de cambio, que involucren a las funciones trascendentes estudiadas en la unidad.	Pintarrón y marcadores de colores	6 horas
4. Funciones hiperbólicas y sus inversas	Calcular integrales de funciones hiperbólicas, mediante el uso de sus definiciones y los teoremas de integración correspondientes, para resolver problemas de cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas selectos de aplicación de integrales, como cálculo de áreas y volúmenes, que involucren funciones hiperbólicas.	Pintarrón y marcadores de colores	6 horas
5. Integración por partes	Resolver integrales mediante la identificación y uso de la técnica de integración por partes, para la resolución de problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de integrales que requieran la utilización de la técnica de integración por partes.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas
6. Integración de potencias de funciones trigonométricas.	Resolver integrales mediante la identificación y uso de la técnica de integración de potencias de funciones trigonométricas, para la resolución de problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de integrales que requieran la utilización de la técnica de integración de potencias de funciones trigonométricas.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

7 Sustitución trigonométrica.	Calcular integrales mediante la identificación y uso de la técnica de integración por sustitución trigonométrica, para la resolución de problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de integrales que requieran la utilización de la técnica de integración por sustitución trigonométrica.	Pintarrón marcadores colores	y de	3 horas
8 Fracciones parciales	Resolver integrales mediante la identificación y uso de la técnica de integración por fracciones parciales, para la resolución de problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de integrales que requieran la utilización de la técnica de integración por fracciones parciales.	Pintarrón marcadores colores	y de	3 horas
9 Formas Indeterminadas	Calcular valores de límites, mediante la regla de L' Hopital, para resolver casos donde se presenta una indeterminación con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de límites de funciones que presentan alguna de las formas indeterminadas usando la Regla de L' Hopital.	Pintarrón marcadores colores	y de	3 horas
10 Integrales Impropias	Resolver integrales con límites infinitos, utilizando los teoremas correspondientes, para resolver problemas de aplicación de integrales impropias, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverá integrales definidas impropias usando el cálculo de límites en el proceso de solución.	Pintarrón marcadores colores	y de	3 horas
11 Fórmula de Taylor	Aplicar la Fórmula de Taylor para expandir una función alrededor de un punto, aplicando el concepto de series, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Aplicará la Fórmula de Taylor para expandir una función alrededor de un número dado.	Pintarrón marcadores colores	y de	3 horas
12 Coordenadas Polares	Convertir coordenadas polares a rectangulares y viceversa, mediante el uso de las fórmulas adecuadas, para manejar ambos sistemas de coordenadas en un escenario tanto geométrico como analítico, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Convertirá coordenadas polares y rectangulares, graficará y calculará áreas de funciones en coordenadas polares.	Pintarrón marcadores colores	y de	3 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El profesor guiará el proceso de aprendizaje mediante exposiciones, resolución de problemas y atención a las dudas de los alumnos. También fomentará la discusión en clase de los temas vistos y la investigación de los alumnos. Apoyará al alumno en el manejo de recursos tecnológicos que ayuden en el tratamiento de los temas del curso.

El alumno por su parte realizará lecturas previas, resolverá tareas y participará en las actividades correspondientes de los talleres para aplicar los conceptos vistos en clase con la ayuda de herramientas tecnológicas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación

Se requiere una calificación mínima de 60 y un mínimo de 80% de asistencia para tener derecho a calificación

Calificación

Se realizarán cuatro exámenes parciales durante el curso.

La calificación final estará formada por las calificaciones de los exámenes parciales, el promedio de las calificaciones de las tareas y el examen colegiado.

Concepto	Porcentaje de Calificación
1er Examen parcial	10%
2do Examen parcial	10%
3er Examen parcial	10%
4to Examen parcial	10%
Problemario	30%
Examen colegiado	30%

Los alumnos que presentarán examen ordinario serán:

- a) Aquellos que no cumplan con la calificación mínima de 60, o,
- b) Aquellos que hayan reprobado dos o más exámenes parciales.

NOTA: Para los alumnos que presenten examen ordinario, su calificación final será el promedio de la calificación del ordinario y su calificación global del semestre.

Evaluación:

El problemario deberá entregarse en la fecha señalada para que sea considerado en la calificación. Prestar atención en la ortografía, formato, referencias y orden del documento entregado. Todos los problemas resueltos deben incluir planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación en caso de que aplique.

Se realiza evaluación diagnóstica, evaluación formativa durante todo el desarrollo del curso con la finalidad de retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje; así como evaluación final para saber si se lograron las competencias.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

- Cálculo de una variable, Trascendentes tempranas.
James Stewart.
Sexta edición.
Cengage Learning
2008.
- El Cálculo.
Leithold, L.
7ma. Ed .
Ed. Oxford .
1998.

- Cálculo I.
Larson, Hostetler, Edwards.
Octava edición
McGraw-Hill
2006.
- Cálculo una variable.
Thomas.
Undécima edición.
Pearson Addison Wesley.
2005.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

8. Unidad académica (s): 1. FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA , FACULTAD DE INGENIERIA-Mexicali, FACULTAD DE INGENIERIA-Ensenada, FACULTAD DE INGENIERIA y NEGOCIOS- San Quintin y ESCUELA DE INGENIERIA Y NEGOCIOS-Guadalupe Victoria
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Tronco Común en Ciencias de la Ingeniería 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Electricidad y Magnetismo 5. Clave _____
6. HC: 2 HL: 2 HT: 1 HPC: _____ HCL: _____ HE 2 CR 7
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 15/01/2009.

Formuló:

Mendoza Escareño Patria Estela
Turrubiarres Reynaga Marco Aurelio

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo

. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Ensenada

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Este curso tiene como finalidad que el estudiante pueda explicar los fenómenos eléctricos y magnéticos a través de la aplicación de las leyes que rigen a éstos, para su posterior aplicación en otras asignaturas como son las que se refieren a circuitos eléctricos y electrónicos.

Esta materia se encuentra ubicada en el área básica ya que aporta elementos para poder cursar materias posteriores por la importancia de su contenido.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

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 cotidianos y de ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo y actitud responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos eléctricos y magnéticos trabajados en el laboratorio. El reporte debe incluir: objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretaciones de los mismos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Manejar los fundamentos teórico-prácticos relacionados con la electrostática, a través de la aplicación de las leyes de Coulomb y Gauss para obtener cuantitativamente los parámetros involucrados en los diferentes fenómenos, en forma ordenada y analítica.

CONTENIDO

Duración

HC: 10, HT: 5, HL: 10

I.- ELECTROSTÁTICA Y LA LEY DE COULOMB

- 1.1.- Carga y fuerza eléctrica
 - 1.1.1.- Carga eléctrica y sus propiedades
 - 1.1.2.- Conductores y aisladores
 - 1.1.3.- Ley de Coulomb
- 1.2.- Campo eléctrico
 - 1.2.1.- Concepto de campo eléctrico
 - 1.2.2.- Cálculo del campo debido a cargas puntuales
 - 1.2.3.- Cálculo del campo debido a distribuciones continuas
 - 1.2.4.- Monopolos dentro de un campo eléctrico
- 1.3.- Ley de Gauss
 - 1.3.1.- Flujo eléctrico
 - 1.3.2.- Ley de Gauss
 - 1.3.3.- Cálculo del campo utilizando Ley de Gauss en aislantes
 - 1.3.4.- Cálculo del campo utilizando Ley de Gauss en conductores aislados

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar los conceptos y las expresiones que resultan de los problemas relacionados con el potencial eléctrico y con la capacitancia, utilizando los principios y las técnicas adecuadas para la solución a problemas prácticos de manera ordenada y responsable.

CONTENIDO

Duración
HC: 6, HT: 3, HL: 6

2.- POTENCIAL ELECTRICO Y CONDENSADORES

- 2.1.- Potencial eléctrico y energía potencial eléctrica
 - 2.1.1.- Concepto de diferencia de potencial y de energía potencial eléctrica
 - 2.1.2.- Deducción del potencial
 - 2.1.3.- Potencial eléctrico debido a cargas puntuales
 - 2.1.4.- Cálculo de energía potencial debido a cargas puntuales
 - 2.1.5.- Superficies equipotenciales
 - 2.1.6.- Potencial debido a distribuciones continuas de carga

- 2.2.- Condensadores
 - 2.2.1.- Concepto de capacitancia y condensador
 - 2.2.2.- Cálculo de la capacitancia en condensadores
 - 2.2.3.- Condensadores en combinación serie paralelo y mixto
 - 2.2.4.- Condensadores con dieléctrico diferente al vacío
 - 2.2.5.- Almacenamiento de energía en un condensador

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar circuitos eléctricos básicos, utilizando los principios y leyes que rigen a estos, para la solución de problemas prácticos con corriente directa en forma responsable.

CONTENIDO

Duración

HC: 8, HT: 4, HL: 8

3.- PRINCIPIOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

- 3.1.- Fuentes de Fuerza Electromotriz
- 3.2.- Corriente Eléctrica
- 3.3.- Resistividad y resistencia
- 3.4.- Ley de Ohm
- 3.5.- Intercambio de energía en un circuito eléctrico
- 3.6.- Resistencias en serie y paralelo
- 3.7.- Leyes de Kirchhoff

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Manejar los fundamentos físicos del campo magnético, utilizando las leyes y principios básicos que los rigen, para interpretar el funcionamiento de diferentes dispositivos en donde se presenta este fenómeno, en forma responsable y ordenada.

4.- CAMPO MAGNETICO

Duración

HC: 8, HT: 4, HL: 8

- 4.1.- Campo magnético
 - 4.1.1.- Magnetismo en materiales
 - 4.1.1.1.-Dipolo Magnético
 - 4.1.1.2.- Diamagnetismo
 - 4.1.1.3.- Paramagnetismo
 - 4.1.1.4.- Ferromagnetismo
- 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
- 4.4.- Inducción Magnética
 - 4.4.1.- Ley de Faraday
 - 4.4.2.- Ley de Lenz
 - 4.4.3.- FEM de Movimiento
 - 4.4.4.-Autoinductancia
 - 4.4.5.-Energía en un campo Magnético

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Demostrar experimentalmente la presencia de la carga eléctrica mediante el uso de diferentes materiales para probar su existencia.	Demostración de la existencia y polaridad de las cargas eléctricas de diferentes materiales a través de la fricción, conducción,.	Baquelita, vidrio, globo, papel, franela, etc.	1 Hr
2	Demostrar experimentalmente la presencia del campo eléctrico a través de ejemplos ilustrativos con aplicación práctica para la comprensión del funcionamiento de dispositivos eléctricos.	Ilustración de la existencia del campo eléctrico en diferentes materiales y equipos.	Acetatos, videos, computadora, cañon, etc.	1 Hr
3		Construcción de un condensador de placas paralelas con dieléctrico de aire, modificando el área de las placas y distancia entre ellas.	Construcción de un condensador de placas paralelas con dieléctrico de aire	1 Hr
4		Construir un condensador de placas paralelas para evaluar su funcionamiento de acuerdo a sus características físicas apoyándose en los conocimientos previamente adquiridos en clase.	Conexión de condensadores en serie, paralelos y mixtos, mediante la medición de sus parametros.	Capacitores, medidor de capacitancia
5	Diferenciar los arreglos de condensadores en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos más complejos.	Medir el almacenamiento de energía en un condensador.	Condensadores fuente de voltaje, multímetro.	1 Hr
6	Explicar el almacenamiento de energía en un condensador a través de su carga y descarga para la comprensión de otros circuitos. Identificar y distinguir la resistividad y resistencia de diferentes materiales mediante la variación de sus características geométricas para la selección adecuada de los materiales que constituyen un circuito	Resistividad y resistencia eléctrica de los materiales.	Conductores de diferentes materiales y dimensiones, multímetro.	1 Hr

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
7	Demostrar e interpretar la Ley de Ohm mediante la variación de corriente, voltaje y resistencia para su comprensión y posterior aplicación.	Armar un circuito eléctrico básico de CD y demostrar e interpretar los parámetros de la Ley de Ohm.	Fuente de voltaje, resistencias, y multímetros.	2 Hr
8	Diferenciar los arreglos de resistencias en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos más complejos.	Armar un circuito eléctrico básico de CD con arreglos de resistencias y medir sus parámetros eléctricos.	Resistencias de diferentes valores, multímetro.	2 Hr
9	Demostrar experimentalmente las leyes de Kirchhoff para la mejor comprensión en la solución de problemas.	Armar un circuito eléctrico básico de CD con arreglos de resistencias y medir sus niveles de voltaje	Fuente de energía, multímetro y resistencias.	4 Hr
10	Demostrar experimentalmente la presencia de un campo magnético mediante el uso de imanes para probar su existencia	Reproducir las líneas de fuerza de campo magnético utilizando material aislante y magnetizado. (Imanes).	Imanes, limaduras de hierro. Aislante (papel).	1 Hr
11	Demostrar la existencia de la fuerza magnética sobre una espira con corriente para la comprensión del funcionamiento de un motor eléctrico mediante su construcción.	Construcción de un motor eléctrico básico.	Alambre magneto e imanes.	4 Hr
12	Demostrar e interpretar las leyes de Ampere y Biot-Savart mediante la variación de corriente en una bobina para entender el funcionamiento de las máquinas eléctricas.	Demostración experimental de las leyes de Ampere y Biot-Savart.	Solenoides, fuente de energía variable.	2 Hr

INGENIERO AEREOESPACIAL

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos, por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Calificación

a) Exámenes parciales: Se aplicarán 4 exámenes parciales.

- Todo alumno que tenga mínimo 80% de asistencia tendrá derecho a presentar su examen parcial.
- Cada examen parcial se desglosará como sigue:

Examen escrito: 50%

Tareas, trabajos y participación: 20%

Prácticas de laboratorio: 30%

b) Reporte de investigación: se realizará un trabajo de investigación de campo, su peso ponderado será de 10% de la calificación final.

c) Examen ordinario:

- Todo alumno que tenga un mínimo de 80% de asistencia tendrá derecho a presentar su examen ordinario.
- Examen ordinario, comprenderá el 100% del contenido temático. Tendrá una ponderación del 20% de la calificación final.

2. Acreditación

a) Para tener derecho a los exámenes parciales y al examen ordinario se requiere un 80% de asistencia al periodo parcial y semestral, respectivamente.

b) Para acreditar el curso el alumno deberá cumplir satisfactoriamente con el trabajo de investigación.

3. Evaluación

Al finalizar cada examen parcial se realizará una sesión de retroalimentación para identificar y aclarar dudas sobre los temas estudiados y examinados. La calificación final engloba los siguientes puntos: Examen escrito, Tareas, Trabajos, Participación y Prácticas de laboratorio.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>Electricidad y Magnetismo Autor: Raymond A. Serway, 2005 Editorial: Mc Graw-Hill</p> <p>Física parte 2 David Halliday, Robert Resnick 5ta edición, 2003 Editorial: Continental S.A. de C.V. México</p> <p>Física tomo 2 Raymond A. Serway Primera edición 2005 Editorial: Mc Graw-Hill</p>	<p>Autor: Tippens Editorial : Mc Graw-Hill</p> <p>Electricidad y Magnetismo Autor: Latasa, Francisco Gazcón. Ed. Prentice Hall</p> <p>Física 2, Algebra y Trigonometría Eugene Hecht Ed. Paraninfo</p>

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

9. Unidad académica (s): Facultad de Ingeniería Mexicali- Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana-
Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate- Facultad de Ingeniería y Negocios, San
Quintín- Facultad de Ingeniería, Ensenada- Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe
Victoria.

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Tronco Común de Ciencias de la Ingeniería 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Estática 5. Clave _____

6. HC: 2 HL: 1 HT: 2 HPC: _____ HCL: _____ HE 3 CR 7

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

Chavez Guzman Carlos Alberto
Ortiz Huendo Juan
Pastrana Corral Miguel Angel

Vo.. Bo. De las Fuentes Lara Maximiliano
Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo Sepulveda
. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.
Cargo: Subdirector Académico Ensenada

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El alumno al cursar esta materia será capaz de analizar y resolver problemas de mecánica vectorial aplicadas a fenómenos de sistemas en equilibrio. La asignatura se imparte en la etapa básica y corresponde al área de ciencias básicas, dicha materia establece las bases teóricas para las materia de dinámica.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Competencia Aplicar conceptos y principios de las fuerzas que actúan sobre partículas y cuerpos rígidos, utilizando la metodología de la mecánica clásica, para resolver problemas de fenómenos físicos, con una actitud crítica, reflexiva y responsable.

V. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos de fuerzas actuando sobre partículas y cuerpos rígidos. El reporte debe incluir: objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia de unidad

Aplicar los conceptos y principios de la estática, manejando los diferentes sistemas de unidades y sus conversiones, el análisis dimensional y los sistemas de coordenadas, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales, con objetividad y responsabilidad.

Contenido

Duración (HC: 4, HT: 2, HL: 4)

- 1. Introducción a la mecánica clásica.**
- 1.1 Resumen histórico y descripción.
- 1.2 Conceptos fundamentales: espacio, tiempo, masa y fuerza.
- 1.3 Nociones del movimiento de un cuerpo.
- 1.4 Leyes de Newton.
- 1.5 Ley de la gravitación universal.
- 1.6 Metrología y S.I. en la mecánica clásica.
- 1.7 Principios de Stevin, de transmisibilidad y de superposición de causas y efectos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia de unidad

Resolver problemas con fuerzas que actúan sobre las partículas en equilibrio en dos y tres dimensiones, mediante la aplicación de la primera ley de Newton, que permitan explicar cómo interactúan las fuerzas en situaciones hipotéticas o reales con objetividad y responsabilidad

Contenido

Duración

- 2. Estática de partículas.** (HC: 6, HT: 3, HL: 6)
- 2.1 Fuerzas en un plano.
- 2.1.1 Fuerzas sobre una partícula resultante de dos fuerzas.
 - 2.1.2 Resultante de varias fuerzas concurrentes.
 - 2.1.3 Descomposición de una fuerza en sus componentes.
 - 2.1.4 Vectores unitarios.
 - 2.1.5 Adición de una fuerza según los componentes x , y .
 - 2.1.6 Equilibrio de una partícula.
 - 2.1.7 Primera ley de Newton.
 - 2.1.8 Problemas relacionados con el equilibrio de una partícula.
 - 2.1.9 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.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia de unidad

Resolver problemas de cuerpos rígidos, mediante la aplicación de los fundamentos de sistemas de fuerzas equivalentes, para explicar fenómenos físicos en equilibrio bajo diferentes condiciones, con creatividad, objetividad y responsabilidad.

Contenido

Duración (HC: 6, HT: 3, HL: 6)

3. Cuerpos rígidos, sistemas de fuerzas equivalentes.

- 3.1 Fuerzas externas e internas.
- 3.2 Principios de transmisibilidad de fuerzas equivalentes.
- 3.3 Momento de una fuerza alrededor de un punto.
- 3.4 Teorema de Varignon.
- 3.5 Componentes rectangulares del momento de una fuerza.
- 3.6 Momento de una fuerza con respecto a un eje.
- 3.7 Momento de un par de fuerzas.
- 3.8 Adición de pares.
- 3.9 Representación vectorial de pares.
- 3.10 Descomposición de una fuerza dada en una fuerza en el origen y un par.
- 3.11 Reducción de un sistema de fuerzas y un par.
- 3.12 Sistemas equivalentes de fuerzas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia de unidad

Resolver problemas relacionados a sistemas de cuerpos rígidos sobre los cuales actúan fuerzas no concurrentes y concurrentes, mediante la aplicación de las condiciones de equilibrio estático, para comprobar el funcionamiento de maquinas y estructuras simples hipotéticas o reales, con creatividad, objetividad y responsabilidad

Contenido

Duración (HC: 6, HT: 3, HL: 6)

4. Equilibrio de Cuerpo Rígido.

4.1 Equilibrio en dos dimensiones.

4.2 Reacciones en los apoyos y conexiones de una estructura bidimensional.

4.3 Equilibrio de un cuerpo rígido en dos dimensiones.

4.4 Equilibrio de un cuerpo sujeto a dos y tres fuerzas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia de unidad

Resolver problemas de cuerpo rígido considerándolos como un conjunto de cuerpos independientes, aplicando el principio de primer momento de inercia, para calcular el centro de gravedad de cuerpos reales y ponerlos en condiciones de equilibrio optimizando las fuerzas aplicadas, con creatividad y responsabilidad.

Contenido

Duración

- 5. Centro de gravedad y momento de inercia. (HC: 4, HT: 2, HL: 4)**
5.1 Concepto de centro de gravedad.
5.2 Cálculo de centro de gravedad de figuras geométricas elementales.
5.2 Momento de inercia.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia de unidad

Resolver problemas de armaduras y maquinas simples utilizando los conocimientos adquiridos en las unidades previas, para comprobar el funcionamiento de maquinas y estructuras reales sometidos a los efectos de un sistema de fuerzas, con objetividad, creatividad y actitud propositiva.

Contenido

Duración

6. Armaduras y máquinas simples.

(HC: 6, HT: 3, HL: 6)

6.1 Concepto de armadura

6.2 Armaduras simples.

6.3 Análisis de armaduras: método de nudos y método de secciones.

6.4 Máquinas simples.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.-	Relacionar los conceptos y principios de la estática, resolviendo problemas relacionados a los diferentes sistemas de unidades y sus conversiones, el análisis dimensional y los sistemas de coordenadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de conversión de unidades - Resolver problemas de trigonometría 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	4 Hrs
2.-	Relacionar las fuerzas que actúan sobre las partículas en equilibrio, resolviendo problemas que involucren sistemas de fuerzas que actúan en dos y tres dimensiones.	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de vectores - Resolver problemas de descomposición de fuerzas en su resultante - Resolver problemas de equilibrio de una partícula - Analizar problemas que apliquen la primera ley de Newton - Analizar los componentes rectangulares de una fuerza en el espacio - Resolver problemas de adición de fuerzas concurrentes en el espacio 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	6 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
3.-	Relacionar las fuerzas aplicadas a un cuerpo rígido, resolviendo problemas relacionados a los sistemas de fuerzas no concurrentes y al principio de momento.	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de principio de transmisibilidad de fuerzas equivalentes - Resolver problemas de Momento de una fuerza alrededor de un punto - Aplicar el teorema de Varignon - Resolver problemas de producto escalar de dos vectores - Resolver problemas de momento de un par de fuerzas, pares equivalentes y su representación vectorial - Resolver problemas de descomposición de fuerzas en el origen y un par - Resolver problemas de sistemas equivalentes de fuerzas y vectores 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	6 Hrs
4.-	Relacionar las fuerzas que actúan sobre las partículas en equilibrio, resolviendo problemas relacionados a los sistemas de fuerzas que actúan en dos y tres dimensiones.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar el diagrama de cuerpo libre - Resolver problemas de reacción en los apoyos y conexiones de una armadura - Resolver problemas de equilibrio de un cuerpo rígido en dos y tres dimensiones 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	8 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5.-	Relacionar los sistemas de fuerzas que actúan sobre las partículas y los cuerpos rígidos, resolviendo problemas que involucren sus causas y valorando sus efectos.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de fórmulas para centros de gravedad en cuerpos regulares e irregulares - Aplicación elemental para momentos de inercia - Determinación y aplicación de radios de giro 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	6 Hrs
6.-	Relacionar las fuerzas que actúan sobre un elemento, resolviendo problemas que involucren fuerzas que actúen en vigas bajo condiciones estáticamente determinadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de reacciones en apoyos - Determinación y gráfica de fuerzas cortantes - Cálculo y diagrama de momentos flexionantes 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	4 Hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos, por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio y/o taller de los temas vistos en clase.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

4. Calificación

d) Exámenes parciales: Se aplicarán 4 exámenes parciales.

- Todo alumno que tenga mínimo 80% de asistencia tendrá derecho a presentar su examen parcial.
- Cada examen parcial se desglosará como sigue:

Examen escrito: 50%

Tareas, trabajos y participación: 20%

Prácticas de taller o laboratorio: 30%

5. Acreditación

c) Para tener derecho a la acreditación de la asignatura se requiere un 80% de asistencia.

d) Para acreditar el curso el alumno deberá cumplir satisfactoriamente con los trabajos y tareas, así como la entrega de prácticas de taller o laboratorio.

6. Evaluación

Al finalizar cada examen parcial se realizará una sesión de retroalimentación para identificar y aclarar dudas sobre los temas estudiados y examinados. La calificación final engloba los siguientes puntos: Examen escrito, Tareas, Trabajos, Participación y Prácticas de laboratorio.

IX BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Beer P. Fernand, Russell Johnston E, Jr y Eisenberg Elliot R. 2005. Mecánica para Ingenieros. Estática. Editorial Mc. Graw Hill. Impreso en México. Septima Edicion. Isbn 970-10-1021-3.
2. Bedford Anthony y Fowler Wallace. 2000. Estática mecánica para ingeniería. Editorial Person Educación. impreso en México. Isbn 968-444-398-6
3. Hibbeler Rusell C, **Mecánica para Ingenieros. Estática.** Editorial: Prentice-Hall Hispanoamérica.

Complementaria

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

10. Unidad académica (s): Fac. de Ing. Mexicali, Fac. de Ing y Neg. Tecate, Fac. de Ing. Y Neg.
Guadalupe Victoria, Fac. de Cs. Químicas e Ing. Tijuana, Fac. de Ing.
Ensenada.

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Tronco Común de Cs. De la Ing. 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Metodología de la Investigación 5. Clave _____

6. HC: 1 HL: _____ HT: 2 HPC: _____ HCL: _____ HE 1 CR 4

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria x Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

INGENIERO AEREOESPACIAL

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración
15-Enero-2009.

Formuló:

Lic. Antonio Corona Guzmán.

Vo.. Bo. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

M. A. Lourdes Evelyn Apodaca del Angel

Vo.. Bo. M.C. ALEJANDRO ROJAS MAGAÑA
Cargo: Director – Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate

Lic. Psic. Patricia Adela Arreola Olmos

Vo.. Bo. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Vo.. Bo. M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería Ensenada

Vo.. Bo. M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Vo.. Bo. M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO.
Cargo: Subdirector – Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La investigación científica es una herramienta indispensable en la formación del estudiante de ingeniería, ya que brinda las herramientas y elementos necesarios para que muestre una actitud crítica ante la búsqueda del conocimiento.

La materia de metodología de la investigación es teórico practica, corresponde al área de sociales y humanidades del tronco común de ciencias de la Ingeniería. Es por ello que la asignatura tiene como finalidad que el estudiante aplique los elementos metodológicos de la investigación científica para realizar un trabajo de investigación y exponer los resultados del mismo.

Así mismo el curso está enfocado para que el estudiante adquiera los elementos necesarios para elaborar un protocolo de investigación con las características de la investigación científica.

La asignatura también fomentara el trabajo en equipo para que el estudiante adquiera la habilidad en la búsqueda de soluciones practicas a los problemas cotidianos, mediante el trabajo interdisciplinario. Por otra parte ayudara en el desarrollo de habilidades de expresión oral y escrita, análisis de información, elaboración de textos, revisión de literatura y otras fuentes, etc, las cuales le servirán de apoyo en las materias de otras etapas de su formación profesional.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar la metodología de la investigación científica, utilizando los conocimientos teórico- practico del ejercicio investigativo, para la realización de un protocolo de investigación, con una actitud crítica, responsable y de trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Presentación escrita y oral de un protocolo de investigación relacionado con el área de la ingeniería, aplicando la metodología de la investigación científica, cuidando la redacción de una manera clara, formal, y con el apoyo de equipo audiovisual.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar los conceptos relacionados con la investigación y el método científico, comparando las características del conocimiento científico respecto al conocimiento empírico, para valorar el desarrollo de la ciencia y sus avances en la ingeniería, con actitud crítica y objetiva.

Encuadre

Contenido

Duración

Unidad I Introducción a la investigación científica.

6 hrs.

- a. Introducción y tipos de conocimiento.
- b. Ciencia, método y metodología.
- c. Métodos generales de investigación. (deductivo, inductivo, sintético y analítico).
- d. Tipos de estudios (exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos).
- e. La investigación científica y sus características.
- f. Tipos de investigación (pura y aplicada).
- g. El método científico y sus características.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Problematizar sobre distintos temas de investigación en el área de la ingeniería, mediante la investigación de los elementos que intervienen en el proceso de investigación científica, para plantear un problema de manera clara y objetiva en un ambiente de respeto y pluralidad.

Encuadre

Contenido

Duración

Unidad II Planteamiento de un problema de investigación

9 hrs.

- 2.1 abstracción de ideas (orígenes e introducción de ideas).
- 2.2 Elección del tema.
- 2.3 Antecedentes del problema o tema del estudio.
- 2.4 planteamiento del problema de investigación.
 - 2.4.1 Objetivos generales y específicos.
 - 2.4.2 Preguntas de investigación.
 - 2.4.3 Justificación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Sustentar el trabajo de investigación, apoyándose en las diversas fuentes de información, para validar el proyecto de manera crítica, objetiva y propositiva en un ambiente de respeto.

Contenido

Duración

Unidad III Fundamentos esquemáticos

15 Hrs.

3.1 Marco conceptual

3.2 Marco contextual

3.3 Marco teórico

3.3.1 Antecedentes

3.3.2 Definición de términos básicos

3.3.3 Hipótesis: definición, características y tipos.

3.3.4 Variables

3.4 diseño metodológico

3.4.1 Operacionalización de hipótesis y variables para el diseño de instrumentos.

3.4.2 Población, muestra y tratamiento de datos.

3.5 Fuentes de conocimiento

3.6 Citas de referencia (libros, artículos, folletos, revistas, diccionarios, enciclopedias, conferencias, tesis, criterio APA, videos, medios electrónicos, etc.).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Elaborar un proyecto de investigación, considerando los elementos teórico metodológicos para integrar y presentar resultados, con claridad, coherencia en un clima de pluralidad y respeto.

Contenido

Duración

Unidad IV Protocolo de Investigación

18 Hrs.

- 4.1. Elementos de protocolo de investigación.
- 4.2. Aspectos técnicos del protocolo de investigación (Redacción, ortografía, márgenes, encabezados, etc.).
- 4.3. Exposición del protocolo de investigación (Presentación, el material de apoyo, claridad, coherencia, etc.).

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los conceptos relacionados con la investigación y el método científico, comparando crítica y objetivamente las características del conocimiento científico respecto al conocimiento empírico, valorando el desarrollo de la ciencia y su importancia en los avances de la ingeniería.	Acudir a la biblioteca o centro de computo para buscar conceptos relacionados con la investigación y el método científico para discutirlos en clase. Ejemplificar en equipos el conocimiento empírico y científico. Así mismo, encontrar un invento en el área de la ingeniería, describir en el grupo el tipo de estudio realizado y el método usado.	Libros, revistas, tesis, Journals, fuentes electrónicas y bases de datos.	4 Hrs
2	Problematizar ordenadamente y en equipo sobre distintos temas de investigación en el área de ingeniería.	El estudiante forma equipos interdisciplinarios para discutir los temas factibles a ser investigados, de acuerdo a las materias y áreas de la ingeniería.	Pizarrón, plumones, tópicos de ingeniería	2 Hrs.
3	Plantear un problema de investigación de manera clara y objetiva, distinguiendo los elementos que intervienen en el proceso de la investigación científica.	El alumno describe la problemática, ubicando los elementos de la misma, para posteriormente proceder a la formulación.	Libros, revistas, tesis, Journals, fuentes electrónicas y bases de datos.	2 Hrs.
4	Identificar las distintas fuentes de conocimiento, acudiendo a la biblioteca y laboratorio de computo en busca de información para fundamentar un trabajo de investigación, delimitándolo en un contexto social de una manera organizada.	Acudir a las distintas fuentes de conocimiento y organizar los datos siguiendo los lineamientos de la APA(American Psychological Association)	Distintas fuentes de conocimiento, libros, diccionarios, videos, periódicos, revistas, fuentes electrónicas, manual estilo APA.	2 Hrs.
5	Identificar de manera clara y organizada los tipos de hipótesis y planteamiento de preguntas de	El maestro facilita ejemplos de diferentes tipos de hipótesis y planteamiento de preguntas de	Cuaderno de apuntes,	2 Hrs.

INGENIERO AEREOESPACIAL

6	investigación diferenciando racionalmente las características de cada una de estas. Estructurar una matriz de congruencia para plantear las variables del tema de investigación aplicándolo de una manera disciplinada.	investigación para que el estudiante los identifique plenamente. El estudiante utilizando la metodología de matriz de congruencia, plantea las variables del tema de investigación.	bibliografía del curso Cuaderno de apuntes, bibliografía del curso.	2 Hrs.
---	--	--	---	--------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente funge como facilitador de los contenidos temáticos del curso, mediante casos prácticos, con el material de apoyo e implementa diversas estrategias y métodos que facilitan el aprendizaje del alumno. Así mismo, en las horas taller asesorara el trabajo de investigación del estudiante.

El alumno indaga todo lo referente a su trabajo de investigación, así como de algunos conceptos y temas que discuta en clase, realiza ejercicios de manera individual y grupal que facilitan su aprendizaje, redacta textos de algunas lecturas propuestas por el maestro, que favorecen las habilidades de análisis, síntesis, búsqueda de información y el uso herramientas electrónicas para el logro de la competencia, para la presentación de un protocolo de investigación aplicado al área de ingeniería,

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La participación se tomara sobre los contenidos temáticos discutidos en clase, para que el estudiante repase constantemente sus anotaciones.

Las prácticas de los talleres se entregaran puntualmente en limpio, cuidando la redacción y la ortografía.

Tanto el trabajo de investigación como el reporte del mismo deberán revisarse cuidando el formato de un trabajo científico, el cual explicara claramente el maestro en clase. Podrá realizarse en equipo, siempre y cuando no sean equipos muy grandes.

La entrega del protocolo de investigación se realizara puntualmente cuidando los tiempos acordados.

La exposición final deberá presentarse de una manera clara y formal, haciendo uso de los apoyos técnicos necesarios.

El maestro organizara las fechas de exposición, y se encargara de informarlas previamente a los equipos.

Criterios de acreditación.

Para tener derecho a examen ordinario es necesario contar con el 80% de asistencia durante el semestre y entregar el protocolo de investigación. El alumno deberá asistir a todas las prácticas.

Criterios de calificación.

Protocolo 50%

Practicas 30%

Actitud propositiva 10%

Aportaciones 10%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. 2003. Metodología de la Investigación. (3 ra. Ed. México: Mc Grauw Hill.</p> <p>Ibáñez, B. (1997). Manual para la elaboración de Tesis. México: Trillas.</p> <p>Llores Báez, Luis y Castro Murillo, M.(2008). Didáctica de la investigación: Una propuesta formativa para el desarrollo de la creatividad y la inteligencia. México: Porrúa.</p> <p>Mûnch, L. y Angeles, E. (2002). Métodos y Técnicas de Investigación. México: Trillas.</p> <p>Muñoz, C. (1998). Como elaborar y asesorar una investigación de tesis. México: Prentice Hall.</p> <p>Schmelkes, C. (1998). Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. 2da. Ed. México: Oxford.</p> <p>Taborda, H. (1997). Como hacer una tesis. México: Tratados y manuales Grijalbo.</p>	<p>Bernal, C. (2000). Metodología de la investigación para administración economía. Colombia: Pearson.</p> <p>Méndez, I. et al. (2001). El protocolo de investigación. México: Trillas.</p> <p>Zorrilla, S. (1999). Introducción a la metodología de la investigación. México: Aguilar León y Cal editores.</p> <p>Tena, A. y Rivas, R. (2000). Manual de investigación documental. México: plaza y Valdez.</p> <p>Walker, M. (2000). Como escribir trabajos de investigación. España: Gedisa.</p>

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

11. Unidad académica (s): Facultad de Ciencias Química e Ingeniería (Tijuana), Facultad de Ingeniería (Ensenada), Facultad de Ingeniería (Mexicali), Facultad de Ingeniería y Negocios(Tecate), San Quintin, Guadalupe Victoria

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura, Tronco Comun de Ingeniería 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA 5. Clave _____

6. HC: 2 HL: _____ HT: 3 HPC: _____ HCL: _____ HE 2 CR 7

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje : NINGUNO

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

M.I. SUSANA NORZAGARAY PLASENCIA

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Mexicali

M.C. JOSE JAIME ESQUEDA ELIZONDO

Vo.. Bo

. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

ING. YURIDIA VEGA

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Tecate

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Probabilidad y Estadística ubicado en el tronco común de las ciencias de la ingeniería, corresponde al área de las ciencias básicas de la ingeniería; y está orientado al estudio de los fundamentos matemáticos y metodologías de la probabilidad, estadística descriptiva e inferencial; para el estudio y caracterización de sistemas y procesos, apoyándose en el uso de tecnología y herramientas computacionales, para el cálculo e interpretación de indicadores que sustentan la toma de decisiones y optimización de los mismos.

En esta unidad de aprendizaje se desarrollan habilidades en las técnicas de muestreo, representación y análisis de información, así como actitudes que favorecen el trabajo en equipo; y proporciona las bases fundamentales para incursionar de manera competente en el estudio de las metodologías para la optimización de sistemas y procesos en las disciplinas de ciencias de la ingeniería.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Estimar el comportamiento de sistemas y procesos de ingeniería, mediante la aplicación de las técnicas y metodologías de estimación e inferencia estadística, así como el uso de herramientas computacionales, para identificar áreas de oportunidad que coadyuven a la solución de problemas del área de ingeniería, con disposición al trabajo colaborativo, objetividad, honestidad y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaboración, presentación y exposición de reportes de actividades orientadas al estudio del comportamiento de un sistema o proceso, en el cual especifique la técnica de muestreo seleccionada, así como el desarrollo, metodología, análisis e interpretación de resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

COMPETENCIA: Aplicar los conceptos fundamentales y herramientas de la estadística, para calcular los indicadores descriptivos y representación gráfica de un conjunto de datos, mediante el uso de tecnologías y herramientas de cómputo, como antecedente al estudio de las técnicas inferenciales, de manera proactiva y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN: 4 HORAS

- 1.1 Población y muestra
- 1.2 Inferencia Estadística
- 1.3 Técnicas de muestreo
- 1.4 Niveles de medición
- 1.5 Distribución de frecuencias
- 1.6 Presentación gráfica de datos. Histograma, histograma de frecuencias relativas, Polígono de frecuencias, Ojiva, Diagrama de Pareto, Gráficas circulares
- 1.7 Medidas de tendencia central para datos agrupados y no agrupados. Media, mediana y moda
- 1.8 Medidas de Dispersión. Rango, Varianza y desviación estándar
- 1.9 Sesgo y Curtosis.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD II: PROBABILIDAD

COMPETENCIA: Aplicar los conceptos fundamentales de la probabilidad para predecir el comportamiento de un sistema, midiendo la certeza o incertidumbre de ocurrencia de un suceso de interés, con objetividad y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN: 4 HORAS

- 2.1 Función e importancia de la probabilidad
- 2.2 Clasificación de la probabilidad
- 2.3 Espacio muestral y eventos
- 2.4 Técnicas de conteo
- 2.5 Axiomas de probabilidad
- 2.6 Probabilidad condicional e independencia
- 2.7 Teorema de Bayes

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD III: DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

COMPETENCIA: Seleccionar la distribución de probabilidad que represente el comportamiento de la variable de interés, para analizar y resolver problemas del área de ciencias e ingeniería, aplicando la metodología y técnicas correspondientes, con actitud proactiva, tolerancia y compromiso.

CONTENIDO:

DURACIÓN: 8 HORAS

3.1 Variables Aleatorias

3.1.1 Función de probabilidad

3.1.2 Densidad de probabilidad

3.1.3 Momentos para una función de densidad de probabilidad

3.2 Distribuciones de probabilidad de variables discretas

3.2.1 Distribución Uniforme

3.2.2 Distribución Binomial,

3.2.3 Distribución Hipergeométrica,

3.2.4 Distribución de Poisson

3.3 Distribuciones de probabilidad de variables continuas

3.3.1 Distribución Uniforme

3.3.2 Distribución Exponencial

3.3.3 Distribución Normal

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD IV: TEORÍA DE ESTIMACIÓN

COMPETENCIA: Aplicar los conceptos fundamentales, técnicas y metodologías de la estadística inferencial, para obtener los indicadores representativos del comportamiento de un sistema o proceso, mediante la estimación intervalar de los parámetros de interés, que contribuyan a la solución de problemáticas en el área de ingeniería, con objetividad y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN:8 HORAS

- 4.1 Estimación para una variable
- 4.2 Distribuciones de Muestreo
 - 4.2.2 Distribución t-student
 - 4.2.3 Distribución ji-cuadrada
 - 4.2.4 Distribución Fisher
- 4.3 Estimación por intervalos de confianza para una población
 - 4.3.1 Media
 - 4.3.2 Proporción
 - 4.3.3 Varianza
- 4.4 Estimación por intervalos de confianza para dos poblaciones
 - 4.3.1 Diferencia de medias
 - 4.3.2 Diferencia de proporciones
 - 4.3.3 Razón de varianzas
- 4.4 Estimación para dos variables
 - 4.4.1 Diagrama de dispersión
 - 4.4.2 Regresión lineal
 - 4.4.3 Estimación de coeficiente de regresión
 - 4.4.4 Estimación de coeficiente de correlación

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD V: PRUEBAS DE HIPÓTESIS

COMPETENCIA: Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para estimar el comportamiento de sistemas o procesos, mediante la evaluación de los parámetros correspondientes, utilizando los fundamentos en las técnicas y metodologías de pruebas de hipótesis, como base substancial en la solución de problemáticas en el área de ingeniería, con objetividad y sentido crítico.

CONTENIDO

DURACIÓN: 8 HORAS

- 5.1 Hipótesis estadística: conceptos generales
- 5.2 Pruebas de una y dos colas
- 5.3 Uso de valores P para toma de decisiones
- 5.4 Pruebas con respecto a una sola media (varianza conocida)
- 5.5 Pruebas con respecto a una sola media (varianza desconocida)
- 5.6 Pruebas sobre dos medias
- 5.7 Pruebas sobre dos proporciones
- 5.8 Pruebas sobre dos varianzas
- 5.9 Significancia estadística y significancia científica o en ingeniería.

VI. ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES DE TALLER

No. de la Actividad	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Calcular valores descriptivos de un conjunto de datos, utilizando la calculadora científica.	Utilizar la calculadora científica para calcular las medidas descriptivas para un conjunto de datos.	1.-Calculadora científica 2.-Manual de la calculadora 3.- Bibliografía básica	2 hrs.
2	Calcular valores descriptivos de un conjunto de datos, utilizando herramientas de cómputo.	Desarrollar una hoja de cálculo para obtener las medidas descriptivas para un conjunto de datos.	1.-Computadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
3	Calcular valores descriptivos y representación gráfica de un conjunto de datos, utilizando herramientas de cómputo.	Utilizar herramientas computacionales para obtener las medidas descriptivas y presentación gráfica de un conjunto de datos.	1.-Computadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
4	Determinar el espacio muestral de un experimento aleatorio, aplicando los fundamentos de la probabilidad.	Utilizar la calculadora científica y/ o herramientas de cómputo para identificar el espacio muestral de un experimento aleatorio.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 hrs.
5	Determinar probabilidades de ocurrencia de eventos de un experimento aleatorio, aplicando los fundamentos de la probabilidad.	Utilizar la calculadora científica y/ o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades de un experimento aleatorio.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 hrs.
6	Determinar probabilidades de ocurrencia de eventos de un experimento aleatorio, aplicando los fundamentos de la probabilidad condicional.	Utilizar la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades de un experimento aleatorio.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 hrs.
7	Resolver problemas teóricos aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad de variables discretas.	Utilizar la calculadora científica para el cálculo de probabilidades de variables discretas.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
8	Resolver problemas teóricos aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad de variables discretas.	Desarrollar una hoja de cálculo para determinar probabilidades de variables aleatorias discretas, apoyándose con herramientas computacionales.	1.- Computadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
9	Resolver problemas teóricos aplicando los fundamentos de las distribuciones de	Utilizar la calculadora científica para el cálculo de probabilidades de variables continuas.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.

INGENIERO AEREOESPACIAL

	probabilidad de variables continuas.			
10	Resolver problemas teóricos aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad de variables continuas.	Desarrollar una hoja de cálculo para determinar probabilidades de variables aleatorias continuas, apoyándose con herramientas computacionales.	1.- Computadora 2.- Bibliografía básica	3 hrs.
11	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la media aritmética de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas de cómputo.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica	2 horas
12	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la proporción de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
13	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la proporción de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
14	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la varianza de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
15	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la diferencia de medias de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
16	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la diferencia de proporciones de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
17	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la razón de varianzas de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
18	Obtener un modelo matemático que permita predecir el comportamiento de dos variables, aplicando los fundamentos	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre regresión y correlación lineal de un conjunto de datos bivariantes, apoyándose en el uso de la	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	4 horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

19	de regresión lineal. Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para realizar pruebas de hipótesis.	calculadora y herramientas computacionales. Resolver problemas teóricos y/o prácticos de pruebas de hipótesis sobre la media de una y dos poblaciones, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	3 horas
20	Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para realizar pruebas de hipótesis.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos de pruebas de hipótesis sobre la proporción de una y dos poblaciones, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	3 horas
21	Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para realizar pruebas de hipótesis.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos de pruebas de hipótesis sobre la varianza de una y dos poblaciones, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	3 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- El alumno trabajará de manera individual y grupal, realizando investigaciones bibliográficas y recopilación de datos estadísticos, así como en actividades de taller, con la finalidad de fortalecer sus conocimientos y habilidades en el manejo de información científica, discusión y análisis de resultados.
- El docente coordinará las actividades y clase y de taller, brindando el soporte teórico y la asesoría pertinente y/o requerida, para el logro del aprendizaje de los conocimientos y adquisición de las habilidades prioritarias que aseguren el desempeño de manera substancial en la solución de los problemas en cuestión.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIO DE ACREDITACIÓN

La calificación mínima aprobatoria y la asistencia requerida están establecidas en el estatuto escolar vigente

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

· TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Y PARTICIPACION EN CLASE	20%
· ACTIVIDADES DE TALLER	40%
EXAMENES	40%

LOS REPORTES DE LAS ACTIVIDADES DE TALLER Y DE INVESTIGACIÓN DEBEN CONTENER:

- Marco teóricoDesarrollo
- Resultados
- Discusión de resultados
- Conclusiones

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none">• Douglas C. Montgomery (2001). Probabilidad y Estadística con aplicaciones a la Ingeniería, Editorial Mc Graw Hill, México.• Walpole-Myers. (1999). Probabilidad y estadística. Editorial Mc Graw Hill, México.	<ul style="list-style-type: none">• Mario F. Triola (2000). Estadística Elemental. Editorial Pearson, México.• Seymour Lipschutz, John Schiller (Serie Schaum, 2002). Introducción a la Probabilidad y estadística. Editorial Mc Graw Hill, México.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

12. Unidad académica (s): FACULTAD DE INGENIERIA (MEXICALI), FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA (TIJUANA), FACULTAD DE INGENIEIRA (ENSENADA), FACULTAD DE INGENIERIA Y NEGOCIOS(TECATE), FACULTAD DE INGENIERIA Y NEGOCIOS (SAN QUINTIN)
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) TRONCO COMUN DE CS. DE LA INGENIERIA 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje PROGRAMACION 5. Clave _____
6. **HC:** 2 **HL:** 2 **HT:** 1 **HPC:** **HCL:** **HE** 2 **CR** 7
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

M.I. Haydee Meléndez Guillen

Ing. Juan Francisco Zazueta Apodaca

M.I. Luis Guillermo Martínez Méndez

Vo.. Bo.

M.C. Maximiliano De Las Fuentes Lara

Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo

M.C. Rubén Sepúlveda Marques

. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.

M.I. Joel Melchor Ojeda Ruiz

Cargo: Subdirector Académico Ensenada

Vo.. Bo.

M.C.A. Velia Veronica Ferreiro Martinez

Cargo: Subdirector Académico Tecate

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta materia es de carácter obligatorio, pertenece a la Etapa Básica, y corresponde al área de ingeniería, contribuye a la formación del estudiante para que adquiera las herramientas necesarias y desarrolle las habilidades psicomotrices en el manejo de computadoras, razonamiento lógico de análisis y solución de problemas en el área de ingeniería mediante el uso de la computadora, para que aplique estos conocimientos en la elaboración de programas en un lenguaje de programación.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Generar soluciones a problemas de procesamiento de información, mediante la utilización de la metodología de la programación, para desarrollar la lógica computacional en la implementación de programas en el área de ingeniería, con una actitud analítica y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Compendio de problemas utilizando el desarrollo de programas y/o proyectos de aplicación, utilizando las herramientas de programación vistas en el curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I: METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

COMPETENCIA: Emplear la metodología de programación en la solución de problemas del área de ingeniería, realizando algoritmos y diagramas de flujo que le sirvan de base para la implementación de un lenguaje de programación, con actitud propositiva.

CONTENIDO

DURACION (10 HORAS) HC: 4, HT: 2, HL: 4

- 1.1 Definición del problema.
- 1.2 Análisis del problema
- 1.3 Algoritmo de solución del problema
- 1.4 Diagrama de flujo como herramienta para la resolución del problema
- 1.5 Codificación
- 1.6 Depuración

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD II: INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

COMPETENCIA: Aplicar las funciones básicas de un lenguaje de programación utilizando los fundamentos del lenguaje, para elaborar programas secuenciales básicos que solucionen problemas reales en el área de ingeniería, con organización y creatividad.

CONTENIDO

DURACION (10 HORAS) HC: 4, HT: 2, HL: 4

- 2.1 Programación estructurada
- 2.2 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

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD III: ESTRUCTURAS DE CONTROL DE SELECCIÓN

COMPETENCIA: Elaborar programas secuenciales, utilizando los conceptos de toma de decisiones y de selección de casos, para la aplicación de las estructuras de control, con disposición y disciplina.

CONTENIDO

DURACION (15 HORAS) HC: 6 HT: 3 HL: 6

- 3.1 Selección Sencilla
- 3.2 Selección doble
- 3.3 Selección múltiple
- 3.4 Anidación

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD IV: ESTRUCTURAS DE CONTROL DE ITERACIÓN

COMPETENCIA: Manejar las estructuras de repetición propias del lenguaje de programación, mediante la aplicación de teoría de ciclos, para optimización de líneas de código de programas, con actitud propositiva.

CONTENIDO

DURACION (15 HORAS) HC: 6, HT: 3, HL: 6

4.1 Teoría de ciclos

4.1.1 Definición

4.1.2 Contadores

4.1.3 Acumuladores

4.2 Tipos de ciclos

4.2.1 Ciclos controlados por contador

4.2.2 Ciclos controlados por centinela

4.3 Anidación

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD V: CADENAS DE CARACTERES Y ARREGLOS

COMPETENCIA: Elaborar programas de gran extensión para la optimización de memoria y simplificación del manejo de datos, aplicando la teoría de arreglos de manera creativa y objetiva.

CONTENIDO

DURACION (20 HORAS) HC: 8, HT: 4, HL: 8

5.1 Cadenas de caracteres

5.1.1 Lectura y Escritura

5.1.2 Asignación de cadenas

5.1.3 Comparación de cadenas

5.2 Arreglos unidimensionales

5.2.1 Definición e inicialización

5.2.2 Manipulación y operaciones con arreglos.

5.3 Arreglos bidimensionales

5.3.1 Declaración e inicialización

5.3.2 Manipulación y operaciones con arreglos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD VI: FUNCIONES

COMPETENCIA: Diseñar y construir funciones, mediante módulos que se comunican entre si, para la optimización del código generado en la solución de problemas en el procesamiento de información, con actitud propositiva y organizada.

CONTENIDO

DURACION (10 HORAS) HC: 4, HT: 2, HL: 4

- 6.1 Definición de función
- 6.2 Prototipos, llamada y cuerpo de la función
- 6.3 Funciones sencillas
- 6.4 Funciones con parámetros por valor y que regresan valor.

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
01 SISTEMA OPERATIVO	Identificar de manera general el ambiente de trabajo, mediante el uso del equipo de cómputo, sistema operativo, y acceso a la red. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo de cómputo del laboratorio.	Identificar las principales partes que componen a una computadora y comprender el concepto de sistema operativo.	Computadora, Software Sistema Operativo y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
02 EDITOR DE TURBO C	Identificar las principales funciones del Editor, mediante la utilización de los comandos para la familiarización de su herramienta de trabajo, Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Identificar las funciones básicas que utiliza el Editor de Turbo C, para la creación de nuevos programas.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
03 SALIDA DE DATOS	Aplicar las principales instrucciones de salida, mediante la elaboración de programas secuenciales básicos, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones scanf en programas con estructura secuencial.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
04 ENTRADA/SALIDA DE DATOS	Aplicar las principales instrucciones de entrada y salida, mediante la elaboración de programas secuenciales básicos, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones printf, y scanf en programas con estructura secuencial.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
05 IF SENCILLOS	Elaborar programas de selección simple, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones if, if-else, decisiones anidadas en programas con estructura de control.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
06 IF ANIDADOS	Elaborar programas de selección compuesta, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones if, if-else, decisiones anidadas en programas con estructura de control.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
07 SWITCH CASE	Elaborar programas de selección múltiple, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones switch, case, break, default, en programas de selección.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
08 CICLOS	Elaborar programas cíclicos, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones do-while(), while(), for(), en programas con estructura cíclica.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
09 CICLOS ANIDADADOS	Elaborar programas cíclicos compuestos, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones do-while(), while(), for(), en programas con estructura cíclica compuesta.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
10 CADENAS DE CARACTERES	Elaborar programas que manipulen una cadena de caracteres, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones strcpy, strcat, strcmp, strlen,strupr, en programas con estructura cíclica y/o secuencial.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
11 ARREGLOS	Elaborar programas con estructuras de arreglos unidimensionales, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Implementación de programas con estructuras de arreglos unidimensionales.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
12 MATRICES	Elaborar programas con estructuras de arreglos bidimensionales, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Implementación de programas con estructuras de arreglos bidimensionales.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
13 FUNCIONES	Elaborar módulos que se comuniquen entre si, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Creación e implementación de funciones con parámetros por valor y/o referencia.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente funge como guía del proceso enseñanza aprendizaje, introduce al estudiante en los contenidos del curso para el logro de las competencias, revisa trabajos utilizando los conceptos presentados en clase y prácticas.

El alumno resuelve problemas de ingeniería, por medio de algoritmos, diagramas de flujo y código en el lenguaje de programación, tareas, investiga, realiza prácticas y expone.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación

Deberá cumplir con el 80% de asistencia al curso

La calificación mínima aprobatoria es 60 de acuerdo con el estatuto escolar universitario

Será necesario aprobar el laboratorio para acreditar la materia

Para acreditar el laboratorio deberá entregar en tiempo y forma sus prácticas.

Criterios de Calificación

Evaluaciones escritas 50%

Tareas, practicas e investigaciones 50%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none"> • Luis Joyanes Aguilar "Fundamentos de programación: Algoritmos, estructuras de datos y objetos" McGraw-Hill, 4ta edición 2008. • Luis Joyanes Aguilar, Ignacio Zahonero. Programación en C: metodología, algoritmos y estructura de datos. McGraw-Hill Interamericana de España. 2006. ISBN: 84-481-3013-8. 	<ul style="list-style-type: none"> • Como programar en C/C++. Deitel, Harvey. Person education. 1995. ISBN: 0132261197. • C Guía de Autoenseñanza. Herbert Schildt. Osborne/cGraw-Hill. 1994. ISBN: 8448118243. • TurboC/C++ Manual de Referencia. Herbert Schildt. Osborne/McGraw-Hill. 1992. ISBN: 0-07-881535-5. • C, guía de autoenseñanza. Herbert Schildt. McGraw-Hill Interamericana de España. 2001. ISBN: 84-481-3204-1. • metodología de la programación: algoritmos, diagramas de flujo y programas. Osvaldo Cairo Battistutti . ALFAOMEGA GRUPO EDITOR. 2005. ISBN: 970151100X.

3ro./ETAPA BASICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

13. Unidad académica (s):
Facultad de Ingeniería -Mexicali
Facultad de Ingeniería -Ensenada
Facultad de Ingeniería y Negocios -Tecate
Facultad de Ingeniería y Negocios -San Quintín
Escuela de Ingeniería y Negocios -Valle
Facultad de Ciencia Químicas e Ingeniería -Tijuana

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s))
Bioingeniería, Ingeniero: Aeroespacial, Civil, en Computación, Eléctrico, en Electrónica, en Energías Renovables, en Semiconductores y Microelectrónica, Mecánico, en Mecatrónica, Químico.

3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Cálculo Multivariable 5. Clave _____

6. HC: 2 HL: _____ HT: 3 HPC: _____ HCL: _____ HE 2 CR 7

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Cálculo Integral

INGENIERO AEREOESPACIAL

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 16 de enero de 2009.

Formuló:

Formuló:

M.C. José Alvaro Encinas Bringas

Ing. Claudia Lizeth Márquez Martínez

Vo.. Bo. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

Vo.. Bo. M.C.A. VELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate

Vo.. Bo. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Vo.. Bo. M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería Ensenada

Vo.. Bo. M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Vo.. Bo. M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO.
Cargo: Subdirector – Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa básica, es necesaria para la formación adecuada del ingeniero ya que proporciona las bases y principios del cálculo diferencial e integral de varias variables, que es la rama de las matemáticas que relaciona los procesos de límite, derivadas parciales e integración múltiple para la solución de importantes problemas de diversas áreas del conocimiento como la economía, la física y la química, los temas desarrollados se encontrarán en diversas unidades de aprendizaje de la etapa disciplinaria y terminal. Integrado con otras asignaturas de cálculo y de ecuaciones diferenciales, provee de las habilidades y conocimientos que requieren los estudiantes de ingeniería para resolver problemas de aplicación.

El participante debe tener conocimientos de cálculo diferencial e integral para poderse iniciar en el estudio de esta materia. Debe también tener disponibilidad para trabajar en equipo así como para discutir con fundamentos matemáticos.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo de funciones de varias variables, mediante el uso de teoremas de derivación e integración, apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos de ciencia e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto y honestidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Elaboración de un problemario que incluya ejercicios resueltos en clase, taller y tareas sobre planos y superficies en el espacio, límites, derivadas e integrales de funciones de varias variables, campos vectoriales y sus correspondientes aplicaciones que contenga el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Dibujar las gráficas de rectas, curvas, planos, cilindros y superficies cuadráticas utilizando indistintamente cualquiera de los sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndricas o esféricas para la conversión entre las representaciones analíticas y gráficas, mostrando disposición para el trabajo en equipo.

Contenido

Encuadre

2 horas
(HC: 8, HT: 12)

1. Geometría en el espacio.

- 1.1 Planos
- 1.2 Rectas en R^3
- 1.3 Cilindros.
- 1.4 Superficies cuadráticas.
- 1.5 Coordenadas cilíndricas y esféricas.
- 1.6 Ecuaciones paramétricas de curvas en el espacio.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver problemas que involucren el concepto de derivada parcial de una función de varias variables mediante los teoremas de diferenciación, con el fin de que adquieran los fundamentos necesarios para su posterior aplicación con una actitud de respeto ante el trabajo en equipo.

2. Cálculo diferencial de funciones de más de una variable.

(HC: 6, HT: 9)

2.1 Funciones de más de una variable.

2.2 Concepto de límite y continuidad.

2.3 Derivadas parciales de primer orden y de orden superior.

2.4 Diferencial total.

2.5 Regla de la cadena.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar el concepto de derivada de una función de varias variables a la solución de problemas que involucren variación, utilizando los criterios de la primera y segunda derivada, con el fin de que conciba estas funciones como un modelo matemático de situaciones reales, con disposición a trabajar en equipo en forma organizada y responsable.

3. Aplicaciones de derivadas parciales.

(HC: 6, HT: 9)

3.1 Gradientes y derivadas direccionales.

3.2 Tangentes y normales a superficies.

3.3 Valores extremos de funciones de varias variables.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver problemas que involucren integración múltiple mediante los teoremas de integración, con el fin de que adquieran los fundamentos necesarios para su aplicación en las ciencias e ingeniería con una actitud de respeto ante el trabajo en equipo.

4. Integración múltiple

(HC: 8, HT: 12)

4.1 Integral doble

4.2 Integral triple

4.3 Aplicaciones de integrales múltiples.

4.4 Integrales en coordenadas cilíndricas y esféricas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar los conceptos de integrales de línea de campos vectoriales, en la solución de problemas de ciencias e ingeniería, basándose en la teoría de los campos con el fin de que conciba los campos vectoriales como modelos matemáticos de situaciones reales, con disposición a trabajar en equipo en forma organizada y responsable.

Contenido

5. Funciones vectoriales

(HC: 4, HT: 6)

5.1 Campos vectoriales.

5.2 Integrales de línea.

Duración

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Graficación de rectas y planos	Graficar planos, rectas en R^3 , en base a los fundamentos de la geometría del espacio, para identificar su representación gráfica con disposición para el trabajo en equipo	Dibujar rectas, planos dada su ecuación dada su expresión.	Pintarrón, hojas, lápiz y marcadores.	3 Hrs.
2. Graficación de superficies cuadráticas	Graficar superficies en el espacio mediante el concepto de cuadrática, para identificar su representación gráfica con disposición para el trabajo en equipo	Graficar curvas, rectas, planos y superficies cuadráticas de cómputo, usando WinPlot	Computadora y software WinPlot	3 Hrs.
3. Ecuaciones paramétricas	Manipular ecuaciones paramétricas tomando en consideración las propiedades de las mismas para su uso en la cinemática de una partícula y con disposición para el trabajo en equipo	Graficar curvas paramétricas.	Calculadora Graficadora	3 Hrs.
4. Límites de funciones	Calcular el límite de una función algebraica o numéricamente haciendo uso de los teoremas correspondientes para su aplicación en diferenciación de funciones multivariantes. y mostrando disposición para el trabajo en equipo	Calcular en equipo una cantidad representativa de ejercicios sobre límites.	Pintarrón, hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs.
5. Derivadas parciales	Calcular las derivadas parciales de una función utilizando las fórmulas para la diferenciación para su uso en optimización, mostrando disposición para el trabajo en equipo	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios.	Pintarrón, hojas, lápiz y marcadores	6 Hrs.
6. El Gradiente de una función	Obtener el gradiente de una función apoyándose en sus derivadas parciales con el fin de utilizarlo en el cálculo de derivadas direccionales y mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios.	Pintarrón, hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs.
7. Valores extremos de una función	Determinar los valores extremos de una función con la ayuda del criterio de la segunda derivada, para resolver problemas de optimización mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios y de problemas.	Pintarrón, hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs
8. Integrales dobles	Calcular integrales dobles en coordenadas cartesianas utilizando el concepto de integrales iteradas, para el cálculo de volúmenes de sólidos y mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una gran cantidad de ejercicios.	Pintarrón, hojas, lápiz y marcadores	6 Hrs

INGENIERO AEREOESPACIAL

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
9.Aplicación de las Integrales dobles	Aplicar integrales dobles a la solución de problemas interpretándolas como áreas y volúmenes y mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios	Pintarrón hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs
10. Integrales triples	Calcular integrales triples en coordenadas cartesianas utilizando el concepto de integrales iteradas, para el cálculo de volúmenes y masas, mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una gran cantidad de ejercicios	Pintarrón hojas, lápiz y marcadores	6 Hrs
11.Integrales múltiples en coordenadas cilíndricas y esféricas	Calcular integrales dobles y triples en coordenadas cilíndricas y esféricas aplicando los sistemas correspondientes para el cálculo de volúmenes y masas para regiones con simetrías de este tipo con disposición para el trabajo en equipo	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios	Pintarrón hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs
12.Aplicación de las integrales múltiples	Aplicar integrales triples en problemas de ciencia e ingeniería, utilizando el concepto de integral iterada con el fin de que conciba las integrales como modelos matemáticos de situaciones reales mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios	Pintarrón hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs
13.Integrales de línea	Aplicar integrales de línea en campos vectoriales, mediante combinación de campos e integrales para el estudio de situaciones mecánicas y electromagnéticas mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios	Pintarrón hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se desarrollará en sesiones teórico prácticas y en talleres de ejercicios. En las primeras existirá a) exposición de teoría y problemas ejemplo por parte del docente y b) solución de problemas por parte de los alumnos en forma individual.

En los talleres el docente expondrá la metodología de trabajo y asesorará a los alumnos en el desempeño de la práctica y en la elaboración de un reporte de la misma. Los alumnos deberán participar en el análisis y solución de los problemas que se les proporcionen en forma individual y en equipo, así como entregar al final del semestre un problemario con todos los ejercicios resueltos de las prácticas, clase y tareas.

Es importante que los estudiantes participen en las reflexiones y discusiones colectivas con argumentos fundamentados en conceptos, axiomas y teoremas matemáticos y no en ideas subjetivas y que identifiquen la relación entre los ejercicios de las prácticas y los conceptos vistos en clase

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación mínima aprobatoria:	60
Criterios de evaluación del curso:	
A) Evaluación escrita por unidad:	40%
B) Participaciones	10 %
C) Problemario	20%
D) Examen colegiado	30%
Total de la suma	100

Lo anterior se llevará a cabo durante el curso para que refleje las evidencias de desempeño.

El examen colegiado se llevará a cabo en dos etapas, una al término de la segunda unidad y la otra parte al finalizar la cuarta unidad.

Además de estar sujetos a los criterios del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

Bibliografía básica:

- Cálculo Multivariable.
James Stewart
Sexta edición
Cengage Learning
2008.
- Cálculo II.
Larson, Hostetler, Edwards.
Octava edición
McGraw-Hill
2006.

Bibliografía complementaria:

- Cálculo varias variables.
Thomas.
Undécima edición.
Pearson Addison Wesley.
2005.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

14. Unidad académica (s): Facultad de Ingenieria Ensenada, Facultad de Ingenieria Mexicali, Facultad de Ingenieria y Negocios Tecate, Facultad de Ciencias Quimicas e Ingenieria Tijuana, Facultad de Ingenieria y Negocios San Quintin, Escuela de Ingenieria y Negocios Guadalupe Victoria

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura, Ing. Civil, Ing. En Computacion, Ing. En Electronica, Ing. Electrico, Ing. Mecanico, Ing. Industrial, Ing. Mecatronica. 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Dinámica 5. Clave _____

6. HC: 2 HL: 2 HT: 1 HPC: _____ HCL: _____ HE _____ CR 7

7. Ciclo escolar: _____ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básico

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Estática

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

Ing. José Pablo Fok Pun

Fis. Ramiro Tapia Herrera

Ing. José Rodríguez Rogero

M.C. Alejandro Rojas Magaña

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo

. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Ensenada

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Introducir al alumno en el estudio de una metodología que le permita analizar los diferentes movimientos, velocidades, aceleraciones, fuerzas, giros y su relación con la energía de sistemas sencillos, elementos que permitirán un acercamiento al estudio de experiencias reales de mayor complejidad sobre el funcionamiento de máquinas.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar el método vectorial como procedimiento sistemático para la solución de problemas relacionados con fuerzas, desplazamientos, velocidades y aceleraciones, así como el análisis de los métodos de energías, con disposición para el trabajo colaborativo, con responsabilidad y respeto.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Reportes de laboratorio de todas las prácticas realizadas incluyendo objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.

Resolución de problemas en clases y taller así como ejercicios de tarea, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

Elaboración y entrega de un compendio de ejercicios de talleres y tareas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Emplear las normas y criterios de propagación de errores en mediciones, aplicar los conceptos, principios, propiedades y ecuaciones para determinar distancias, velocidades, aceleraciones y tiempos bajo diferentes condiciones practicas; con disposición al trabajo colaborativo y con espíritu de iniciativa responsable y creativo.

CONTENIDO

**Duración 25 Hr
HC:10; HT:5; HL:10**

I.- CINEMATICA DE LAS PARTICULAS

- 1.1.- Introducción a la dinámica.
 - 1.1.1.- Bosquejo histórico de la dinámica.
 - 1.1.2.- Ley Federal de Metrología y Normalización.
 - 1.1.3.- Conversión de unidades.
- 1.2.- Movimiento rectilíneo de partículas.
 - 1.2.1.- Posición, velocidad y aceleración.
 - 1.2.2.- Determinación del movimiento de una partícula.
 - 1.2.3.- Movimiento rectilíneo de partículas.
 - 1.2.4.- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
 - 1.2.5.- Movimiento de varias partículas.
 - 1.2.6.- Solución gráfica de problemas.
- 1.3.- Movimiento curvilíneo de partículas.
 - 1.3.1.- Vector posición, velocidad y aceleración.
 - 1.3.2.- Componentes rectangular.
 - 1.3.3.- Componente tangencial y normal.
 - 1.3.4.- Componentes radial y transversal.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar y aplicar la relación entre fuerzas y aceleraciones que actúan sobre un sistema de partículas para su empleo en problemas de mecánica, mediante la solución de problemas prácticos; con disposición al trabajo colaborativo y con espíritu de iniciativa responsable y creativo.

Contenido

**Duración. 25 Hr.
HC: 10; HT: 5; HL:10**

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

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Emplear los métodos de energía y cantidad de movimiento para la solución de problemas de fuerzas y movimiento de sistemas de partículas, considerando las causas que provocan o generan las situaciones de movimiento; con disposición al trabajo colaborativo y con espíritu de iniciativa responsable y creativo.

Contenido

**Duración 30 Hr.
HC: 12; HT: 6; HL: 12**

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.

INGENIERO AEREOESPACIAL

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
		UNIDAD 1		
1 Mediciones y errores	Utilizar distintos instrumentos de medición para estimar parámetros tales como longitud, masa, peso, volumen, tiempo, fuerza, densidad y peso específico, así como los errores asociados en tales mediciones y su propagación en la aplicación en modelos sencillos.	Se realizarán repetidas mediciones sobre diversos cuerpos de diferentes masas para estimar su masa, volumen, peso y longitud mediante el uso de diferentes instrumentos de medición tales como: cintas métricas, regla, vernier, micrómetro, básculas (analíticas y digitales), matraces graduados para la estimación del volumen de cuerpos irregulares. Medición del tiempo mediante cronómetros analíticos y digitales. Estimar errores para la determinación de diferentes parámetros como: longitud, volumen, peso, densidad, peso específico y tiempo.	Instrumentos de medición. Manual de la ley federal de metrología y normalización.	4 Horas
2 Movimiento rectilíneo uniforme.	Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniforme evaluando la velocidad a partir de la medición del desplazamiento y el tiempo empleado en efectuarlo. Esta actividad se realizara utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de	Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con un accesorio para impulsar un carrito, con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Aplicarle un impulso al carrito y éste adquirirá una velocidad "constante" al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que	-Mesa -Riel de aire -Sistema de adquisición de datos -Carrito	2 horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

	su trayectoria. Mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	se encuentran los sensores. Observar si realizó recorridos iguales en tiempos iguales. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.		
3 Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado	Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniformemente acelerado evaluando la velocidad a partir de la medición del desplazamiento y el tiempo empleado en efectuarlo, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria, Mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Atar en el extremo de una cuerda un carrito y en el otro una pesa de tal forma que le aplique una aceleración constante al carrito al dejarla caer. Al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores. Realizar la gráfica de graficar x -vs- t y obtener las velocidades en diferentes tramos, posteriormente graficar v -vs- t explicar el significado de la pendiente de la recta obtenida. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	-Mesa -Riel de aire -Sistema de adquisición de datos -Carrito -Pesa -Hilo	4 horas
UNIDAD 2				
4 Segunda Ley de Newton	Analizar las causas que generan el movimiento de los cuerpos al validar la segunda ley de Newton en un cuerpo de masa conocida, evaluando la aceleración al aplicarle una fuerza constante. Esta actividad se realizara utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria. El alumno debe de presentar una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Atar en el extremo de una cuerda un carrito y en el otro una pesa de tal forma que le aplique una aceleración constante al carrito al dejarla caer. Al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores. Realizar la gráfica de a -vs- $1/m$ relacionar la pendiente obtenida con el peso del cuerpo que ocasiona el movimiento. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	-5 pesas -mesa -riel de aire -sistema de adquisición de datos -Carrito -Pesa -Hilo	4 horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

<p align="center">5 Péndulo Simple</p>	<p>Calcular el valor de la aceleración gravitacional local al hacer funcionar un péndulo simple, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>Medir la distancia del punto de giro al centro del péndulo, hacer oscilar el péndulo desde una posición determinada, medir el periodo y repetir el experimento en varias ocasiones para obtener el valor promedio de la aceleración de la gravedad. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>	<p>-Metro -Péndulo simple -Sistema de adquisición de datos.</p>	<p align="center">2 horas</p>
<p align="center">6 Equilibrio dinámico</p>	<p>Analizar experimentalmente de un sistema fuerzas relacionando el significado físico de las componentes rectangulares de una fuerza y de la fuerza resultante, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.</p>	<p>Con la ayuda de la mesa de fuerzas hacer un arreglo de tres fuerzas (no colineales) formando un ángulo con el sistema coordinado establecido. Las fuerzas serán aplicadas por pesas en un sostenedor y unidas al centro del sistema coordinado. Determinar la fuerza resultante y el ángulo que debe de tener, comprobar que al aplicar ésta fuerza el sistema quedara equilibrado, repetir el experimento para varios arreglos. Para mayor información consultar el manual de prácticas</p>	<p>-Mesa de Fuerzas -Juego de pesas</p>	<p align="center">2 horas</p>
<p align="center">7 Cantidad de Movimiento</p>	<p>Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniforme evaluando la velocidad que adquieren los cuerpos de diferente masa sometidos al mismo impulso, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo a una distancia determinada de su trayectoria, mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.</p>	<p>Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con un accesorio para impulsar un carrito, con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Aplicarle un impulso al carrito y éste adquirirá una velocidad "constante" al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer una distancias previamente determinada determinar la velocidad adquirida, repetir el procedimiento para el carrito con variando pesas sobre él. Graficar $1/m$- vs- v y explicar el significado de la pendiente. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>		<p align="center">4 horas</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

UNIDAD 3				
8 Coeficiente de Fricción	Analizar la importancia de la fuerza de fricción entre dos superficies en el movimiento de los cuerpos, evaluando el coeficiente de fricción que existe entre las superficies, utilizando el plano inclinado y los bloques de diferente material, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Sobre el plano colocar el bloque, variar el ángulo de inclinación del bloque hasta que inicia su movimiento, hacer un balance de fuerzas y determinar el coeficiente de fricción dinámico, repetir el experimento para diferentes materiales. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	Plano inclinado Juego de bloques	4 horas
9 Principio de trabajo y energía	Analizar el principio de trabajo al deslizarse un cuerpo sobre un plano inclinado, considerando la pendiente y el coeficiente de fricción entre las superficies determinado en la práctica anterior, utilizando el plano inclinado y los bloques de diferente material, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Sobre el plano colocar el bloque, a un ángulo determinado previamente medir la velocidad que adquiere y compararla con la calculada al utilizar el principio de trabajo y energía, repetir el experimento para diferentes materiales. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	-Plano inclinado -Juego de bloques - Sistema de adquisición de datos.	2 horas
10 Conservación del momentum lineal	Analizar colisiones de los cuerpos en el proceso en que se presenta una colisión al validar la ley de conservación de la energía y del momentum lineal de dos cuerpos de peso conocido, evaluando la velocidad de cada uno de ellos antes y después del choque, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria, Mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con accesorios para impulsar dos carritos adecuados para choques elásticos, con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Medir la masa de cada uno de los carritos, aplicarle un impulso a en forma simultanea a cada uno de los carritos y éstos adquirirá una velocidad "constante" al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores, antes y después del choque. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	-mesa -riel de aire -sistema de adquisición de datos -Dos carritos para choques elásticos -hilo	4 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos y de simulación con la participación de los alumnos, siguiendo con grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos, por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes	60%
Tareas y exposiciones	15%
Prácticas de laboratorio	25%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>Beer, P. F.; Johnson, R.E. y Clausen, E. 2005. Mecanica para Ingenieros. Dinamica. Editorial McGraw-Hill. 7^a. Edición. Impreso en Mexico. ISBN 970-10-4470-3</p> <p>Hibeller, R.C. 2004. Mecanica para Ingenieros. Dinamica. Editorial Pearson Educacion. Impreso en Mexico. 8^a. Edición. Impreso en México. ISBN 970-26-0500-8</p> <p>Serway, R. A. y Jewett, J. W. 2004. Fisica I. Editorial Thomson. 3^a. Edición. Impreso en México. ISBN 970-686-339-7</p>	<p>Barja, M. 1999. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Limusa. Impreso en México. ISBN 968-185-093-9</p> <p>Bedford A. y Fowler, W. 2000. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Pearson Educación. Impreso en México. ISBN 968-185-093-9</p> <p>Boresi, A. P. 2001. Mecanica para Ingenieros. Dinamica. Editorial Thomson Learning. Impreso en México. ISBN 970-680-886</p> <p>Marion J. B., 2002. Dinamica Clasica de las Particulas y Sistemas. Editorial Reverte. Impreso en México. ISBN 842-914-094-8</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADA

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

15. Unidad académica (s): Facultad de Ingeniería Mexicali, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios Tecate, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Facultad de Ingeniería Ensenada, Escuela de Ingeniería y Negocios Valle de Guadalupe.
-
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Bioingeniería, Ingeniero: Aeroespacial, Civil, en Computación, Eléctrico, en Electrónica, en Energías Renovables, en Semiconductores y Microelectrónica, Mecánico, en Mecatrónica, Químico.
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Ecuaciones Diferenciales 5. Clave _____
6. HC: 2 **HL:** **HT: 3** **HPC:** **HCL:** **HE: 2** **CR: 7**
-
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: **Calculo Integral**

INGENIERO AEREOESPACIAL

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración
16-Enero-2009.

Formuló:

RUTH ELBA RIVERA CASTELLON

Vo. Bo. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

VELIA VERONICA FERREIRO MARTINEZ

Vo. Bo. M.C. ALEJANDRO ROJAS MAGAÑA
Cargo: Director – Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate

MARIA ELENA MIRANDA PASCUAL

Vo. Bo. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

JOSE LUIS JAVIER SANCHEZ GONZALEZ

Vo. Bo. M. I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería Ensenada

Vo. Bo. M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Vo. Bo. M. R. H. LUCILA PAEZ TIRADO.
Cargo: Subdirector – Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene el propósito de que el alumno adquiera los conocimientos a través del estudio de los métodos de solución de las ecuaciones diferenciales, implementándolas en los modelos matemáticos de diversos fenómenos.
Esta materia se encuentra situada en la etapa básica y dentro del área de ciencias básicas. Proporciona al estudiante los conocimientos, métodos, técnicas y criterios para que mediante la aplicación de modelos matemáticos represente fenómenos específicos propios de las áreas de ingeniería.
El requisito para esta unidad de aprendizaje es el cálculo integral.

III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos y procedimientos correspondientes al estudio de las ecuaciones diferenciales, mediante la identificación y el empleo de las técnicas de solución adecuadas, para resolver problemas de fenómenos físicos, naturales, sociales, así como del área de ingeniería, con creatividad y realizando trabajos en equipo con tolerancia, respeto y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaboración de un problemario el cual contenga la resolución de ejercicios y problemas a través de talleres, tareas, exámenes y aplicación de un caso real siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Adquirir los conceptos teóricos para identificar los tipos de ecuaciones diferenciales, sus campos de pendientes, los modelos de aplicación, la transformada de Laplace a través de las respectivas metodologías, con actitud proactiva y disciplinada.

Contenido

1. Introducción a las ecuaciones diferenciales

- 1.1 Caracterización de las ecuaciones diferenciales
- 1.2 Elementos teóricos básicos
- 1.3 Las Ecuaciones Diferenciales como modelos matemáticos
- 1.4 Campos de pendientes
- 1.5 Introducción a la Transformada de Laplace.

Duración

(HC: 6, HT: 9)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de las diferentes técnicas de solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden en forma organizada y reflexiva.

Contenido

Duración

2. Técnicas de solución de ecuaciones diferenciales de primer orden y aplicaciones

(HC: 8, HT: 12)

2.1 Variables Separables y aplicaciones.

2.1.1 Aplicaciones físicas: crecimiento, descomposición y segunda ley del enfriamiento de Newton.

2.2.1 Aplicaciones geométricas.

2.2 Ecuaciones Homogéneas.

2.3 Ecuaciones Exactas.

2.4 Ecuaciones Lineales y aplicaciones.

2.4.1 Aplicaciones físicas: circuitos y mezclas.

2.4.2 Aplicaciones geométricas.

2.5. Transformada de Laplace para ecuaciones de primer orden.

2.5.1 Transformada de derivadas

2.5.2 Resolución de E. D. de primer orden por la Transformada de Laplace

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de las diferentes técnicas de solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática, crítica y reflexiva.

Contenido

Duración

3. Ecuaciones diferenciales de orden superior y sus aplicaciones

(HC: 12, HT: 18)

- 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 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes y aplicaciones.
 - 3.4.1 Aplicaciones de cinemática.
 - 3.4.2 Sistema masa-resorte: movimiento libre no amortiguado y amortiguado.
- 3.5 Ecuaciones lineales no homogéneas con coeficientes constantes y aplicaciones.
 - 3.5.1 Coeficientes Indeterminados: método de superposición y operadores diferenciales
 - 3.5.2 Sistema masa-resorte: movimiento forzado.
 - 3.5.3 Sistemas análogos de un circuito serie.
- 3.6 Variación de Parámetros.
- 3.7 Transformada de Laplace para ecuaciones de orden superior.
- 3.8 Ecuaciones diferenciales con coeficientes variables.
 - 3.8.1 La ecuación de Cauchy-Euler

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver problemas de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de la metodología de la transformada de Laplace para la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales en forma sistemática, crítica y reflexiva.

Contenido

Duración

4. Aplicaciones de la transformada de Laplace

(HC: 6, HT: 9)

4.1 Propiedades Operacionales

4.1.1 Propiedades de traslación y derivadas de una transformada

4.1.2 Transformada de una función periódica.

4.2 El impulso unitario

4.3 Soluciones de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales mediante Transformada de Laplace

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los tipos de ecuaciones diferenciales mediante los conceptos teóricos de tipo, orden y linealidad; con actitud proactiva y disciplinada.	Dado un conjunto de ecuaciones diferenciales, clasificarlas según su tipo, orden y linealidad.	Plumón y pintarrón	2 Horas
2	Adquirir los conceptos teóricos para identificar y clasificar los modelos matemáticos y sus campos de pendientes con actitud proactiva.	Dado un conjunto de problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, se identificará y clasificará los modelos matemáticos y sus campos de pendientes.	Graficadora, plumón y pintarrón	2 Horas
3	Adquirir los conceptos teóricos de la transformada de Laplace para simplificar funciones y posteriormente obtener soluciones de ecuaciones, a través de su metodología con actitud disciplinada y crítica.	Dado un conjunto de funciones aplicar el concepto de Transformada de Laplace.	Plumón y pintarrón	5 Horas
4	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de separación de variables y ecuaciones homogéneas para la solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden en forma organizada y reflexiva.	Dado un grupo de ecuaciones identificar y aplicar los métodos de Variables Separables y Ecuaciones Homogéneas. Dichas problemáticas incluirán Aplicaciones físicas: crecimiento, descomposición y segunda ley del enfriamiento de Newton, y Aplicaciones geométricas.	Graficadora, plumón y pintarrón	4 Horas
5	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de métodos de ecuaciones exactas y lineales para la solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden en forma organizada y reflexiva.	Dado un grupo de ecuaciones identificar y aplicar los métodos de Ecuaciones Exactas y Lineales. Dichas problemáticas incluirán Aplicaciones físicas: circuitos y mezclas.	Graficadora, plumón y pintarrón	4 Horas
6	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de la transformada de Laplace para la solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden en forma organizada y reflexiva.	Dado un conjunto de funciones se aplicará el concepto de Transformada de Laplace para resolver ecuaciones de primer orden.	Graficadora, plumón y pintarrón	4 Horas
7	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de las diferentes técnicas de solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática, crítica y reflexiva.	Dado un conjunto de problemas de valor inicial y de valores de frontera con o sin dependencia lineal se aplicará la teoría preliminar para la solución de ecuaciones.	Plumón y pintarrón	2 Horas
8	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de la técnica de reducción de orden para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma	Dado un conjunto de problemas de ecuaciones de segundo orden se aplicará el concepto de reducción de orden para obtener sus soluciones.	Plumón y pintarrón	2 Horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

9	<p>sistemática y crítica. Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación del método de coeficientes constantes para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática y reflexiva.</p>	<p>Dado un conjunto de problemas de ecuaciones de segundo orden se aplicará el concepto de ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes para obtener sus soluciones. Dichas problemáticas incluirán aplicaciones de cinemática, sistema masa-resorte: movimiento libre no amortiguado y amortiguado.</p>	<p>Graficadora, plumón y pintarrón</p>	3 Horas
10	<p>Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación del método de coeficientes indeterminados para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma crítica y reflexiva.</p>	<p>Dado un conjunto de problemas de ecuaciones de segundo orden se aplicará el concepto de ecuaciones lineales no-homogéneas con coeficientes constantes para obtener sus soluciones, coeficientes Indeterminados: método de superposición y operadores diferenciales. Dichas problemáticas incluirán aplicaciones de sistema masa-resorte: movimiento forzado y sistemas análogos de circuitos serie.</p>	<p>Graficadora, plumón y pintarrón</p>	3 Horas
11	<p>Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación del método de variación de parámetros para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática y reflexiva.</p>	<p>Dado un conjunto de ecuaciones de orden superior se aplicara el método de Variación de Parámetros para su resolución.</p>	<p>Plumón y pintarrón</p>	2 Horas
12	<p>Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación del método de transformada de Laplace para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática y reflexiva.</p>	<p>Dado un conjunto de ecuaciones de orden superior se aplicara el método de Transformada de Laplace para su resolución.</p>	<p>Plumón y pintarrón</p>	4 Horas
13	<p>Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación del método de Cauchy-Euler para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática y reflexiva.</p>	<p>Dado un conjunto de ecuaciones diferenciales con coeficientes variables de orden superior se aplicara el método de Cauchy-Euler, para su resolución.</p>	<p>Plumón y pintarrón</p>	2 Horas
14	<p>Utilizar las propiedades operacionales de diversas funciones mediante la aplicación de la metodología de la transformada de Laplace para caracterizar un sistema lineal básico, en forma crítica y reflexiva.</p>	<p>Dado un conjunto de funciones se aplicara el concepto de transformada de Laplace para determinar las propiedades operacionales: traslación y derivadas de una transformada, así como de una función periódica.</p>	<p>Graficadora, plumón y pintarrón</p>	4 Horas
15	<p>Utilizar la función impulso unitario mediante la aplicación de la metodología de la transformada de Laplace para caracterizar un sistema lineal básico, en forma crítica y reflexiva.</p>	<p>Dado un conjunto de funciones se aplicara el concepto de transformada de Laplace para interactuar con la función impulso unitario.</p>	<p>Graficadora, plumón y pintarrón</p>	5 Horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- **Exposición de conceptos y propiedades básicas de cada tema por parte del docente**
- **Explicar y ejemplificar la utilización de métodos aplicados en ecuaciones diferenciales**
- **Utilización de técnicas de preguntas y respuestas, para la exploración del conocimiento adquirido.**
- **Uso de herramientas computacionales para la resolución de ejercicios.**
- **Resolución de ejercicios prácticos a través de talleres individuales y/o en equipo.**
- **Participación de expertos como invitados en la exposición de temas.**

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación:

Para acreditar la unidad de aprendizaje se requiere:

- Cumplir con el 80% de asistencia
- Presentar la totalidad de los exámenes parciales con promedio mínimo de 60 (sesenta)

Criterios de Calificación:

- Se evaluara con 4 exámenes parciales de 15% cada uno
- El 40% restantes corresponde a la aprobación del taller y del proyecto de aplicación.

Criterios de Evaluación:

La evaluación se desarrollara por medio de exámenes teóricos y entrega en tiempo y forma de los reportes de cada taller.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones al Modelado. 7ª. Edición (2005). Autor: Dennis G. Zill, Ed. Thomson • Matemáticas Avanzadas para Ingeniería I: Ecuaciones Diferenciales, 3ra. Edición (2008) Autor: Dennis G. Zill, Michael R. Cullen. Editorial Mc. Graw Hill. • Ecuaciones Diferenciales. 1ra. Edición (2002) Autor: Borreli-Coleman Ed. Oxford • Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. Edición. () Autor: Murray R. Spiegel, Ed. Prentice Hall 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones Diferenciales un Enfoque de Modelado. 1ra. Edición (2006) Autor: Glenn Ledder. Editorial Mc. Graw Hill. • Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera. 3ra. Edición (2001) Autor: Nagle R. Kent. Editorial Pearson. • Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas. Autor: George F. Simmons, Ed. Mc Graw Hill. • Ecuaciones Diferenciales Elementales con aplicaciones. Edición Autor: Edwards/Penney, Ed. Prentice Hall

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

16. Unidad académica (s): Facultad de Ingeniería Mexicali, Facultad de ciencias Químicas e Ingeniería Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios Tecate, Facultad de Ingeniería Ensenada, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Escuela de Ingeniería Guadalupe Victoria.
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura en Ingeniería eléctrica, civil, electrónica, computación, industrial, química, mecatrónica, mecánica, topógrafo y geodesta, semiconductores y microelectrónica 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Métodos Numéricos 5. Clave: pendiente
6. HC: HL:2 HT:1 HPC: HCL: HE:2 CR:7
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje Obligatoria Optativa
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: no tiene

Formuló Ing. Olga Gonzales Zavala, Ing. Carolina Martínez López,
M.C. Marco Antonio Pinto Ramos. M.I. Víctor Rafael
Velázquez Rodríguez.

Vo. Bo _____

Fecha: Enero de 2009

Cargo _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Los Métodos Numéricos son técnicas mediante las cuales es posible resolver problemas de forma numérica, tal manera que se utilicen operaciones aritméticas, estas inician con sus elementos básicos, solución numérica de ecuaciones de una variable, solución de sistemas de ecuaciones lineales, Aproximación polinomial y funcional, integración numérica y solución numérica de ecuaciones diferenciales.

Los métodos numéricos son parte del proceso formativo de todo alumno que cursa una licenciatura de algún área de la ingeniería, pues contribuye parte del quehacer cotidiano en el ámbito escolar y laboral, ya que una de las actividades principales del futuro ingeniero es formular y resolver problemas en contextos determinados.

Por lo que esta asignatura tiene como propósito:

-Proporcionar bases, herramientas matemáticas y técnicas de los métodos numéricos.

-Que los estudiantes logren, organizar, analizar, aplicar, valorar y elegir la técnica más adecuada dependiendo del problema.

Es necesario que los estudiantes al ingresar al curso tenga conocimientos básicos de algebra lineal, cálculo diferencial, cálculo integral y programación, habilidades para el manejo de algún tipo de calculadora graficadora y algún procesador en computadora, pero sobre todo la actitud, disposición y convicción de que la formulación y resolución de problemas es parte de su formación básica, pero también de que está ligado al quehacer futuro como ingeniero.

Esta asignatura es de carácter obligatorio, teórico-práctica, corresponde al área de matemáticas que es parte de la etapa básica.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar el análisis numérico, mediante la determinación y utilización de los métodos y las técnicas adecuadas con el apoyo de recursos tecnológicos, para la solución de problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, actitud crítica y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Resolver problemas de manera numérica, apoyados en herramientas tecnológicas, tanto en talleres como en laboratorio, tareas, problemario, trabajos de investigación y exposición. La solución debe incluir el planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Unidad I: "CONCEPTOS BÁSICOS"

Definir y distinguir los tipos de errores numéricos, la exactitud y precisión mediante la solución de problemas elementales, para que comprenda la importancia del manejo de los elementos básicos de los métodos numéricos, demostrando interés por aprender, disciplina y respeto por las opiniones de sus compañeros.

Contenido

Duración: 6 hrs.

1. CONCEPTOS BÁSICOS

(HC: 3, HL: 2, HT: 1)

- 1.1 Uso de los métodos numéricos.
- 1.2 Errores numéricos y propagación.
- 1.3 Exactitud y precisión.
- 1.4 Modelos matemáticos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Unidad II: "SOLUCION NUMERICA DE ECUACIONES DE UNA VARIABLE"

Competencia de la unidad:

Analizar y calcular las raíces de ecuaciones de una variable mediante la aplicación de los métodos, utilizando los recursos tecnológicos, e identificando con creatividad y orden lógico tanto los algoritmos como los elementos de una situación problemática, para plantear y resolver ecuaciones algebraicas y trascendentes que representan procesos o fenómenos físicos, económicos, químicos o de ingeniería.

Contenido

Duración: 19 hrs

(HC: 7, HL: 8, HT: 4)

Unidad II: SOLUCION NUMERICA DE ECUACIONES DE UNA VARIABLE

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

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Unidad III : "SOLUCION DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES"

Competencia de la unidad:

Resolver sistemas de ecuaciones lineales, aplicando los diferentes métodos numéricos, utilizando los recursos tecnológicos e identificando los elementos, criterios y ventajas de cada uno de los mismos, para solucionar problemas que representen procesos o fenómenos físicos, químicos, económicos, de ingeniería o ciencia en general, con creatividad y responsabilidad.

Contenido

Duración: 13 hrs

Unidad III : SOLUCION NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

(HC: 4, HL: 6, HT: 3)

3.1 Método de matriz inversa.

3.2 Método de Gauss Jordan.

3.3 Método de aproximaciones sucesivas (Gauss seidel y Jacobi)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Unidad IV: "APROXIMACIÓN POLINOMIAL Y FUNCIONAL"

Analizar y aplicar los métodos de aproximación polinomial y funcional, utilizando las herramientas tecnológicas y seleccionando los métodos adecuados, para plantear y resolver situaciones problemáticas de ingeniería, de manera responsable y objetiva.

Contenido

Duración: 20 hrs

Unidad IV: APROXIMACIÓN POLINOMIAL Y FUNCIONAL

(HC: 8, HL: 8, HT: 4)

- 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 Linealización de regresiones.
 - 4.5.3 Regresión polinomial.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

UNIDAD V: "INTEGRACIÓN NUMÉRICA"

Analizar y aplicar los métodos de integración y diferenciación numérica para el cálculo de áreas bajo la curva, utilizando las herramientas tecnológicas y seleccionando los métodos adecuados, para plantear y resolver problemáticas de corte físico, químico o de ingeniería en general en los que se requiera la determinación de integral definida, en forma creativa y responsable.

Contenido

Duración: 11 hrs

5. INTEGRACIÓN NUMÉRICA

(HC: 5, HL: 4, HT: 2)

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

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

UNIDAD VI: "ECUACIONES DIFERENCIALES"

Analizar y aplicar los métodos de Runge-Kutta en la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias, utilizando las herramientas tecnológicas y seleccionando el caso adecuado, para plantear y resolver problemáticas de corte físico, químico o de ingeniería en general, en forma creativa y responsable.

Contenido

Duración: 11 hrs

6. SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

(HC: 5, HL: 4, HL: 2)

6.1 Método de Euler y Euler mejorado.

6.2 Método de Runge-Kutta

INGENIERO AEREOESPACIAL

No. De Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de apoyo	Duración
1	Identificar las herramientas a utilizar en las prácticas	Familiarizarse con el equipo seleccionado y trabajar con el resolviendo ejercicios básicos.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	2 horas
2 Aplicar el método de Bisecciones.	Aplicar el método de Bisecciones sucesivas mediante los recursos tecnológicos, a problemas, económicos, químicos o de ingeniería, identificando sus ventajas y desventajas, con creatividad y responsabilidad.	Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	2 Horas
3 Aplicar el método de la regla falsa.	Aplicar el método de la regla falsa, comprendiendo a fondo su esencia gráfica y matemática, así mismo las ventajas del cálculo, con creatividad y responsabilidad.	Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	1 Hora
4 Aplicar el método de Newton Raphson de 1er orden.	Aplicar el método de Newton Raphson de 1er orden, entendiendo claramente que este es uno de los métodos y mas rápidos por la consideración que hace gráficamente, con creatividad y responsabilidad.	Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	1 Hora
5 Aplicar el método de Newton Raphson de 2do orden.	Aplicar el método de Newton Raphson de segundo orden, con la total consciencia de que es otra alternativa derivada del de primer orden e identificando sus ventajas y desventajas, con creatividad y responsabilidad.	Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	1 Hora
6 Aplicar el método de Von Mises.	Aplicar el método de Von Mises, identificando las diferencias con el de Newton Raphson y definiendo las ventajas y desventajas que nos Proporciona, con creatividad y responsabilidad.	Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo.	Calculadora Computadoras Cañón de video software	1 Hora
7 Aplicar el método de Birge Vieta.	Aplicar el método de Birge Vieta para resolver de manera objetiva y a criterio problemas, mediante ecuaciones polinomiales, con creatividad y responsabilidad.	Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo.	Calculadora Computadoras Cañón de video software	2 Horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
8 Aplicar el modelo matemático del método de matriz inversa.	Aplicar el modelo matemático del método de matriz inversa, mediante los recursos tecnológicos, identificando los elementos, criterios y ventajas de este, para resolver sistemas de ecuaciones lineales que representen procesos o fenómenos físicos, químicos, económicos, de ingeniería o ciencia en general, con creatividad y responsabilidad.	Formular con lógica el sistema de ecuaciones lineales del problema en cuestión, trabajar con el recurso tecnológico como una herramienta que permite, entender y facilita el cálculo para llegar a obtener el resultado del problema con certeza.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	2 horas
9 Aplicar los modelos matemáticos de los métodos de Gauss-Jordan.	Aplicar los modelos matemáticos de los métodos de Gauss-Jordan, mediante los recursos tecnológicos, identificando los elementos, criterios y ventajas de este, para resolver sistemas de ecuaciones lineales que representen procesos o fenómenos físicos, químicos, económicos, de ingeniería o ciencia en general, con creatividad y responsabilidad.	Formular con lógica el sistema de ecuaciones lineales del problema en cuestión, trabajar con el recurso tecnológico como una herramienta que permite, entender la esencia de los algoritmos y facilita el cálculo para llegar a obtener el resultado del problema con certeza, así mismo distinguir las ventajas y desventajas de uno y otro.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	2 horas
10 Aplicar los modelos matemáticos de los métodos de aproximaciones sucesivas (Gauss Seidel y Jacobi).	Aplicar los modelos matemáticos de los métodos de aproximaciones sucesivas, mediante los recursos tecnológicos, identificando los elementos, criterios y ventajas de estos, para resolver sistemas de ecuaciones lineales que representen procesos o fenómenos físicos, químicos, económicos, de ingeniería o ciencia en general, con creatividad y responsabilidad.	Formular con lógica el sistema de ecuaciones lineales del problema en cuestión, trabajar con el recurso tecnológico como una herramienta que permite, entender la esencia del algoritmo y facilita el cálculo para llegar a obtener el resultado del problema con certeza, así mismo evaluar las ventajas y desventajas entre los dos algoritmos de aproximaciones sucesivas.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<p align="center">11</p> <p>Aplicará los métodos de aproximación polinomial. (Método de Interpolación d Métodos de Interpolación d Método de interpolación de Primer Orden. Métodos de Interpolación mediante Polinomios de grado "n").</p>	<p>Aplicará los métodos de interpolación, utilizando las herramientas tecnológicas con criterio y cuidado para plantear y resolver situaciones problemáticas de ingeniería, identificando la metodología requerida en cada caso</p>	<p>Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo para elegir a criterio la mejor alternativa de solución de acuerdo a los resultados buscados.</p>	<p>Calculadora Computadoras Cañón de video software</p>	4 horas
<p align="center">12</p> <p>Aplicará los métodos de aproximación funcional. (Método de mínimos cuadrados Regresión lineal. Linealización de regresión Regresión polinomial).</p>	<p>Aplicará los métodos de extrapolación, utilizando las herramientas tecnológicas con criterio y cuidado para plantear y resolver situaciones problemáticas de ingeniería, identificando la mejor alternativa para su solución.</p>	<p>Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia de cada uno de los modelos matemáticos de las diferentes funciones, para así elegir a criterio la mejor alternativa de solución.</p>	<p>Calculadora Computadoras Cañón de video software</p>	4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<p style="text-align: center;">13</p> <p>Aplicar los diferentes modelos matemáticos analíticos y de aproximación.</p> <p>(Método de la Regla del Trapecio, Método Simpson 1/3 y 3/8, Método de diferenciación).</p>	<p>Aplicar los diferentes modelos matemáticos analíticos y de aproximación, mediante los recursos tecnológicos, identificando los elementos, criterios y ventajas de cada uno de ellos, que le permita resolver situaciones problemáticas de corte físico, químico o de ingeniería en general en donde se requiera la determinación del área bajo la curva, en forma creativa y responsable.</p>	<p>Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, utilizando su criterio para elegir el algoritmo adecuado para resolver el problema en cuestión.</p>	<p>Calculadora Computadoras Cañón de video software</p>	<p>4 horas</p>
<p style="text-align: center;">14</p> <p>Aplicar los diferentes modelos matemáticos analíticos. (Método de Euler y Euler mejorado, Método de Runge-Kutta)</p>	<p>El alumno analizará y Formulara algunos problemas que son comunes en la Ingeniería, mediante modelos matemáticos, como parte de sus elementos básicos.</p>	<p>Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo</p>	<p>Calculadora Computadoras Cañón de video Software</p>	<p>4 Horas</p>

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El recurso principal es la exposición del docente, resolución de problemas en forma interactiva maestro alumno, el alumno resolverá ejercicios de tareas individuales o en equipo, además de realizar investigaciones bibliográficas para complementar los temas vistos en clase.

En cuanto al taller se resolverán diversos problemas de ingeniería aplicando las metodologías vistas en clase.

En cuanto al laboratorio se implementarán los métodos analizados en clase en algún lenguaje de programación o plataforma de simulación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Clase: exámenes parciales 50 %

Taller: 20 %

Laboratorio: 30 %

Criterios de acreditación:

Presentar correctamente el 80 % del total de las prácticas de laboratorio.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. Métodos numéricos para Ingenieros. (Con aplicaciones en computadoras personales). Steven C. Chapra. Raymond P. Canale. Edit. McGraw-Hill. 2. Análisis Numérico. Richard Burden. Duglas Fair. Edit. Grupo Edit. Iberoamericana. 3. Métodos numéricos. Schutz Oliviera Luthe. Edit. Limusa. 4. Análisis Numérico. Gerald Curtis F. Edit. RSI. , S.A. 5. Métodos numéricos Aplicados con Software. Nakamura Shoichiro. Edit. Prentice Hall. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Optimización de Ingeniería. Pike-Guerra. Edit. Alfaomega. 2. Simulación. Un Enfoque Práctico. Raul Coss Bu. 3. Probabilidad y Estadística Para Ingenieros. R. E. Walpole. R. H. Myers. Edit. Iberoamericana. 4. Cálculo. Larson Hostetler. Edit. McGraw-Hill. 5. Estructura de datos con C y C++ Langsam, Augenstein, Tenenbaum Addison Wesley

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito que el alumno analice circuitos eléctricos a través de la aplicación de las leyes básicas que rigen a éstos, así como del uso de métodos de análisis sistemáticos, para su posterior aplicación en otros cursos de circuitos eléctricos y electrónicos.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Analizar y resolver redes eléctricas utilizando los principios teóricos y sus métodos generalizados para construir circuitos eléctricos de manera eficiente y creativa.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Resolución de problemas aplicando las leyes y métodos de análisis sistemáticos de los circuitos eléctricos comparando sus resultados con los obtenidos mediante la experimentación en laboratorio.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar y explicar los elementos y parámetros de los circuitos eléctricos, así como los diferentes tipos de fuentes de energía.

Contenido

Duración

2HC, 2HT,4HL

1. Corriente Continua

- 1.1. Introducción
- 1.2. Variables de circuitos: Voltaje, Potencia, Energía
- 1.3. Elementos y parámetros de circuitos: Resistencia, Inductancia, Capacitancia
- 1.4. Fuentes ideales independientes de Tensión y Corriente.
- 1.5. Fuentes ideales dependientes de Tensión y Corriente.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver problemas con circuitos eléctricos aplicando las leyes de Kirchhoff y herramientas que se derivan de ellas.

Contenido

Duración

6HC, 6HT, 4HL

2. Leyes de Kirchhoff

- 2.1. Ley de Ohm. Convenio de dirección de corriente
- 2.2. Circuitos serie-paralelo
- 2.3. Ley de Kirchhoff de voltajes
- 2.4. Ley de Kirchhoff de corrientes
- 2.5. Aplicaciones de las leyes de Kirchhoff
- 2.6. Divisores de voltaje y corriente
- 2.7. Combinación de fuentes: fuentes de voltaje en serie y fuentes de corriente en paralelo
- 2.8. Transformación de fuentes

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver problemas con circuitos eléctricos que involucren el principio de superposición y los teoremas de Thévenin, Norton y máxima transferencia de energía utilizando los métodos sistemáticos de análisis.

Contenido

Duración

8HC, 8HT, 8HL

3. Métodos de análisis y teoremas

3.1 Análisis de Nodos

3.1.1 Con fuentes de corriente

3.1.2 Con fuentes de voltaje

3.1.3 Supernodos y transformación de fuentes

3.2 Análisis de Mallas

3.2.1 Con fuentes de voltaje

3.2.2 Con fuentes de corriente

3.2.3 Supermallas y transformación de fuentes

3.3 Linealidad y Superposición

3.4 Teoremas de Thévenin y Norton

3.5 Teorema de la Máxima Transferencia de Potencia

3.6 Transformaciones delta-estrella, estrella-delta

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar y resolver problemas de circuitos eléctricos simples de primer orden en el régimen transitorio, así como explicar las respuestas de un circuito RLC serie (segundo orden).

Contenido

4 Circuitos en régimen transitorio

- 4.1 Introducción
- 4.2 Circuito RC
- 4.3 Circuito RL
- 4.4 Forma general de la respuesta de un circuito de primer orden
- 4.5 Circuito RLC serie: respuesta sobre amortiguada, críticamente amortiguada y subamortiguada

Duración

6HC, 6HT, 2HL

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Explicar las características de la función de excitación sinusoidal así como las variables de circuitos en corriente alterna y resolver problemas en el dominio del tiempo utilizando las leyes de Kirchhoff.

Contenido

Duración

4HC, 4HT, 2HL

- 5. Análisis de circuitos de CA en el dominio del tiempo
 - 5.1 Ondas senoidales, formas de onda y relaciones de fase
 - 5.2 Valores instantáneo, promedio y eficaz (rms) de voltaje y corriente
 - 5.3 Respuesta forzada en el dominio del tiempo
 - 5.3.1 Circuito RC
 - 5.3.2 Circuito RL
 - 5.4 Potencia en el dominio del tiempo

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Explicar los parámetros de circuitos eléctricos excitados con corriente alterna en el dominio de la frecuencia y resolver problemas utilizando los métodos de análisis de mallas y nodos.

Contenido

Duración

6HC, 6HT, 2HL

6 Análisis de circuitos de CA en el dominio de la frecuencia

- 6.1 Álgebra compleja
- 6.2 Cambio del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia
- 6.3 Circuitos serie-paralelo. Definiciones de impedancia, admitancia, reactancia y susceptancia
- 6.4 Divisores de voltaje y de corriente
- 6.5 Diagramas fasoriales
- 6.6 Análisis de Nodos
 - 6.4.1 Con fuentes de corriente
 - 6.4.2 Con fuentes de voltaje
 - 6.4.3 Supernodos y transformación de fuentes
- 6.5 Análisis de Mallas
 - 6.5.1 Con fuentes de voltaje
 - 6.5.2 Con fuentes de corriente
 - 6.5.3 Supermallas y transformación de fuentes

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar las partes que componen la fuente de energía a utilizar en las prácticas. Interpretar las reglas de seguridad para su aplicación en las prácticas posteriores.	La seguridad y la fuente de energía	Fuentes de energía, voltímetros, y multímetros.	2 Hrs.
2	Diferenciar los arreglos de resistencias en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos más complejos.	Arreglos de resistencias	Módulos de resistencias, multímetros.	2 Hrs.
3	Demostrar experimentalmente las leyes de Kirchhoff, para su mejor comprensión en la solución de problemas.	Leyes de Kirchhoff.	Fuentes de energía, medidores de resistencias.	2 Hrs.
4	Determinar la potencia en circuitos de corriente directa, mediante mediciones de voltaje y corriente.	Potencia en corriente directa	Fuentes de energía, medidores de resistencias.	2 Hr.
5	Demostrar experimentalmente la aplicación del método de nodos en el análisis de los circuitos.	Método de Nodos	Fuentes de energía, medidores de resistencias.	2 hrs.
6	Demostrar experimentalmente la aplicación del método de mallas en el análisis de los circuitos.	Método de Mallas	Fuentes de energía, medidores de resistencias.	2 Hrs.

INGENIERO AEREOESPACIAL

7	Demostrar e interpretar el principio de superposición, mediante mediciones de voltaje y corriente en circuitos con dos fuentes de energía.	Teorema de Superposición	Fuente de energía, medidores y resistencias.	2 Hrs.
8	Demostrar e interpretar el teorema de Thévenin, mediante la obtención experimental del circuito equivalente y su posterior comprobación bajo carga.	Teorema de Thévenin	Fuente de energía, medidores y resistencias.	2 Hrs.
9	Explicar el comportamiento de un circuito simple RC y RL en el régimen transitorio a través de simulación en computadora.	Circuitos en régimen transitorio	Computadora y Pspice o workbench	2 Hrs.
10	Demostrar e interpretar el valor eficaz del voltaje y la corriente en C.A., mediante medición y comparación de valores de C.D. y de C.A.	Voltaje y corriente en C.A.	Fuente de energía, medidores y resistencias.	2 Hrs.
11	Demostrar el comportamiento de circuitos en corriente alterna utilizando fasores.	Circuitos básicos en CA.	Fuente de energía, medidores de CA, resistencias, capacitares e inductores.	2 Hrs.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición en pizarrón o medios audiovisuales por parte del profesor de los conceptos fundamentales, posteriormente, el desarrollo de ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, siguiendo con grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de éstos. Se recomiendan los ejercicios y trabajos de investigación bibliográfica de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase verificando el profesor que las prácticas vayan de acuerdo al contenido temático.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se aplicarán 3 exámenes parciales:

- Primer parcial Unidad 1 y 2
- Segundo parcial Unidad 3
- Tercer parcial Unidad 4
- Cuarto parcial Unidades 5 y 6

Examen ordinario:

- Todo alumno que tenga un mínimo de 80% de asistencia y que haya acreditado el laboratorio tendrá derecho a presentar su examen ordinario.
- El examen ordinario comprenderá el total del contenido temático.

La calificación final se calculará de la siguiente forma:

$CF = 0.7 * \text{Promedio de los exámenes parciales} + 0.3 * \text{Calificación de examen ordinario}$

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<p>Análisis de Circuitos en Ingeniería William H. Hayt, Jr. Y Jack E. Kemmerly Ed. McGraw-Hill</p> <p>Circuitos Eléctricos Joseph A. Edminister y Mahmood Nahvi Ed. McGraw-Hill</p>	<p>Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería J. David Irwin Ed. Prentice-Hall</p> <p>Circuitos Eléctricos Jack W. Nilsson y Susan A. Riedel Ed. Prentice-Hall</p> <p>Circuitos A. Bruce Carlson Ed. Thomson Learning</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

18. Unidad Académica (s): Facultad de Ingeniería

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura

3. Vigencia del plan:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Máquinas Herramientas

5. Clave ____

6. HC: __ HL 2 HT 2 HPC ____ HCL ____ HE ____ CR 4

7. Ciclo Escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria ____ Optativa X ____

10. Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:

Formuló: Víctor Nuño Moreno, David Álvarez Reyes

Vo. Bo. _____

Fecha: Enero 2009

Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La asignatura de Maquinas y Herramientas tiene como propósito introducir al alumno en el conocimiento de las características y los procesos de maquinado de metales con maquinas herramientas. Así como el adquirir habilidad para operar maquinas herramientas y conocer sus principales componentes, para así poder maquinar componentes y elementos de máquinas. Adicionalmente el alumno adquirirá los conocimientos de medición y lectura de planos, para la resolución de problemas en el taller mecánico.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Conocer los principales procesos de maquinado de metales, instrumentos de medición y técnicas de operación de maquinas, así como las normas de seguridad e higiene en el taller mecánico, comprenderá como se trabajan los metales con maquinas herramientas y mediante la practica en el taller mecánico, aplicando la metodología de operación de las máquinas y herramientas, en el manejo de estas para la fabricación de partes y elementos mecánicos básicos con creatividad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Presentación de piezas maquinadas en el taller maquinas herramientas y tareas donde se demuestren las habilidades adquiridas para la aplicación de las diferentes maquinas y instrumentos de medición herramientas utilizadas en el taller.

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Unidad 1				
1. Introducción a las operaciones de Maquinado y su seguridad	Conocer las maquinas herramientas básica, los accesorios que se usan en el taller mecánico y las normas de seguridad e higiene, para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo del Taller	Se realizara una descripción a genérica de las maquinas herramientas típicas, para que se identifiquen sus partes fundamentales así como las normas de seguridad industrial requeridas	Torno paralelo Fresadora Prensa Troqueladora Soldadura Eléctrica y autógena	4 horas
Unidad 2				
2. Dimensionamiento, Mediciones y Errores	Conocerá los instrumentos de medición empleados en el taller mecánico. para aplicar su habilidad y destreza en el manejo de instrumental de medición, así como su capacidad de trabajar en equipo y con responsabilidad en el uso de material y equipo del Taller	Se realizaran una serie de mediciones para cada instrumento de medición con su respectivas características de uso Instrumentos de medición .	Calibrador de cursor o pie de rey, Micrómetros Medición de ángulos Goniómetros, Instrumentación digital y calibración	4 horas
Unidad 3				

INGENIERO AEREOESPACIAL

<p>3. Tolerancias, Ajustes y límites de precisión en mediciones mecánicas</p>	<p>Conocerá los conceptos de tolerancia, precisión aplicada a las mediciones mecánicas, mediante el uso de instrumentos de medición empleados en el taller mecánico. para aplicar su habilidad y destreza en el manejo de instrumental de medición, así como su capacidad de trabajar en equipo y con responsabilidad en el uso de material y equipo del Taller</p>	<p>Se realizaran una serie de mediciones para cada instrumento de medición repetitivas y con diferentes piezas e instrumentos de medición , tomando en cuenta sus acabados y materiales utilizados</p>	<p>Micrómetros Calibrador de cursor o pie de rey, Medición de ángulos Goniómetros, Instrumentación digital y calibración</p>	<p>4 horas</p>
<p align="center">Unidad 4</p>				
<p>4. Tipos de Maquinas herramienta y su mantenimiento</p>	<p>Describir las maquinas herramientas básicas, sus principales componentes y partes , los procedimientos de mantenimiento, tanto predictivo como preventivo, Conexiones eléctricas y sus protecciones que se usan en el taller mecánico y las normas de seguridad e higiene, para aplicar su responsabilidad en el uso de material y equipo del Taller</p>	<p>Se realizara una descripción a detallada de las maquinas herramientas típicas, para que se identifiquen sus partes fundamentales y los procedimientos de mantenimiento preventivo y predictivo así como las normas de seguridad industrial requeridas</p>	<p>Torno paralelo Fresadora Prensa Troqueladora Soldadura Eléctrica y autógena</p>	<p>4 horas</p>
<p align="center">Unidad 5</p>				

INGENIERO AEREOESPACIAL

5. Torno	Operar un torno paralelo para maquinar piezas y partes bajo especificación de diseño, considerando su precisión y tolerancia preemitidas así como las valores óptimos de velocidad de corte, los cortadores y la instalación de herramental de sujeción y localización de cerros de trabajo ,mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Se realizaran varios maquinados de piezas y partes, bajo especificación de plano, identificando en el producto final su tolerancia permitida, su acabado superficial y el tiempo de maquinado.	Torno Paralelo	12 horas
Unidad 6 (Talleres)				
6. Fresadora	Operar una fresadora vertical para maquinar piezas y partes bajo especificación de diseño, considerando su precisión y tolerancia permitidas así como las valores óptimos de velocidad de corte, los cortadores y la instalación de herramental de sujeción y localización de cerros de trabajo ,mostrando creatividad y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Se realizaran varios maquinados de piezas y partes, bajo especificación de plano, identificando en el producto final su tolerancia permitida, su acabado superficial y el tiempo de maquinado.	Fresadora Vertical	10 horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

7.Cepillo	Operar una Cepillo para maquinar piezas y partes bajo especificación de diseño, considerando su precisión y tolerancia permitidas así como los valores óptimos de velocidad de corte, los cortadores y la instalación de herramental de sujeción y localización de ceros de trabajo ,mostrando, creatividad y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Se realizaran varios maquinados de piezas y partes, bajo especificación de plano, identificando en el producto final su tolerancia permitida, su acabado superficial y el tiempo de maquinado.	Cepillo de Codo	4 Horas
8. Prensa	Operar una Prensa para realizar piezas dobladas a diferentes ángulos y con diferentes espesores bajo especificación de diseño, considerando su precisión y tolerancia permitidas así como los valores óptimos de velocidad de corte, los cortadores y la instalación de herramental de sujeción y localización de ceros de trabajo ,mostrando, creatividad y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Se realizaran varios maquinados de piezas y partes, bajo especificación de plano, identificando en el producto final su tolerancia permitida, su acabado superficial y el tiempo de maquinado.	Prensa Hidráulica	4 Horas
9.Troqueladora	Operar una Prensa para realizar operaciones de punzonado. troquelado y estampado con diferentes espesores de placa, bajo especificación de diseño, considerando su precisión y tolerancia permitidas así como los valores óptimos de velocidad de corte, los cortadores y la instalación de herramental de sujeción y localización de ceros de trabajo ,mostrando, creatividad y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Se realizaran varios maquinados de piezas y partes, bajo especificación de plano, identificando en el producto final su tolerancia permitida, su acabado superficial y el tiempo de maquinado	Prensa Hidráulica	4 Horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

10. Herramientas de corte y Sujeción	Diseñar con objetividad , herramental de corte, sujeción y posicionamiento para realizar las operaciones de maquinado, en las maquinas herramienta,, facilitando , el corte de viruta, la sujeción de la pieza y su mejor posicionamiento para la operación indicada,	Se realizaran varios diseños básicos de herramental de corte sujeción y posicionamiento de acuerdo al tipo de maquina y las normas de seguridad existentes .	Taller de maquinas y Herramientas	6 Horas
Unidad 7				
11. Diseño Asistido por Computadora	Diseñar una pieza en un sistema CAD Paramétrico para genera su plano en el cual se indiquen las dimensiones, tolerancias, acabados y vistas, con creatividad y en el uso de equipo de computo.	Se realizara una pieza en el sistema CAD, presentando un plano detallado, para su posterior maquinado. A través	Sala de Computo Software de CAD Paramétrico	8 Horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se trabaja en forma individual o grupal y se emplean técnicas y métodos adecuados a la temática.

El docente funge como guía del proceso enseñanza aprendizaje, introduce al estudiante en los contenidos del curso para el logro de las competencias.

El estudiante realiza instalación de herramental, operación de maquinas herramienta, mediciones, lecturas, tareas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio de calificación

Tareas, realización de piezas mecánicas, demostración in situ de operación de maquinas herramientas.

Criterio de acreditación

Para acreditar la materia debe reunir el 80% de las asistencias, Mínimo aprobatorio 60

Tareas con orden, limpieza y entrega puntual.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Maquinado de Metales con Maquinas Herramientas (John I. Feirer)
2. Metrología (Carlos González, Ramón Zeleny), editorial Mc graw Hill

Complementaria

1. Mecánica de taller (Materiales, metrología I)
editorial cultural
2. Marks, Manual del Ingeniero Mecánico
Theodore Baumeister, Eugene A. Avallone, Editorial Mc Graw hill

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

19. Unidad Académica (s): Facultad de Ingeniería

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura

3. Vigencia del plan:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Introduccion a la Física Aeroespacial

5. Clave ____

6. HC: 2 HL 2 HT ____ HPC ____ HCL ____ HE ____ CR 6

7. Ciclo Escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria ____ Optativa X ____

10. Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:

Formuló: Víctor Nuño Moreno, David Álvarez Reyes

Vo. Bo. _____

Fecha: Enero 2009

Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La asignatura Física Aeroespacial tiene como propósito introducir al alumno al estudio en el conocimiento introductorio de la Mecánica de Fluidos y la Aerodinámica, analizando el comportamiento de las fuerzas ocurridas en el movimiento del aire y de las acciones que el mismo ejerce sobre los cuerpos que se mueven inmersos en él.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar los conceptos de la aerodinámica mediante el conocimiento de los fenómenos físicos las fuerzas ocurridas en los cuerpos a través de las tecnologías de la información y la experimentación para la resolución de problemas cotidianos, con respeto, honestidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Demostrara a través de la resolución de problemas típicos el comportamiento de un fenómeno físico aplicado en el área aeroespacial que contenga el análisis de las variables físicas y su interpretación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer con objetividad la historia de la aeronáutica y el espacio analizando sus principios físicos de forma genérica, así como las operaciones y funciones de las aeronaves, para su análisis y descripción.

Evidencia de desempeño

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

Contenido

Duración

4 HC, 4HL

1. Introducción a la Aerodinámica

- 1.1. Historia de la Aeronáutica y el Espacio
- 1.2. Introducción a la aerodinámica
- 1.3. Las aeronaves y sus sistemas
- 1.4. Introducción a la Propulsión
- 1.5. El espacio

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar e interpretar con objetividad y responsabilidad las propiedades de los gases en condición de equilibrio, aplicando las ecuaciones básicas de la estática de Fluidos, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.

Evidencias de desempeño

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

Contenido

2. Estática de Fluidos

- 2.1. Introducción sobre fluidos, líquidos y gases,
- 2.2. Magnitudes fluidas y propiedades fundamentales.
- 3.3. Estática de gases.
- 4.4. Condiciones de equilibrio.

Duración

6 HC, 6HL

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar e interpretar con objetividad y responsabilidad las propiedades de los fluidos en condición flujo y movimiento, aplicando las ecuaciones básicas de la conservación de la masa y energía del flujo de Fluidos, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.

Evidencias de desempeño

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar un examen para que demuestre sus conocimientos.

Contenido

Duración
6 HC, 6HL

3. Cinemática de Fluidos

- 3.1. Análisis del flujo, trayectorias y líneas de corriente.
- 3.2 Clasificación de flujos (viscosidad, compresibilidad, laminar/turbulento)
- 3.3 Ecuación de continuidad. Movimiento unidimensional estacionario y no estacionario.
- 3.4 Movimientos bidimensionales y radiales. Movimiento tridimensional.
- 3.5 Introducción al flujo potencial, manantiales, sumideros y torbellinos potenciales
- 3.6 Ecuación de continuidad para fluidos incompresibles.
- 3.7 Ecuaciones fundamentales

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar e interpretar con objetividad y responsabilidad el movimiento unidimensional isentrópico en condiciones críticas, aplicando las variaciones de sección y número de mach en flujo gaseoso, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.

Evidencia de desempeño

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

Contenido

Duración

6 HC, 6HL

4. Movimiento Unidimensional Isentrópico

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Variación de la velocidad con la sección.
- 4.3. Ecuaciones generales del movimiento unidimensional isentrópico.
- 4.4. Condiciones críticas.
- 4.5. Número de Mach.
- 4.6. Ondas de choque normales.
- 4.7. Toberas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar e interpretar con objetividad la teoría de la capa límite y el coeficiente de fricción, aplicando la resistencia de geometría de forma, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.

Evidencia de desempeño

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

Contenido

Duración
6 HC, 6HL

5. Teoría de la capa límite y resistencia aerodinámica

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Capa límite
- 5.3. Coeficiente de fricción.
- 5.4. Resistencia de fricción y de forma.
- 5.5. Coeficiente de presión.
- 5.6. Resistencia de forma.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar e interpretar con objetividad y responsabilidad los principios de sustentación, aplicando las la diferentes teorías y la distribución de presiones, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.

Evidencia de desempeño

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

Contenido

Duración

4 HC, 4HL

6. Sustentación

- 6.1. Introducción a la sustentación aerodinámica.
- 6.2. Teoría de Newton.
- 6.3. Teoría de Helmholtz, Kutta y Youkowski.
- 6.4. Teoría de la circulación.
- 6.5. Efecto Magnus.
- 6.6. Fuerza sobre el perfil.
- 6.7. Relación entre la sustentación y circulación.
- 6.8. Distribución de presiones.

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Unidad 1				
1. Presión Estática	<p>Observar las condiciones de equilibrio y el valor de la presión estática sobre de cuerpos sumergidos uniforme, evaluando la intensidad de la presión de acuerdo a la variación de la columna hidrostática</p> <p>Esta actividad se realizará utilizando el una columna de presión, con diferentes fluidos ,mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	En varias columnas hidrostáticas conteniendo diferentes fluidos, se deben medir sus alturas para calcular el valor de la presión equivalente en los diferentes sistemas de unidades	Columnas Hidrostáticas	4 horas
Unidad 2				
2. Flujo de Fluidos	<p>Observar las condiciones de la dinámica de fluidos, identificando las líneas de flujo y su comportamiento en los diferente regimenes mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso y material y equipo de laboratorio</p>	En un canal de visualización observar las líneas de flujo a diferentes velocidades, para clasificar el fluido de acuerdo a este comportamiento.	Canal de visualización	4 horas
Unidad 3				
3. Flujo Compresible	<p>Analizar el comportamiento de un flujo gaseoso en un sistema de toberas, observando su perfil de presiones e un manómetro de columnas, para verificar la ecuación de continuidad en fluidos compresibles. Esta actividad se realizara utilizando un equipo de toberas El alumno debe</p>	En el equipo de toberas , intercalar 3 tipos de toberas para realizar pruebas a un flujo constante.	Equipo de Toberas	4 horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

	de presentar una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio			
Unidad 4				
4. Ondas de choque	<p>Analizar el comportamiento de un flujo gaseoso en un sistema de toberas, observando el fenómeno de las ondas de choque, hasta provocar el efecto de estrangulamiento originadas en e flujo supersónico</p> <p>Esta actividad se realizara utilizando un equipo de toberas El alumno debe de presentar una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	En el equipo de toberas, utilizar una tobera de sección mínima para provocar altas velocidades para realizar pruebas a un flujo supersónico.	Equipo de Toberas	4 horas
Unidad 5				
5. Resistencia de fricción y Forma	<p>Analizar la importancia de la fuerza de fricción entre la superficies y el movimiento de un fluido, considerando el concepto de la capa limite y las geometrías de los cuerpos, utilizando el plano inclinado y los bloques de aparato para Aparato para fuerzas de arrastre , mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	En el aparato para fuerzas de arrastre se coloca una forma para inducir sobre este un flujo gaseoso a alta velocidad. A través de los medidores de presión y flujos se determinara la capa limite y su factor de fricción.	Aparato para fuerzas de arrastre	4 horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

Unidad 6

6. Sustentación	Observar el principio de sustentación aerodinámica de acuerdo a diferentes perfiles determinado la relación entre la distribución de presiones, la sustentación y la circulación, evaluando la intensidad de la la fuerza de empuje, se realizará utilizando un túnel de viento didáctico de baja velocidad, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Colocar en el túnel de viento de baja velocidad un perfil aerodinámico. El cual estará instrumentado para medir las presiones y el flujo a que se somete el perfil, con esta información balance de fuerzas y determinar la fuerza de empuje, repetir el experimento para diferentes perfiles. Hacer sus observaciones y conclusiones. P	Túnel de viento de baja Velocidad	4 horas
-----------------	--	--	-----------------------------------	---------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se trabaja en forma individual o grupal y se emplean técnicas y métodos adecuados a la temática.

El docente funge como guía del proceso enseñanza aprendizaje, introduce al estudiante en los contenidos del curso para el logro de las competencias.

El estudiante realiza lecturas, tareas, investiga y expone.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio de calificación

Tareas, investigación o exposiciones 20% Exámenes parciales 80%

Criterio de acreditación

Para acreditar la materia debe reunir el 80% de las asistencias Mínimo aprobatorio 60

Tareas con orden, limpieza y entrega puntual

Investigación con limpieza, ortografía, redacción y entrega puntual

Exposición con claridad, profundidad, material de apoyo y control del grupo

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bertin, J. & Smith M. "Aerodynamics for Engineers" Prentice Hall 2. Shevell, R "Fundamentals of Flight" Prentice Hall (1989) 3. Fundamentals of aerodynamics", John D. Anderson, Mac Graw-Hill, 2001 4. "Aerodinámica y Actuaciones del Avión", A. I. Carmona, Paraninfo, 2001, 11ª ed. 5. "Theory of Wing Sections", Abbott, I.H. (1959), Dover Publications 6. Dynamics of Flight: stability and control" B. Etkin, John Wiley & Sons New York, 1996. 3 ed. 7. "The Dynamics of Flight", Boiffier, John Wiley & Sons Chichester, 1998 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Civil Jet Aircraft Design", Jenkinson, L.R. (1999), AIAA Edu. Series 2. "Introducción a la Dinámica de Fluidos" G. K. Batchelor. Ministerio de 3. "Aerodynamics for Engineers" J. Bertin & M. Smith, Prentice-Hall Englewood Cliffs, New Jersey, 1998. 3 ed. "Airplane Design", Roskam, Dr. Jan. (1997)

4to./DISCIPLINARIA

Materia Termodinámica **Etapa** Disciplinaria

Área de Conocimiento Térmica y propulsión

Competencia:

Aplicar los métodos y técnicas de los sistemas energéticos utilizando los conceptos y leyes que rigen la termodinámica para obtener los parámetros óptimos de funcionamiento con una actitud analítica.

Evidencia de desempeño:

Presentar trabajos cálculo que incluyan consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas relacionadas con los sistemas energéticos.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	4				4	8	

Contenido temático

- I.- Definiciones y propiedades.
- II.- Primera ley sobre masas de control.
- III.- Primera ley sobre volúmenes de control.
- IV.- Segunda ley.
- V.- Análisis de disponibilidad.

Bibliografía:

- 1.- Termodinámica
Yunus A. Cengel & Michael A. Boyles
Editorial: McGrawHill
- 2.- Mecánica de Fluidos
Streeter, Víctor L., Wylie E. Benjamín y Bedford Keith W.
Editorial: McGrawHill

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora	Etapa:	Disciplinaria
-----------------	---	---------------	---------------

Área de conocimiento:	Manufactura y Diseño
-----------------------	----------------------

Competencia:

Utilizar los sistemas DAC paramétricos aplicando simulaciones animadas para modelar partes, componentes, y ensamblajes de mecanismos aeroespaciales con creatividad.

Evidencia de desempeño:

Presentar un modelo de ensamble de un mecanismo aeroespacial que incluya los planos, dimensiones, tolerancias y su simulación animada.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
		1	4			5	

Contenidos Temáticos

1. Introducción a los sistemas paramétricos
2. Comandos Auxiliares de Diseño
3. Trazo
4. Operaciones de Sólidos
5. Ensamblajes
6. Mecanismos
7. Planos
8. Diseño de componentes aeroespaciales
9. Simulación
10. Transferencia de archivos

1. "Fundamentals of Computer Integrated Manufacturing" Prentice Hall E.E.U.U., 1991
2. HAWKES, Barry , CAD-CAM, E.E.U.U., 1989
3. JONES, Peter "CAD-CAM Features, applications and management" Mc. Millan E.E.U.U., 1992
4. ZEID, "CAD-CAM theory and practice" Mc Graw Hill

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

Área de Conocimiento **Diseño y Manufactura**

Competencia:

Aplicar las propiedades físicas y de resistencia mecánica de los materiales de acuerdo a cargas y fuerzas a las que se somete los componentes y partes aeroespaciales para determinar sus esfuerzos y dimensión óptima, con responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Realizar trabajo de investigación documental o de campo que incluya los cálculos, así como consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería relacionados con los componentes y partes aeroespaciales.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	2		2	8	Estática

Contenido temático

1. Propiedades físicas de los materiales.
2. Tipos de Esfuerzos.
3. Torsión estática y dinámica
4. Análisis vectorial de movimiento en aeronaves
5. Fuerzas y momento de equilibrio en tres dimensiones
6. Cargas internas en el montaje del motor, tren de aterrizaje y alas.
7. Diagramas de esfuerzo cortante y momento de doblado
8. Centroides, centro de gravedad, momentos de área e inercia.
9. Relación esfuerzo-deformación.
10. Análisis de esfuerzos en componentes sujetos a cargas axiales, torsionales, de doblado y de corte

Bibliografía

- 1.-Beer y Johnston. Mecánica de Materiales. Mc Graw-Hill
- 2.-Gere y Timoshenko. Mecánica de Materiales. Grupo Editorial Iberoamericano.
- 3.-Hibbeler, R.C. Mecánica de Materiales. CECSA.
- 4.-Popov, E. Introducción a la Mecánica de Sólidos. Limusa.
- 5.-Pytel, A. y Singer F. Resistencia de Materiales. Harla.
- 6.-Shames, Irving. Introducción a la Mecánica de Sólidos. Ed. Prentice Hall.

Materia:	Mediciones eléctricas y electrónicas		Etapa:	Disciplinaria
-----------------	--------------------------------------	--	---------------	---------------

Área de conocimiento:	Aviónica
-----------------------	----------

Competencia:

Analizar señales eléctricas y electrónicas haciendo uso de diferentes instrumentos de medición con el objetivo de obtener datos reales para su procesamiento adecuado de manera responsable.

Evidencia de desempeño:

Elaborar un reporte del análisis del comportamiento de las señales en un bus de comunicación de datos.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1	2	2		1	6	Circuitos

Contenidos Temáticos

1. Datos y errores experimentales
2. Medidores electrónicos digitales
3. El Osciloscopio
4. El analizador digital
5. Mediciones de tiempo y frecuencia
6. Mediciones de potencia y energía
7. Medición de resistencia, capacitancia, inductancia e impedancia
8. Fuentes de alimentación
9. Señales de interferencia y su eliminación
10. Sistemas de instrumentación
11. Transmisión de datos en sistemas de instrumentación

Bibliografía:

1. Health Monitoring of Aerospace Structures: Smart Sensor Technologies and Signal Processing
W. J. Staszewski, Chr Boller, Geoffrey R. Tomlinson, W. J. Staszewski, Chr Boller, Geoffrey R. Tomlinson
Publicado por John Wiley and Sons, 2004, ISBN 0470843403, 9780470843406
- 2.-Horenstein, N. Mark. *Microelectrónica: Circuitos y Dispositivos*. Prentice Hall. 2a Edición. 1997.
- 3.-Angelo, J. *Electronics: BJT's, FET's and Microcircuits*. International Student Edition. McGraw-Hill. New York. 1989.
- 4.-Soclof, S. *Design and Applications of Analog Integrated Circuits*. Prentice Hall. N.J. 1991.

Materia Teoría de Control **Etapa** Disciplinaria

Área de Conocimiento Aviónica

Competencia:

Aplicar los principales elementos del análisis de los sistemas de control o de procesos, mediante la implementación de los conceptos y leyes fundamentales que rigen a los mismos para obtener respuestas de control optimas con responsabilidad

Evidencia de desempeño:

Entregar la memoria de cálculo de la aplicación de un sistema de control automático para una planta en donde se demuestre la respuesta controlada tomando en consideración las acciones básicas de control de la misma.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	2	2			2	6	Ecuaciones Diferenciales

Contenido temático

- I.- Introducción.
- II.- La transformada de Laplace.
- III.- Modelos matemáticos de sistemas lineales.
- IV.- Análisis de la respuesta transitoria.
- V.- Acciones básicas de control y respuesta de sistemas de control.
- VI.- Análisis de la respuesta en frecuencia.

Bibliografía

1. Avionics Navigation Systems
Myron Kayton, Walter R. Fried, Colaborador Walter R. Fried, Publicado por Wiley-IEEE, 1997
ISBN 0471547956, 9780471547952
2. Introduction to Avionics
RPG Collinson - 1996 - Chapman & Hall
- 3 Military Avionics Systems
I Moir, AG Seabridge, M Jukes, W InterScience - 2006 - John Wiley & Sons.
- 4 The Avionics Handbook
CR Spitzer – 2001, McGraw-Hill

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Normatividad Aeroespacial	Etapa:	Disciplinaria Optativa
-----------------	----------------------------------	---------------	-----------------------------------

Área de conocimiento:	Térmica y Propulsión
------------------------------	-----------------------------

Competencia:

Aplicar la normatividad aeroespacial en la realización y pruebas aerodinámicas, apegados a los estándares de resistencia y de diseño, para obtener resultados confiables con honestidad y responsabilidad moral.

Evidencia de desempeño:

Presentar un reporte en donde se evidencie la aplicación de una norma o un estándar aeroespacial en el diseño, prueba aerodinámica y/o de resistencia a un componente o ensamble.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2				2	4	

Contenidos Temáticos

1. Introducción a los estándares aeroespaciales
2. Estándares de pruebas aerodinámicas
3. Estándares de resistencia aerodinámica
4. Estándares para el diseño de turbomaquinaria

Bibliografía:

1. Optimization Techniques: With Applications to Aerospace Systems
G Leitmann - 1962 - Academic Press.
2. Airplane Design, Jan Roskam Publicado por DARcorporation, 2000
ISBN 1884885527, 9781884885525.
3. The Illustrated Guide to Aerodynamic, Hubert C. Smith Publicado por McGraw-Hill Professional, 1992
ISBN 0830639012, 9780830639014
4. Health Monitoring of Aerospace Structures: Smart Sensor Technologies and Signal Processing
W. J. Staszewski, Chr Boller, Geoffrey R. Tomlinson Publicado por John Wiley and Sons, 2004
ISBN 0470843403, 9780470843406

5to./DISCIPLINARIA

Materia Ciencia de los Materiales **Etapa** Disciplinaria

Área de Conocimiento Diseño y Manufactura

Competencia:

Aplicar las propiedades de los materiales en el análisis en laboratorio aplicando las leyes físicas y químicas para su caracterización y determinación de los tratamientos térmicos que mejoren su resistencia con una actitud analítica y propositiva.

Evidencia de desempeño:

Presentar un reporte de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de un componente sometido a esfuerzos de deformación hasta su falla así como su tratamiento térmico.

Carga Académica

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	

Contenido temático

- I.- Estructura atómica y cristalina.
- II.- Propiedades físicas y químicas de los materiales.
- III.- Deformación y fallas de los metales.
- IV.- Diagramas de fase.
- V.- Tratamientos térmicos.

Bibliografía

- 1.-Askeland, Donald R. *La Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. Ed. Thomson, 1988.
- 2.-Smith, William F. *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales*. McGraw-Hill, 1998.
- 3.-Shackelford, James F. *Ciencia de Materiales para Ingenieros*. McGraw-Hill, 1995.
- 4.- Normas de Pruebas. SECOFI-D.G.N, México.
- 5.- ASTM Standards American Society of Testing and Materials, USA.
- 6.- William D. Callister, *Materials Science and Engineering an Introduction, Wiley, 2003*.
- 7.- Pat L. Mangonon, *The Principles of Materials Selection for Engineering Desing, Prentice Hall, 2001*.

Materia Circuitos Aplicados **Etapa** Disciplinaria

Área de Conocimiento Aviónica

Competencia:

Analizar y construir redes en corriente alterna, a través de modelos matemáticos para circuitos electrónicos como en sistemas eléctricos de potencia con creatividad

Evidencia de desempeño:

Demostrara mediante la experimentación en el laboratorio la resolución de problemas de circuitos eléctricos en corriente alterna a través del modelado matemático de estos comparando sus resultados con los obtenidos.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	Mediciones Eléctricas y Electronicas

Contenido temático

1. Teoremas y potencia en corriente alterna
2. Circuitos acoplados magnéticamente
3. Redes de dos puertos
4. Resonancia y filtros pasivos
5. Sistemas trifásicos
6. Análisis de circuitos en el dominio de Laplace

Bibliografía:

William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly
Editorial Mc Graw Hill.

Análisis Básico de Circuitos en
Ingeniería.
J. David Irwin
Editorial Prentice Hall

Circuitos Eléctricos
Joseph A. Edminister
Editorial Mc Graw Hill

Circuitos Eléctricos
Jack W. Nilsson, Susan A. Riedel
Editorial Prentice Hall

Circuitos
A. Bruce Carlson
Editorial Thomson Learning

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Administracion	Etapa:	Disciplinaria
-----------------	-----------------------	---------------	----------------------

Área de conocimiento:	Administración y Humanidades
------------------------------	-------------------------------------

Competencia:

Aplicar el método, los principios y técnicas en la resolución de problemas relacionados con la administración para optimizar los recursos humanos, técnicos y materiales fomentando el trabajo en equipo, tolerancia y responsabilidad en el manejo de recursos.

Evidencia de desempeño:

Elaborar un proyecto administrativo de una empresa de la localidad que contenga planeación, ejecución, control y dirección para su mejor desempeño

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	0	1	0	2	5	

Contenidos Temáticos

1. Los Aspectos de la Administración
2. La empresa
3. Planeación
4. Organización
5. Integración
6. Dirección
7. Control

Materia Diseño de Elementos de Aeronaves **Etapa** Disciplinaria

Área de Conocimiento Manufactura y Diseño

Competencia:

Diseñar componentes de partes aeroespaciales, aplicando las propiedades de los materiales y leyes físicas para evaluar el comportamiento estructural, atendiendo a las normas internacionales y nacionales para su elaboración con creatividad y responsabilidad.

Evidencia de Desempeño:

Presentar una memoria de cálculo del análisis estructural a un componente o parte aeroespacial para determinar los puntos donde sufrirá una falla estructural.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	Mecánica Aeroespacial de Materiales

Contenido temático

1. Cargas externas, factores de fuerza de inercia y carga
2. Factores de seguridad, diagramas V-n
3. Análisis de deformación por cargas axiales, torsionales de corte y doblado por el teorema de Castigliano
4. Estructuras estáticas indeterminadas
5. Recipientes a presión
6. Aeroelasticidad
7. Teoría de placas delgadas y estabilidad estructural
8. Inestabilidad elástica y aeroelastica

Bibliografía

- 1.- Nigel, Cross, *Métodos de Diseño*, 1a. Ed., Limusa-Noriega,
- 2.- Phal, G. & Beitz W., *Engineering Design*, Springer-Verlag, Londres
- 3.- Dixon, John, *Diseño en Ingeniería Inventiva, Análisis y Toma de Decisiones*, Limusa-Wiley, México
- 4.- Krick, Edward, *Introducción a la Ingeniería y al Diseño en la Ingeniería*, 2a. edición, Limusa-Noriega, México
- 5.- Norton, R.L., *Machine Design*, Prentice Hall, New Jersey
- 6.- Shigley, J.E., Mischke, C.R., *Diseño en ingeniería mecánica*, Ed., McGraw-Hill

- 7.- Juvinall, R.C., *Fundamentals of Machine Component Design*, 2a. Ed., John Wiley and Sons, New York
- 8.- Faires, V.M., *Diseño de Elementos de Máquinas*, Limusa Noriega, México
- 9.- Burr, A., *Mechanical Analysis and Design*, Elsevier Science Publishers, B. V.
- 10.- Black, P.H. and O.E. Adams, *Machine Design*, 3rd. Ed. McGraw-Hill International,
- 11.- Brusola, F., Calandín, E., Baixauli, J., Hernandis, B., *Acotación funcional*, Tebar Flores, Madrid
- 12.- Chevalier, *Dibujo industrial*, Limusa.

Materia Dinámica de Fluidos **Etapa** Disciplinaria

Área de Conocimiento Térmica y Propulsión

Competencia:

Diseñar y construir sistemas de conducción de fluidos considerando sus cargas para minimizar la pérdida energética y optimizar el tamaño del conducto con creatividad.

Evidencia de desempeño:

Elaborar un reporte técnico de un sistema de conducción en donde se demuestre la reducción en el consumo energético y el tamaño óptimo del ducto.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	1		2	7	Termodinámica

Contenido temático

1. Propiedades de los fluidos
2. Empuje y flotación
3. Análisis dimensional y semejanza hidráulica
4. Flujo de fluidos en tuberías
5. Medidas de flujo en fluidos
6. Fuerzas de los fluidos en movimiento
7. Flujo Compresible
8. Flujo Supersónico

Bibliografía

2.- Mecánica de Fluidos
 Streeter, Víctor L., Wylie E. Benjamín y Bedford Keith W.
 Editorial: McGrawHill

1.- White, F.M., *Fluid Mechanics*, 3th ed., McGraw International

2.- Robert Fox, Alan McDonald y Philip Pritchard, *Introduction to Fluid Mechanics*, John Wiley and Sons,

3.- Streeter Victor, Wylie Benjamin y Bedford Keith, *Mecánica de fluidos*, Ed. McGraw Hill.

4.- Denn, M.M., *Process Fluid Mechanics*, Prentice-Hall, Englewood Cliff

5.- Bird, R.B., W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, *Transport Phenomena*, John Wiley & Sons, New York

6.- Nakayama, Y. & R.F. Boucher, *Introduction to Fluid Mechanics*, John Wiley & Sons Inc. Arnold Publishers, London Great Britain

7.- Mataix, Claudio, *Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas*, Harla

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Sistemas Eléctricos en Aeronaves	Etapa:	Disciplinaria Optativa
-----------------	---	---------------	-----------------------------------

Área de conocimiento:	Avionica
------------------------------	-----------------

Competencia:

Analizar y diseñar un sistema de distribución eléctrica mediante el uso de buses de alimentación para el suministro adecuado de la energía en todos los componentes eléctricos y electrónicos con apego a la normatividad.

Evidencia de desempeño:

Presentar un reporte del diseño de un sistema de distribución eléctrica donde se incluya las características del bus requerido así como sus diagramas.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	

Contenidos Temáticos

1. Sistemas de distribución eléctrico
2. Buses de alimentación AC/DC
3. Variaciones de voltaje y frecuencia
4. Transitorios de conmutación
5. Generadores de aeronave
6. Implementación de sistemas eléctricos

Bibliografía

1. The Control Handbook, William S. Levine, Publicado por CRC Press, 1996
ISBN 0849385709, 9780849385704
2. Handbook of Learning and Approximate Dynamic Programming
, Jenni Si, Andrew G. Barto, Warren Buckler Powell, Don Wunsch
Publicado por Wiley-IEEE, 2004 ISBN 047166054X, 9780471660545
3. Electrical Transients in Power Systems
A Greenwood, A Selzer - Systems, Man and Cybernetics, IEEE Transactions on, 1973
4.]Servomechanisms and Regulating System Design
H Chestnut, RW Mayer - 1951 - Wiley
- 5 Aircraft systems- Mechanical, electrical, and avionics subsystems integration
I Moir, A Seabridge - Reston, VA: American Institute of Aeronautics 2001

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Sistemas Propulsivos	Etapa:	Disciplinaria Optativa
-----------------	-----------------------------	---------------	-----------------------------------

Área de conocimiento:	Térmica y Propulsión
------------------------------	-----------------------------

Competencia:

Analizar los diferentes sistemas de propulsión en una aeronave considerando las fuerzas de empuje generadas y su eficiencia térmica para obtener los valores óptimos requeridos en una aeronave con responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Presentar un proyecto y su memoria de cálculo donde se apliquen las fuerzas de empuje aplicadas a un objeto.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3	2			3	8	

Contenidos Temáticos

1. Introducción al desarrollo de motores
2. Motores de combustión interna
3. Motores a reacción(Turbinas)
4. Motores de cohetes
5. Estándares
6. Motores Avanzados
7. Eficiencia de sistemas de propulsión
8. Propulsión por reacción

Bibliografía

1. Rocket Propulsion Elements, George Paul Sutton, Oscar Biblarz, George Paul Sutton, Oscar Biblarz
Publicado por Wiley-IEEE, 2001,ISBN 0471326429, 9780471326427
2. Thermodynamics of Heat-power Systems, Francis William Hutchinson, Addison-Wesley Pub. Co., 1957
Procedente de la Universidad de Michigan 2007
3. Aircraft Ignition & Electrical Power SystemsPublisher: JeppesenISBN-10: 0891000631ISBN-13:
9780891000631Published Date: 1985

6to./ Disciplinaria

Materia Procesos de Manufactura **Etapa** Disciplinaria

Área de Conocimiento Diseño y Manufactura

Competencia:

Seleccionar el proceso de manufactura de acuerdo a las características físicas, geometría, ensamble y tolerancias de los productos y partes, conforme a los estándares y normatividad de diseño aeroespacial para optar por el material adecuado a dicho proceso con objetividad y cuidado.

Evidencia de desempeño:

Presentar un reporte técnico que incluya los cálculos, consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería relacionados con los componentes y partes aeroespaciales.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	1		2	7	Ciencia de los Materiales

Contenido temático

1. Características de los materiales, sus procesos de fabricación
2. Tecnología de la fundición
3. Procesos de transformación
4. Manejo de materiales
5. Procesos de conformado
6. Procesos especiales para la remoción de materiales
7. Procesos especiales de corte
8. Recubrimientos

- 1.- Doyle, Lawrence E., *Materiales y Procesos de Manufactura para Ingenieros*, Prentice Hall, 1988.
- 2.- Kalpakjian, Serope, *Manufacturing Engineering and Technology*, Addison-Wesley Publishing Company, USA, 1995, Third ed.
- 3.- Chang, Tien-Chien; Wysk, Richard A.; Wang, Hsu-Pin, *Computed Aided Manufacturing*, Prentice Hall, 1991.
- 4.- Bedworth, David D.; Henderson, Mark R.; Wolfe, Philip M., *Computer Integrated Design and Manufacturing*, McGraw-Hill, 1991.
- 5.- Smith, Cecil, *Digital Computer Process Control*, Intext Educational Publishers.
- 6.- Ogata, *Modern Control Engineering*, Prentice Hall, 1990. 2nd. ed.
- 7.- Scott MacKenzie, *The 8051 Microcontroller*, Macmillan Publishing Company, 1992

- 8.- Katz, Paul Benjamin Kuo, *Digital Control using Microprocessors*, Prentice Hall International, 1981.
- 9.- Baumgarther, H., K. Knischewski, H. Wieding, *CIM Consideraciones Básicas*, Marcombo, España, 1991.
- 10.- Hartley, John, *FMS at Work*, IFS, North-Holland, 1994.
- 11.- Varios Autores, Coordinador Mompin Poblet José, *Sistemas CAD/CAM/CAE – Diseño y fabricación por computadora*, Marcombo, España, 1988.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Ingeniería de Materiales Aeroespaciales	Etapa:	Disciplinaria
-----------------	--	---------------	----------------------

Área de conocimiento:	Diseño y Manufactura
------------------------------	-----------------------------

Competencia:

Evaluar los materiales de los componentes estructurales de naves aeroespaciales con apego a la normatividad nacional e internacional vigente para cumplir con las condiciones de diseño estructural con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.

Evidencia de desempeño:

Explicará mediante una tabla de resultados de la evaluación del modelo físico de un componente estructural que indique los puntos de concentración de esfuerzos y su rango de valores para evaluar el desempeño del diseño y su manufacturabilidad en diferentes tipos de materiales

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	

Contenidos Temáticos

1. Introducción a los materiales aeroespaciales
2. Acero
3. Aluminio
4. Tratamientos térmicos
5. Corrosión
6. Recubrimientos
7. Materiales compuestos (Composites)
8. Manufacturabilidad para componentes y partes aeroespaciales
9. Unión y ensamble de componentes aeroespaciales

Bibliografía:

1. Mechanics of Composite Materials, Escrito por Robert M. Jones, Publicado por Taylor & Francis, 1999
ISBN 156032712X, 9781560327127
1. The Behavior of Structures Composed of Composite Materials, Escrito por Jack R. Vinson, R. L. Sierakowski, Publicado por Springer, 2002, ISBN 1402009046, 9781402009044

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Instrumentación	Etapa:	Disciplinaria
-----------------	------------------------	---------------	----------------------

Área de conocimiento:	Avionica
------------------------------	----------

Competencia:

Diseñar y evaluar sistemas de monitoreo de variables físicas utilizando técnicas de procesamiento digital con el objetivo de obtener datos confiables para el correcto funcionamiento de los sistemas de una aeronave con responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Crear un modelo de un sistema de monitoreo de variables físicas donde la salida sean datos digitales agrupados según su origen de tal manera que se obtenga una base de datos para el control de dichas variables.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	Circuitos Aplicados

Contenidos Temáticos

1. Sistemas numéricos
2. Tipos de señales
3. Sensores, transductores, detectores y actuadores
4. Acondicionamiento de señal
5. Adquisición de datos
6. Sistemas digitales
7. Aplicaciones en sistemas aeroespaciales

Bibliografía:

1. Franklin, G. F. Control Realimentado de Sistemas Dinámicos, Addison Wesley de México. 1997.
- 2.-Ogata, K. Ingeniería de Control Moderna. Prentice Hall Hispanoamericana. 3a. Edición. 1997.
- 3.-Kuo, B. C. Sistemas de Control Automático. Prentice Hall Hispanoamericana. 7a. Edición. 1997.
- 4.-Astrom, K. J. Wittenmark, B. Computer Controlled Systems. Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, N.J. 3a. Edición. 1997.
- 5.-Kuo, B. C. Sistemas de Control Automático Digital. CECSA. México. 2a. Edición. 1997.
- 6.-Transducer interfacing handbook. Analog Devices. 1983.9.-Holman, J.P. Métodos experimentales para ingenieros. McGraw-Hill. 1992.
- 7.-Creus, A. Instrumentación industrial. Alfa Omega. 1992.
- 8.-Lee. Introducción a la robótica con visión. Prentice Hall. 1998.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Mecánica de Sustentación		Etapa:	Disciplinaria
-----------------	---------------------------------	--	---------------	----------------------

Área de conocimiento:	Térmica y Propulsión
------------------------------	-----------------------------

Competencia:

Aplicar los principios y fundamentos del flujo compresible a través del procesamiento de datos para calcular las diferentes condiciones de arrastre, fuerza de empuje y ondas de choque que se suceden en las superficies aerodinámicas de manera responsable.

Evidencia de desempeño:

Diseñar un reporte de cálculo del efecto de empuje en donde se incluya el análisis de fuerzas resultantes por los factores de fricción, ondas de choque.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3	2			3	8	Dinámica de Fluidos

Contenidos Temáticos

10. Teoría de capa límite
11. Teoría de empuje
12. Aerodinámica numérica de líneas de flujo
13. Factor de fricción de arrastre
14. Teoría de impulsores
15. Ondas de choque
16. Expansión de ondas
17. Líneas de Fanno y Rayleigh
18. Flujo de gases a alta temperatura
19. Coeficiente de fuerza y momento
20. Efecto de empuje

Bibliografía

1. Balloon, Flying Machine, Helicopter: Further Studies in the History of Terms for Aircraft in English S Stubelius - 1960 - [Dist.: Almqvist & Wiksell, Stockholm]
2. Airship, Aeroplane, Aircraft S Stubelius - 1958 - [Distr.: Almqvist & Wiksell, Stockholm]
3. Hoerner, Dr. Ing. S.F. (co author/editor H.V. Borst) Fluid-Dynamic Lift: Information on Lift and its Derivatives in Air and in Water Hoerner Fluid Dynamics, 1985. new book with dust cover; 1985 hardcover 2nd ed.
4. Kuethe, Arnold M. and Chuen-Yen Chow, Foundations of Aerodynamics: Bases of Aerodynamic Design NY: John Wiley, 1976.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Aviónica		Etapas:	Disciplinaria
-----------------	-----------------	--	----------------	----------------------

Área de conocimiento:	Aviónica
------------------------------	-----------------

Competencia:

Analizar e integrar sistemas eléctricos y electrónicos de una nave aeroespacial utilizando leyes físicas para realizar control de los diferentes dispositivos instalados con objetividad.

Evidencia de desempeño:

Elaborar y presentar un modelo de una nave aeroespacial que contenga la memoria técnica de uno de los sistemas, el cual debe estar integrado al control en donde se evidencie su operación.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	

Contenidos Temáticos

1. Introducción a los controles hidráulicos y neumáticos
2. Sistema eléctrico de control de motores
3. Sistema eléctrico de control de Flaps
4. Sistema de presurización y aire acondicionado
5. Sistema eléctrico de control de vuelo
6. Integración de sistemas

Bibliografía

1. Avionic Systems Operation & Maintenance, James W. Wasson Publisher: Jeppesen ISBN-10: 089100436X ISBN-13: 9780891004363 Published Date: 1994
2. Instrumentation, Publisher: Jeppesen, ISBN-10: 0884874575, ISBN-13: 9780884874577, Published Date: 2007 Edition: 2nd Other Identifiers: JA310107, JAR REF 022
3. Aircraft Instruments & Integrated Systems by E.H.J. Pallett, Publisher: Avionics Communications ISBN: 0582086272 Published Date: 1992

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Protocolos de comunicación	Etapa:	Disciplinaria Optativa
-----------------	-----------------------------------	---------------	-----------------------------------

Área de conocimiento:	Avionica
------------------------------	----------

Competencia:

Aplicar los sistemas de gestión analógicos, digitales y los buses de comunicación mediante la utilización de modelos de simulación para administrar eficientemente el flujo de información de operación y control de una aeronave con creatividad y con responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Generar un modelo de simulación de adquisición y transmisión de datos donde incluya el control de uno o varios sistemas en una aeronave para prevenir fallas en el manejo de información.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	

Contenidos Temáticos

1. Gestión de los sistemas analógicos
2. Gestión de los sistemas digitales
3. Gestión de los buses de comunicación

Bibliografía:

1. Modern Digital and Analog Communication Systems 3e Osece BP Lathi - 1998 - Oxford University Press
2. Advanced Digital Communications: Systems and Signal Processing Techniques, K Feher - 1997 - Noble Publishing Corporation
3. Principles of data conversion system design Behzad Razavi. 1995, IEEE Press, TK7882:A5R3
4. Signal Processing and Linear Systems BP Lathi - 2000 - Oxford University Press, USA

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Automatización para Procesos de Fabricación	Etapa:	Disciplinaria Optativa
-----------------	--	---------------	-----------------------------------

Área de conocimiento:	Manufactura y Diseño
------------------------------	-----------------------------

Competencia:

Diseñar un sistema de manufactura automatizado mediante el uso de dispositivos, sensores y actuadores para incrementar la productividad y calidad de los componentes y partes procesadas con creatividad.

Evidencia de desempeño:

Elaborar un modelo de un proceso de manufactura automatizado que evidencie la reducción del tiempo de ciclo del proceso e incremente su calidad.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	

Contenidos Temáticos

12. Sensores y actuadores
13. Tránsito automatizado
14. Sistemas de control lógico para manufactura
15. Administración de sistemas automatizados
16. Rutinas industriales automatizadas

Bibliografía

- 1.- Groover, Mikell P., Mitchell Weiss y Roger N. Nagel, Robótica Industrial – Tecnología, Programación y Aplicaciones, McGraw-Hill, México
- 2.- Chang, Tien-Chien; Wysk, Richard A.; Wang, Hsu-Pin, Computed Aided Manufacturing, Prentice Hall
- 3.- Bedworth, David D.; Henderson, Mark R.; Wolfe, Philip M., Computer Integrated Design and Manufacturing, McGraw-Hill
- 4.- Smith, Cecil, Digital Computer Process Control, Intext Educational Publishers.
- 5.- Ogata, Modern Control Engineering, Prentice Hall
- 6.- Baumgarther, H., K. Knischewski, H. Wieding, CIM Consideraciones Básicas, Marcombo, España
- 7.- Hartley, John, FMS at Work, IFS, North-Holland
- 8.- Varios Autores, Coordinador Mompin Poblet José, Sistemas CAD/CAM/CAE – Diseño y fabricación por computadora, Marcombo, España,
9. Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales, Fred E. Meyers. Matthew P. Stephens, Editorial Prentice Hall
- 12.- Ferré, Masip Rafael, La Fábrica Flexible, Marcombo, España

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Procesos de Fabricación Metal Mecánico Aeroespacial	Etapas:	Disciplinaria Optativa
-----------------	--	----------------	---------------------------

Área de conocimiento:	Diseño y Manufactura
-----------------------	----------------------

Competencia:

Evaluar y seleccionar el proceso de manufactura específico de un componente o parte aeroespacial mediante la interpretación de tolerancias para reducir su ciclo de manufactura y acabado final con responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Presentar un proyecto de aplicación aeroespacial donde se evidencie la selección conveniente de componentes o partes aeroespaciales reduciendo su tiempo de ciclo y optimizando sus tolerancias

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Contenidos Temáticos

17. Maquinado de aluminio aeroespacial
18. Maquinado de aceros(inconel) aeroespaciales
19. Remachado y soldadura de puntos en materiales aeroespaciales
20. Maquinado especiales para componentes externos de la turbina
21. Fabricación de intercambiadores de calor
22. Fabricación de estructuras de fuselaje
23. Formado por presión hidráulica

Bibliografía

1. Product Design for Manufacture and Assembly, Escrito por Geoffrey Boothroyd, Peter Dewhurst, Winston Anthony Knight Publicado por CRC Press ISBN 082470584X, 9780824705848
2. Integrated Product and Process Development: Methods, Tools, and Technologies, Escrito por John M. Usher, tpal Roy, H. R. Parsaei, Colaborador John M. Usher, Utpal Roy, H. R. Parsaei, Publicado por Wiley-IEEE, 1998 ISBN 0471155977, 9780471155973
3. Resin Transfer Moulding for Aerospace Structures, Escrito por Teresa M. Kruckenberg, Rowan Paton Colaborador Teresa M. Kruckenberg, Rowan Paton Publicado por Springer, 1998 ISBN 0412731509, 9780412731501

7mo./Terminal

Materia:	Manufactura Integrada por Computadora	Etapa:	Terminal
-----------------	--	---------------	-----------------

Área de conocimiento:	Diseño y Manufactura
------------------------------	-----------------------------

Competencia:

Diseñar y evaluar sistemas de manufactura automatizados considerando la integración de maquinas CNC, de transferencia y su administración por red para eficientar el proceso de manufactura de componentes y partes aeroespaciales con objetividad.

Evidencia de desempeño:

Presentar un modelo de un sistema flexible de manufactura que demuestre la eficacia en la administración y control en la elaboración de un componente o parte aeroespacial.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	Procesos de Manufactura

Contenidos Temáticos

1. Introducción al control numérico.
2. Programación CNC.
3. Control numérico multiejes
4. Control directo numérico
5. Integración a red
6. Automatización y robótica.
7. Sistemas flexibles de manufactura

1.- Doyle, Lawrence E., Materiales y Procesos de Manufactura para Ingenieros, Prentice Hall, 1988.

2.- Kalpakjian, Serope, Manufacturing Engineering and Technology, Addison-Wesley Publishing Company, USA, 1995, Third ed.

3. Fundamentos de manufactura Moderna, Mikell P. Groover, Prentice Hall

4. N Viswanadham, Y Narahari - 1992 - Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA

5.- Groover, Mikell P., Mitchell Weiss y Roger N. Nagel, Robótica Industrial – Tecnología, Programación y Aplicaciones, McGraw-Hill, México

6.- Chang, Tien-Chien; Wysk, Richard A.; Wang, Hsu-Pin, Computed Aided Manufacturing, Prentice Hall

7.- Bedworth, David D.; Henderson, Mark R.; Wolfe, Philip M., Computer Integrated Design and Manufacturing, McGraw-Hill

8.- Smith, Cecil, Digital Computer Process Control, Intext Educational Publishers.

- 9.- Ogata, Modern Control Engineering, Prentice Hall
- 10.- Baumgarther, H., K. Knischewski, H. Wieding, CIM Consideraciones Básicas, Marcombo, España
- 11.- Hartley, John, FMS at Work, IFS, North-Holland
- 13.- Varios Autores, Coordinador Mompin Poblet José, Sistemas CAD/CAM/CAE – Diseño y fabricación por computadora, Marcombo, España,
- 14 Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales, Fred E. Meyers. Matthew P. Stephens, Editorial Prentice Hall
- 15.- Ferré, Masip Rafael, La Fábrica Flexible, Marcombo, España

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Control y Estabilidad de Aeronaves	Etapa:	Terminal
-----------------	---	---------------	-----------------

Área de conocimiento:	Aviónica
------------------------------	----------

Competencia:

Evaluar sistemas de aeronavegación a través del procesamiento de datos para el control de aeronaves utilizando software especializado con el fin de prevenir fallas y tomar decisiones, con objetividad e imparcialidad

Evidencia de desempeño:

Elaborar y presentar un modelo físico de un sistema de control para la aeronavegación mediante procesamiento de datos que incluya un informe de análisis de resultados, con la finalidad de prevenir fallas

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	Avionica

Contenidos Temáticos

1. Estabilidad estática
2. Derivadas de estabilidad
3. Controles en aeroplanos
4. Ecuaciones de movimiento de aeroplanos
5. Estabilidad dinámica
6. Funciones de transferencia
7. Simulación y respuesta en aeroplanos
8. Calidad de vuelo
9. Piloto automático y control automático

Bibliografía

1. J. L. López Ruiz. "Helicópteros. Teoría y Diseño Conceptual". Editorial E.T.S.I. Aeronáuticos. 1993.
2. P. Lefort et J. Hamann. «L'Hélicoptère, théorie et pratique». Editions CHIRON, Paris. 9ª Edición. 2000
3. D. I. Bazov. «Helicopter Aerodynamics». Transport Press. Moscow, 1968. NASA TT F-676. May 1972.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Diseño y análisis de estructuras aeroespaciales	Etapa:	Terminal
-----------------	--	---------------	-----------------

Área de conocimiento:	Diseño y Manufactura
------------------------------	-----------------------------

Competencia:

Diseñar y analizar estructuras aeroespaciales a través de los métodos avanzados de diseño para verificar los esfuerzos máximos y su resistencia a las cargas que están sometidas las aeronaves con responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Diseñar un reporte técnico que contenga la memoria de cálculo de un análisis de esfuerzos que evidencie la zona de concentración de esfuerzos incluyendo su rediseño para prevenir la falla estructural.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	Diseño de elementos de aeronaves

Contenidos Temáticos

1. Método de trabajo
2. Método de energía
3. Análisis numérico
4. Elemento Finito
5. Teoría de placa delgada y estabilidad estructural
6. Inestabilidad Elástica y Aeroelasticidad
7. Diseño de estructuras aeroespaciales

Bibliografía

1. Civil Aviation Authority (Gran Bretaña). Joint Aviation Requirements. Large aeroplanes. JAR- 25.
2. Federal Aviation Administration (Estados Unidos). [CFR]Aeronautics and space: part 25.
3. Niu, M.C., Airframe Structural Design: practical design information and data on aircraft structures. 1988.
4. Bruhn, E., Analysis and Design of Flight Vehicle Structures. 1973.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Recursos Humanos	Etapa:	Terminal
-----------------	------------------	---------------	----------

Área de conocimiento:	Administración y Humanidades
------------------------------	-------------------------------------

Competencia:

Dirigir los recursos humanos aplicando herramientas administrativas en una empresa del ramo aeroespacial para la mejora continua de la organización con creatividad, tolerancia, solidaridad y honestidad.

Evidencia de desempeño:

Realizar un estudio de las funciones del recurso humano en los departamentos de ingeniería, manufactura y producción en una empresa de la localidad, evaluando su desempeño en uno de los departamentos para realizar una propuesta de mejora en la organización.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Contenidos Temáticos

1. Aspectos generales de la administración de recursos humanos
2. Teorías gerenciales
3. Reclutamiento, selección e inducción del personal
4. Relaciones laborales
5. Análisis de puestos
6. Capacitación y desarrollo
7. Evaluación del desempeño

Básica

- 1.- Arias Galicia Fernando
Administración de Recursos Humanos
Edit. Trillas, 1973
- 2.- Arias Galicia Fernando
Administración de Recursos Humanos para el Alto Desempeño
Edit. Trillas, 1999
- 3.- Weather, William Jr./ Keith Davis
Administración de Personal y Recursos Humanos
Edit. Mc. Graww Hill
5ta edic. 2000
5. Ley Federal del Trabajo

Complementaria

1. Chiavenato Adalberto
Administración de Recurso Humanos
Edit. Mc. Graww Hill
5ta edic. 2000
2. Reyes Ponce Agustín
Análisis de Puestos
Edit. Limusa
5ta. Edic. 1984

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Mecánica Estructural de Materiales Compuestos	Etapa:	Terminal Optativa
-----------------	--	---------------	--------------------------

Área de conocimiento:	Diseño y Manufactura
------------------------------	-----------------------------

Competencia:

Diseñar y evaluar el comportamiento mecánico de los materiales compuestos mediante la aplicación de los criterios de esfuerzos de fluencia así como los esfuerzos interlaminares para reducir el peso e incrementar la resistencia al doblado y las vibraciones con una actitud proactiva.

Evidencia de desempeño:

Presentar un reporte de cálculo en donde demuestre que a través del uso y aplicación de los materiales compuestos se reduce el peso y se incrementa la resistencia mecánica.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3	2			3	8	

Contenidos Temáticos

1. Comportamiento mecánicos de materiales compuestos
2. Relación esfuerzo deformación en materiales anisotrópicos
3. Criterio de esfuerzo y fluencia
4. Esfuerzos interlaminares
5. Aplicación a sistemas
6. Doblado, unión y vibraciones de placas laminadas

Bibliografía

1. S.N. Atluri y A.K. Amos. "Large Space Structures: Dynamics and Control". Springer-Verlag. 1988.
2. C.L. Kirk y J.L. Junkins. "Dynamics of Flexible Structures in Space". Springer-Verlag. 1990.
3. J. Argyris. "Dynamics of Structures". North-Holland. 1991.
4. T.P. Sarafin y W.J. Larson. "Spacecraft structures and mechanism: from concept to launch". Microcosm Tonance. 1995.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Estándares de Construcción y Seguridad Aeroespacial	Etapa:	Terminal Optativa
-----------------	--	---------------	--------------------------

Área de conocimiento:	Diseño y Manufactura
------------------------------	-----------------------------

Competencia:

Diseñar componentes y partes de aeronaves considerando el uso de los estándares comerciales y militares para incrementar los factores de seguridad y confiabilidad en su operación de acuerdo a su función con honradez.

Evidencia de desempeño:

Crear un reporte del diseño de una parte o componente aeroespacial donde se evidencie el uso de los estándares.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2				2	4	

Contenidos Temáticos

1. Estandar ASQ-9100
2. Estandar Nadcap
3. Estandar militar MIL-STD-num
4. Estandares ASTM, ASME
5. Estandares AIAA
6. Estandares SAE/ASEE
7. Estandares de aviación comercial BPS

Bibliografía:

1. Aerospace Standard AS9100 "Quality Systems – Aerospace- Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing", Published by SAE, Warrendale, PA, USA, 1999.
2. International Standard EN 9100 "Quality Systems – Aerospace- Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing", Published by AECMA-STAN, 1999
3. Aerospace Standard SJAC 9100 "Quality Systems – Aerospace- Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing", Published by JSA , Tokyo, Japan, 1999.
4. Aerospace Standard AS91102 "Aerospace Standard for First Article Inspection Requirements", Published by SAE, Warrendale, PA, USA, 2000.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Propulsión de cohetes		Etapas:	Terminal
-----------------	------------------------------	--	----------------	-----------------

Área de conocimiento:	Térmica y Propulsión
------------------------------	----------------------

Competencia:

Analizar y evaluar los sistemas de propulsión y los combustibles utilizados en los cohetes aplicando los principios de la química de combustión para calcular la potencia y fuerza necesaria en un vuelo de altitud con responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Realización de un prototipo de cohete propulsado de forma autónoma para calcular su potencia.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2				2	4	

Contenidos Temáticos

1. Principios de propulsión
2. Química de la combustión
3. Motores de combustible líquido
4. Motores de combustible sólido

Bibliografía

1. P.G. Hill y C.R. Peterson. "Mechanics and Thermodynamics of Propulsion". Addison-Wesley, 1992.
2. K. Huzel, and Huang. " Modern Design of Liquid Propellant Rocket Engines". Progress in Astronautics and Aeronautics 147, AIAA, 1992.
3. G.P. Sutton and D.M.Ross. "Rocket Propulsion Elements". John Wiley and Sons. 1992.
4. Janh. "Physics of Electric Propulsion". McGraw-Hill. 1968.
5. Timnat. "Advanced Rocket Chemical Propulsion". Academic Press. 1987.

8vo./Terminal

Materia:	Técnicas Experimentales en Aerodinámica	Etapa:	Terminal
-----------------	--	---------------	-----------------

Área de conocimiento:	Térmica y Propulsión
------------------------------	-----------------------------

Competencia:

Aplicar las técnicas de sustentación y la propulsión en experimentos para verificar las condiciones de operación y eficiencia térmica de una aeronave con una apertura a nuevas ideas.

Evidencia de desempeño:

Presentar un reporte de resultados de la experimentación sobre el modelo que evidencie, las condiciones de operación y su relación con la eficiencia térmica
--

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	

Contenidos Temáticos

1. Formulación de plan de prueba
2. Presión
3. Temperatura
4. Medición de cargas
5. Calibración y corrección de pruebas
6. Aplicaciones de túnel de viento

Bibliografía:

1. Zienkiewicz y Taylor. "El método de los elementos finitos". Mc Graw-Hill
2. J.S Przemieniecki. "Teory of matrix structural analysis". Mc Graw-Hill
3. MacNeal-Schwendler Corp. "The Nastran Theoretical Manual".

Materia:	Motores de Propulsión		Etapas:	Terminal
-----------------	------------------------------	--	----------------	-----------------

Área de conocimiento:	Térmica y Propulsión
-----------------------	----------------------

Competencia:

Diseñar y evaluar componentes y partes de motores de propulsión a través del análisis de los ciclos térmicos correspondientes para determinar su capacidad, potencia y eficiencia con responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Elaborar un reporte de cálculo del diseño de un motor que incluya las diferentes partes del mismo y demuestre la eficiencia del funcionamiento.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1	3	2		1	7	

Contenidos Temáticos

1. Análisis del ciclo ideal
2. Turbojet
3. Turbocompresor y turbopropulsor
4. Dinámica de gases de escape
5. Análisis del ciclo con pérdidas
6. Difusores, toberas y cámara de combustión
7. Compresor, ventilador y turbina
8. Integración de componentes y eficiencia del motor
9. Motores hipersónicos
10. Reparación y reacondicionamiento de motores

Bibliografía

1. P.G. Hill y C.R. Peterson. "Mechanics and Thermodynamics of Propulsion". Addison-Wesley, 1992.
2. K. Huzel, and Huang. " Modern Design of Liquid Propellant Rocket Engines". Progress in Astronautics and Aeronautics 147, AIAA, 1992.
3. G.P. Sutton and D.M.Ross. "Rocket Propulsion Elements". John Wiley and Sons. 1992.
4. Janh. "Physics of Electric Propulsion". McGraw-Hill. 1968.
5. Timnat. "Advanced Rocket Chemical Propulsion". Academic Press. 1987.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Prototipo Aeroespacial	Etapa:	Terminal
-----------------	-------------------------------	---------------	-----------------

Área de conocimiento:	Térmica y propulsión
------------------------------	-----------------------------

Competencia:

Diseñar un proyecto integral de una nave aeroespacial mediante la investigación documental o experimentación para integrar en un modelo físico los conceptos de perfil aerodinámico, empuje y resistencia estructural.

Evidencia de desempeño:

Diseñar un modelo físico de un prototipo de aeronave que incluya los resultados del ensayo real de empuje, perfil aerodinámico y resistencia estructural para experimentar de manera real los conceptos anteriores.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2				2	4	

Contenidos Temáticos

1. Selección de proyecto aeroespacial
2. Investigación bibliográfica
3. Análisis teórico
4. Experimentación física y /o computacional
5. Conclusiones
6. Reporte de proyecto

Bibliografía;

1. S. Kalpakjian. "Manufacturing processes for engineering materials". Addison-Wesley Reading, Massachusetts.1997.
2. The Behavior of Structures Composed of Composite Materials, Escrito por Jack R. Vinson, R. L. Sierakowski Publicado por Springer, 2002. ISBN 1402009046, 9781402009044
3. S.N. Atluri y A.K. Amos. "Large Space Structures: Dynamics and Control". Springer-Verlag. 1988.
4. C.L. Kirk y J.L. Junkins. "Dynamics of Flexible Structures in Space". Springer-Verlag. 1990.
5. J. Argyris. "Dynamics of Structures". North-Holland. 1991.
6. T.P. Sarafin y W.J. Larson. "Spacecraft structures and mechanism: from concept to launch". Microcosm Tonance. 1995.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Formulación y Evaluación de Proyectos	Etapa:	Terminal
-----------------	--	---------------	-----------------

Área de conocimiento:	Administración y Humanidades
------------------------------	-------------------------------------

Competencia:

Diseñar proyectos en la industria aeroespacial considerando la factibilidad y viabilidad para participar en la creación de empresas que favorezcan el desarrollo económico, con responsabilidad social, actitud emprendedora y sentido sustentable

Evidencia de desempeño:

Elaborar un proyecto de transferencia de tecnología para la micro y mediana empresa para crear una cadena de proveeduría y suministro con la industria aeroespacial localizada en la región

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2			2	2	6	

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la evaluación de proyectos y generalidades del proyecto
2. Estudio de mercado
3. Estudio técnico
4. Estudio legal y administrativo para la evaluación de proyectos
5. Estudio económico
6. Estudio financiero
7. Evaluación económica

BIBLIOGRAFÍA

1. Baca Urbina, Gabriel (2000) Evaluación de Proyectos, 2a edición, McGraw Hill.
2. Coss, Bu (2004) Análisis y evaluación de proyectos de inversión, Limusa.
3. Sapag, Nassir Chain & Sapag, Reinaldo Chain (1995) Preparación y evaluación de proyectos, McGraw Hill.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Materia:	Caracterización de Materiales de la Industria Aeroespacial	Etapa:	Terminal
-----------------	---	---------------	-----------------

Área de conocimiento:	Diseño y Manufactura
------------------------------	-----------------------------

Competencia:

Seleccionar y caracterizar los materiales de la industria aeroespacial mediante la utilización de materiales no ferrosos utilizados en las aeronaves para su apropiado proceso de fabricación, de manufactura, y logística de ensamble en la estructura y fuselaje con apego a la normatividad vigente y con actitud analítico.

Evidencia de desempeño:

Construir un proyecto de aplicación, de caracterización y de proceso de manufactura utilizando materiales no ferrosos en donde se evidencie su integración en un ensamble, o estructura de la aeronave.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	

Contenidos Temáticos

1. Características de materiales compuestos
2. Manufactura de materiales laminado reforzados con fibra
3. Integración y manufactura de materiales compuestos:
4. Naves militares
5. Naves civiles
6. Procesos de manufactura
7. Selección de materiales
8. Juntas y uniones

1. J.M. Lasheras Esteban. "Tecnología Mecánica y Metrotecnica" (2 Tomos). Editorial Donostiarra. San Sebastián. 1984.

2. S. Kalpakjian. "Manufacturing processes for engineering materials". Addison-Wesley Reading, Massachusetts. 1997.

3. The Behavior of Structures Composed of Composite Materials, Escrito por Jack R. Vinson, R. L. Sierakowski Publicado por Springer, 2002. ISBN 1402009046, 9781402009044

ANEXOS

Formatos metodológicos

I. Identificación de problemáticas y competencias generales del programa educativo de ingeniero Aeroespacial.

PROBLEMÁTICA	COMPETENCIA GENERAL	ÁMBITO
Insuficientes formación para el diseño de componentes mecánicos y sus procesos de manufactura, para cubrir la creciente demanda de la industria aeroespacial, que cumplan con los requerimientos conforme a la normatividad nacional e internacional	1 Diseñar y evaluar componentes mecánicos y sus procesos de manufactura a través de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar los procesos de diseño en la industria aeroespacial con una actitud creativa e innovación y responsable.	Nacional e Internacional
Insuficiente formación en el conocimiento teórico practico en la instrumentación, construcción, pruebas de los equipos e instalaciones utilizados para la aeronavegación.	2 Diseñar y evaluar sistemas de aeronavegación , utilizando hardware y software especializado, para mejorar su eficiencia en el ámbito nacional con creatividad y congruencia.	Nacional e Internacional
Insuficiente formación para el análisis estructural en la selección de materiales en el diseño de naves aeroespaciales.	3 Evaluar el comportamiento estructural de naves aeroespaciales a través de simulación para determinar sus condiciones críticas de operación y la selección de su material con una actitud reflexiva y responsable.	Nacional e Internacional
Falta de profesionistas con conocimientos en el diseño, evaluación y mantenimiento sistemas de propulsión para aeronaves.	4 Diseñar sistemas de propulsión de aeronaves a través de la teoría de la mecánica de fluidos, maquinas térmicas y sus ciclos termodinámicos con una actitud critica e innovadora y con responsabilidad.	Nacional e Internacional

INGENIERO AEREOESPACIAL

PROBLEMÁTICA	COMPETENCIA GENERAL	ÁMBITO
Deficiencias en los principios de la administración de empresas o departamentos relacionados con la industria Aeroespacial	5. Participar en la administración de empresas o departamentos relacionados con el área aeroespacial mediante el uso de herramientas y técnicas administrativas para el manejo adecuado de los recursos materiales y humanos, con honradez.	Nacional y Regional

II. Identificación de competencias específicas

COMPETENCIA GENERAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>1 Diseñar y evaluar componentes mecánicos y sus procesos de manufactura a través de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar los procesos de diseño en la industria aeroespacial con una actitud creativa e innovación y responsable.</p>	<p>1.1 Diseñar componentes mecánicos a través de los fundamentos de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar su diseño en la industria con una actitud responsable.</p>
	<p>1.2 Desarrollar procedimientos de manufactura de componentes y partes en la industria aeroespacial, atendiendo a las normas internacionales y nacionales, para reducir el consumo de energía y sus desperdicios con responsabilidad al medio ambiente.</p>
	<p>1.3 Diseñar sistemas automatizados de manufactura y producción a través de la tecnología de grupos para simplificarlos y optimizar los recursos materiales y equipos con creatividad en el empleo de propuestas innovadoras.</p>
<p>2 Diseñar y evaluar sistemas de aeronavegación, utilizando hardware y software especializado, para mejorar su eficiencia en el ámbito nacional con creatividad y congruencia.</p>	<p>2.1 Diseñar sistemas adquisición de datos mediante la instrumentación aeroespacial y software especializado, para asegurar y optimizar el proceso de transmisión de datos con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.</p>
	<p>2.2 Evaluar sistemas de aeronavegación a través del procesamiento de datos utilizando software especializado para prevención de fallas y toma de decisiones, con objetividad e imparcialidad.</p>
<p>3 Evaluar el comportamiento estructural de naves aeroespaciales a través de simulación para determinar sus condiciones críticas de operación y la selección de su material con una actitud reflexiva y responsable.</p>	<p>3.1 Analizar el comportamiento de los componentes de las estructuras aeroespaciales a través de software de simulación para determinar las condiciones críticas de operación con una actitud responsable.</p>
	<p>3.2 Evaluar los materiales de los componentes estructurales de naves aeroespaciales con apego a la normatividad nacional e internacional vigente para cumplir con las condiciones de diseño estructural con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

COMPETENCIA GENERAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>4 Diseñar sistemas de propulsión de aeronaves a través de la teoría de la mecánica de fluidos, maquinas térmicas y sus ciclos termodinámicos con una actitud critica e innovadora y con responsabilidad.</p>	<p>4.1 Analizar el comportamiento del sistema de sustentación y propulsión considerando la mecánica de los fluidos, la termodinámica para determinar sus condiciones de operación y eficiencia térmica con una actitud responsable.</p> <p>4.2 Diseñar sistemas de sustentación y propulsión a través de métodos y técnicas de diseño aerodinámico y maquinas térmicas para cumplir con la normatividad nacional e internacional con una actitud propositiva e imparcial.</p>
<p>5. Participar en la administración de empresas o departamentos relacionados con el área aeroespacial mediante el uso de herramientas y técnicas administrativas para el manejo adecuado de los recursos materiales y humanos, con honradez.</p>	<p>5.1 Coordinar recursos económicos, humanos y materiales relacionados con las empresas del ramo aeroespacial mediante la aplicación de los principios y técnicas administrativas, empleando su creatividad y tolerancia para mejora continua de la organización.</p> <p>5.2 Participar en la organización de los recursos humanos aplicando herramientas administrativas en empresas del ramo aeroespacial con creatividad tolerancia, solidaridad y honestidad para la mejora continua de la organización.</p> <p>5.3 Participar en los organización de empresas relacionadas con la industria aeroespacial, mediante el desarrollo de proyectos técnicos factibles; para apoyar el desarrollo económico, con responsabilidad social, actitud emprendedora y sentido sustentable.</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

III. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores

Competencia general:

1 Diseñar y evaluar componentes mecánicos y sus procesos de manufactura a través de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar los procesos de diseño en la industria aeroespacial con una actitud creativa e innovación y responsable.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>1.1 Diseñar componentes mecánicos a través de los fundamentos de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar su diseño en la industria con una actitud responsable.</p>	<p>Física general 1. Mecánica de fluidos 2. Ciclos térmicos 3. Cuerpos en equilibrio</p> <p>Química General 1. Combustibles 2. Polímeros</p> <p>Calculo diferencial e integral</p> <p>Métodos Numéricos 1. Resolución de ecuaciones y Matrices</p> <p>Programación</p> <p>Dibujo mecánico</p> <p>Mecánica de sólidos 1. Calculo Vectorial</p> <p>Cinemática</p> <p>Materiales en ingeniería 1. Aluminios y aleaciones 2. Materiales avanzados</p>	<p>Analizar y evaluar</p> <p>Capacidad de resolución de problemas de calculo</p> <p>Manejo de software de programación y aplicaciones específicas</p> <p>Interpretar y dibujar planos</p> <p>Analizar las fuerzas en estados de equilibrio</p> <p>Analizar cuerpos articulados en movimientos</p> <p>Identificar , seleccionar materiales adecuados</p> <p>Interpretar y aplicar normas y estándares</p>	<p>Perseverante</p> <p>Responsable</p> <p>Creativo</p> <p>Analítico</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>1.2 Desarrollar procedimientos de manufactura de componentes y partes en la industria aeroespacial, atendiendo a las normas internacionales y nacionales, para reducir el consumo de energía y sus desperdicios con responsabilidad al medio ambiente.</p>	<p>Procesos de Manufactura para la industria Aeroespacial</p> <p>Materiales empleados en la industria Aeroespacial</p> <p>Tolerancias geométricas</p> <p>Dibujo mecánico</p> <p>Metrología dimensional</p> <p>Herramental de sujeción</p> <p>Normas internacionales ASM, ASTM y estándares de Manufactura. Normas Mexicanas vigentes BASA</p> <p>Ingeniería de costos</p> <p>Aseguramiento de la calidad</p> <p>Comunicación Oral y Escrita</p>	<p>Interpretar manuales</p> <p>Seleccionar materiales atendiendo a su proceso de manufactura</p> <p>Establecer e interpretar tolerancias de acuerdo a los materiales manufacturados</p> <p>Atender normatividad de diseño</p> <p>Interpretar y dibujar planos</p> <p>Interpretar y Aplicar normas</p> <p>Optimizar el ciclo de vida de un producto y sus costos</p> <p>Redacción de informes Técnicos</p>	<p>Responsable</p> <p>Creativo</p> <p>Actitud Critica</p>
<p>1.3 Diseñar sistemas automatizados de manufactura y producción a través de la tecnología de grupos para simplificarlos y optimizar los recursos materiales y equipos con creatividad en el empleo de propuestas innovadoras.</p>	<p>Modelos de pruebas</p> <p>Automatización</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo de sistemas hidráulicos y neumáticos 2. Robótica 3. CNC 4. Transferencia automatizada 5. Redes de comunicación industrial 	<p>Aplicar la normatividad de diseño bajo estándares nacionales e internacionales</p> <p>Modelar la dinámica de movimientos articulados y cartesianos en el espacio tridimensional.</p> <p>Representar modelos a escala de un sistema de manufactura</p> <p>Caracterizar equipos de manufactura y medición automatizados</p>	<p>Propositivo</p> <p>Responsable</p> <p>Creativo</p> <p>Actitud Critica</p> <p>Perseverante</p> <p>Analítico</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	Simulación virtual automatizada Mecanismos para la automatización	Integrar y sincronizar maquinaria y componentes de manufactura, transferencia y medición	

INGENIERO AEREOESPACIAL

2 Diseñar y evaluar sistemas de aeronavegación, utilizando hardware y software especializado, para mejorar su eficiencia en el ámbito nacional con creatividad y congruencia.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
2.1 Diseñar sistemas adquisición de datos mediante la instrumentación aeroespacial y software especializado, para asegura y optimizar el proceso de transmisión de datos con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.	Medición de señales eléctricas Funcionamiento de sensores y actuadores Formas de transmisión de datos Medios de comunicación (Buses) Normas Internacionales FAA Programación lineal aplicada a puertos de comunicación	Aplicar la normatividad de diseño bajo estándares nacionales e internacionales Diseñar sistemas de adquisición de datos Generar y administrar bases de datos de variables físicas	Responsabilidad Honestidad Capacidad de análisis Actitud critica Comprometido con la sociedad
2.2 Evaluar sistemas de aeronavegación a través del procesamiento de datos para el control de aeronaves utilizando software especializado con el fin de prevenir fallas y tomar decisiones, con objetividad e imparcialidad.	Matemáticas discretas Programación de algoritmos Algoritmos para procesamiento de datos digitales Series matemáticas 1. Transformadas de Laplace Instrumentación virtual Simuladores de vuelo	Simular sistemas de control aeroespaciales Evaluar sistemas de aeronavegación	Respeto al medio ambiente Responsabilidad social Objetividad Imparcialidad

INGENIERO AEREOESPACIAL

3. Evaluar el comportamiento estructural de naves aeroespaciales a través de simulación para determinar sus condiciones críticas de operación y la selección de su material con una actitud reflexiva y responsable.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
3.1 Analizar el comportamiento de los componentes de las estructuras aeroespaciales a través de software de simulación para determinar las condiciones críticas de operación con una actitud responsable.	Fundamentos de calculo vectorial Análisis estructural estático y dinámico Características de materiales aeroespaciales Análisis de esfuerzos por elementos finitos	Interpretar análisis de esfuerzos Evaluar fallas estructurales Determinar fatigas estructurales Rediseñar para cargas criticas	Analítica. Honesta Responsable. Creativa
3.2 Evaluar los materiales de los componentes estructurales de naves aeroespaciales con apego a la normatividad nacional e internacional vigente para cumplir con las condiciones de diseño estructural con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.	Integración de materiales Resistencia de materiales compuestos Normas y estándares para materiales aeroespaciales Materiales avanzados	Seleccionar de materiales para el área aeroespacial Interpretación y aplicación de normas y estándares Desarrollar productos compuestos (Integración de diferentes tipos de materiales)	Honesta Objetiva Responsabilidad social Respeto

INGENIERO AEREOESPACIAL

4 Diseñar sistemas de propulsión de aeronaves a través de la teoría de la mecánica de fluidos, maquinas térmicas y sus ciclos termodinámicos con una actitud crítica e innovadora y con responsabilidad.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>4.1 Analizar el comportamiento del sistema de sustentación y propulsión considerando la mecánica de los fluidos, la termodinámica para determinar sus condiciones de operación y eficiencia térmica con una actitud responsable.</p>	<p>Criterio de estabilidad</p> <p>Física General</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leyes de newton 2. Fuerzas <p>Interpretación de ecuaciones diferenciales</p> <p>Aerodinámica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Subsónico 2. Sónico 3. Supersónico <p>Perfiles aerodinámicos</p> <p>Maquinas térmicas</p> <p>Motores de propulsión</p>	<p>Determinar las propiedades de los fluidos a diversas condiciones de presión y temperatura.</p> <p>Aplicar balances de masa, energía, y cantidad de movimiento en aeronaves.</p> <p>Calcular el trabajo y la potencia requeridos para la propulsión</p>	<p>Analítica.</p> <p>Honesta</p> <p>Responsable.</p> <p>Creativa</p>
<p>4.2 Diseñar sistemas de sustentación y propulsión a través de métodos y técnicas de diseño aerodinámico y maquinas térmicas para cumplir con la normatividad nacional e internacional con una actitud propositiva e imparcial.</p>	<p>Diseño de geometrías aerodinámicas</p> <p>Aplicaciones de geometrías por tipo de aeronave</p> <p>Diseño de propulsores</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alabes 2. Turbinas 3. Motores de combustión interna <p>Ciclos termodinámicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Combustión interna 2. Turbina a reacción 3. Nuevas tecnologías 	<p>Determinar geometrías para perfiles aerodinámicos (por tipo de aeronave)</p> <p>Experimentar en ambientes reales</p> <p>Caracterizar motores de propulsión</p>	<p>Honesta</p> <p>Objetiva</p> <p>Responsabilidad social</p> <p>Respeto</p> <p>Propositivo</p> <p>Imparcial</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

5. Participar en la administración de empresas o departamentos relacionados con el área aeroespacial mediante el uso de herramientas y técnicas administrativas para el manejo adecuado de los recursos materiales y humanos, con honradez.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>5.1 Coordinar recursos económicos, humanos y materiales relacionados con las empresas del ramo aeroespacial mediante la aplicación de los principios y técnicas administrativas, empleando su creatividad y tolerancia para mejora continua de la organización.</p>	<p>Control estadístico de los recursos Técnicas de administración básica Planeación Organización Control Evaluación Formación de empresas Ingeniería económica (Costos) Códigos y normas vigentes en la ingeniería aeroespacial</p>	<p>Aplicar la normatividad vigente Organizar equipos de trabajo Administrar el recurso económico eficientemente Aplicar técnicas administración de empresas</p>	<p>Líder Emprendedor Proactivo Innovador Creativo Honrado Objetivo Analítico Respetuoso</p>
<p>5.2 Participar en la organización de los recursos humanos aplicando herramientas administrativas en empresas del ramo aeroespacial con creatividad tolerancia, solidaridad y honestidad para la mejora continua de la organización.</p>	<p>Relaciones Humanas Técnicas de comunicación Dinámica de grupos Legislación laboral vigente</p>	<p>Aplicar la legislación y normatividad vigente Integrar y dirigir equipos de trabajo</p>	<p>Líder Creativo Honesto Objetivo Analítico Respetuoso Solidario Tolerante</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>5.3 Participar en los organización de empresas relacionadas con la industria aeroespacial, mediante el desarrollo de proyectos técnicos factibles; para apoyar el desarrollo económico, con responsabilidad social, actitud emprendedora y sentido sustentable.</p>	<p>Normas jurídicas de constitución y tramites Obligaciones fiscales Negociación Fuentes de financiamiento Investigación de operaciones Plantación estratégica</p>	<p>Participar en los organización de empresas de suministros y partes aeroespaciales Participar en los organización de empresas de servicios de automatización e instrumentación Negociar Comunicación oral y escrita en español u otra lengua Interpretar información Trabajar en equipo Organizar medios económicos humanos y materiales Dirigir y motivar al personal Tomar decisiones y asumir riesgos Trabajar bajo presión</p>	<p>Iniciativa Espíritu innovador Responsabilidad Honestidad Respeto Emprendedora Servicio al cliente</p>

IV. Establecimiento de las evidencias de desempeño.

Competencia general 1: Diseñar y evaluar componentes mecánicos y sus procesos de manufactura a través de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar los procesos de diseño en la industria aeroespacial con una actitud creativa e innovación y responsable.

<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>	<i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</i>
1.1 Diseñar componentes mecánicos a través de los fundamentos de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar su diseño en la industria con una actitud responsable.	Presentación del diseño del componente(s) mecánico(s) por escrito que incluya la memoria de cálculos, consideraciones nacionales e internacionales, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería donde se evidencie su factibilidad.
1.2 Desarrollar procedimientos de manufactura de componentes y partes en la industria aeroespacial, atendiendo a las normas internacionales y nacionales, para reducir el consumo de energía y sus desperdicios con responsabilidad al medio ambiente.	Elaborar y presentar un proceso de manufactura, que incluya la normatividad vigente, tolerancias, factores de seguridad, criterios empleados, métodos, costos y técnicas de ingeniería relacionados con el producto y su manufactura en donde se evidencie la reducción en el consumo de energía y desperdicios.
1.3 Diseñar sistemas automatizados de manufactura y producción a través de la tecnología de grupos para simplificarlos y optimizar los recursos materiales y equipos con creatividad en el empleo de propuestas innovadoras.	Elaborar y presentar un sistema automatizado de manufactura y producción, que incluya la normatividad vigente, metodología, factores de seguridad, criterios empleados, costos y técnicas de ingeniería relacionados con la manufactura la transferencia y la verificación dimensional del producto en donde se evidencie la aplicación de la tecnología de grupos y la optimización de los recursos materiales y equipos.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia general 2: Diseñar y evaluar sistemas de aeronavegación, utilizando hardware y software especializado, para mejorar su eficiencia en el ámbito nacional con creatividad y congruencia.

<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>	<i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</i>
2.1 Diseñar sistemas adquisición de datos mediante la instrumentación aeroespacial y software especializado, para asegura y optimizar el proceso de transmisión de datos con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.	Elaborar y presentar el diseño de un sistema de adquisición de datos utilizando instrumentación virtual, apegado a los estándares de transmisión de datos para asegurar y optimizar su proceso que incluya un informe de resultados.
2.2 Evaluar sistemas de aeronavegación a través del procesamiento de datos utilizando software especializado para prevención de fallas y toma de decisiones, con objetividad e imparcialidad.	Elaborar y presentar un modelo físico de un sistema de control para la aeronavegación mediante procesamiento de datos que incluya un informe de análisis de resultados, con la finalidad de prevenir fallas.

Competencia general 3: Evaluar r el comportamiento estructural de naves aeroespaciales a través de simulación para determinar sus condiciones críticas de operación y la selección de su material con una actitud reflexiva y responsable.

<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>	<i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</i>
3.1 Analizar el comportamiento de los componentes de las estructuras aeroespaciales a través de software de simulación para determinar las condiciones críticas de operación con una actitud responsable.	Presentar un diagnostico del análisis de cargas de los componentes estructurales obtenidos de la simulación de esfuerzos en condiciones criticas, que contenga el reporte que indique los puntos de concentración de esfuerzos y su rango de valores para la prevención de la falla estructural.
3.2 Evaluar los materiales de los componentes estructurales de naves aeroespaciales con apego a la normatividad nacional e internacional vigente para cumplir con las condiciones de diseño estructural con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.	Presentar una tabla de resultados de la evaluación del modelo físico de un componente estructural que indique los puntos de concentración de esfuerzos y su rango de valores para evaluar el desempeño del diseño en diferentes tipos de materiales

INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia general 4: Diseñar sistemas de propulsión de aeronaves a través de la teoría de la mecánica de fluidos, maquinas térmicas y sus ciclos termodinámicos con una actitud critica e innovadora y con responsabilidad.

<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>	<i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</i>
4.1 Analizar el comportamiento del sistema de sustentación y propulsión considerando la mecánica de los fluidos, la termodinámica para determinar sus condiciones de operación y eficiencia térmica con una actitud responsable.	Elaborar un reporte del cálculo de los ciclos térmicos utilizados en la propulsión de naves aeroespaciales que incluya el análisis comparativo del trabajo mecánico desarrollado en condiciones de operación y eficiencia térmica para calcular la fuerza de sustentación de una nave aeroespacial.
4.2 Diseñar sistemas de sustentación y propulsión a través de métodos y técnicas de diseño aerodinámico y maquinas térmicas para cumplir con la normatividad nacional e internacional con una actitud propositiva e imparcial.	Elaborar un prototipo a escala de una nave aeroespacial que incluya el motor de propulsión y sea capaz de sustentar su propio peso adicionalmente presentar la memoria de calculo con los perfiles y la potencia del motor

Competencia general 5: Administrar empresas o departamentos relacionados con el área aeroespacial mediante el uso de herramientas y técnicas administrativas para el manejo adecuado de los recursos materiales y humanos, con honradez.

<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>	<i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</i>
5.1 Coordinar recursos económicos, humanos y materiales relacionados con las empresas del ramo aeroespacial mediante la aplicación de los principios y técnicas administrativas, empleando su creatividad y tolerancia para mejora continua de la organización.	Elaborar un proyecto para la administración de una empresa de la localidad que contenga la planeación, para su mejor desempeño
5.2 Participar en la organización de los recursos humanos aplicando herramientas administrativas en empresas del ramo aeroespacial con creatividad tolerancia, solidaridad y honestidad para la mejora continua de la organización.	Realizar un estudio al área de recursos humanos de una empresa de la localidad, desarrollando una propuesta para mejorar la forma en que se administra el recurso humano en la empresa seleccionada.
5.3 Participar en la organización de empresas relacionadas con la industria aeroespacial, mediante el desarrollo de proyectos técnicos factibles; para apoyar el desarrollo económico, con responsabilidad social, actitud emprendedora y sentido sustentable.	Desarrollar un proyecto de transferencia de tecnología para la micro y mediana empresa que manufacture componentes y partes para suministro de la industria aeroespacial localizada en la región

V. Ubicación de competencias en el mapa curricular

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
1.1 Diseñar componentes mecánicos a través de los fundamentos de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar su diseño en la industria con una actitud responsable.	Diseño de Elementos de Maquinas	Disciplinaria	Manufactura y Diseño	Química General Métodos Numéricos Calculo Diferencial Calculo Integral Calculo Multivariable Estática Ciencia de los Materiales Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora Dinámica Diseño de Elementos de Maquinas
1.2 Desarrollar procedimientos de manufactura de componentes y partes en la industria aeroespacial, atendiendo a las normas internacionales y nacionales, para reducir el consumo de energía y sus desperdicios con responsabilidad al medio ambiente.	Procesos de Manufactura	Disciplinaria	Manufactura y Diseño	Comunicación Oral y Escrita Maquinas y Herramientas Normatividad Aeroespacial Ciencia de los Materiales Circuitos Aplicados Proceso de Manufactura

INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
1.3 Diseñar sistemas automatizados de manufactura y producción a través de la tecnología de grupos para simplificarlos y optimizar los recursos materiales y equipos con creatividad en el empleo de propuestas innovadoras.	Manufactura Integrada por Computadora	Terminal	Manufactura y Diseño	Electricidad y Magnetismo Programación Ecuaciones diferenciales Circuitos Mediciones Eléctricas y Electrónicas Teoría de Control Circuitos Aplicados Instrumentación Manufactura Integrada por Computadora
2.1 Diseñar sistemas adquisición de datos mediante la instrumentación aeroespacial y software especializado, para asegura y optimizar el proceso de transmisión de datos con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.	Instrumentación	Disciplinaria	Aviónica	Electricidad y Magnetismo Programación Circuitos Mediciones Eléctricas y Electrónicas Circuitos Aplicados Instrumentación

INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
2.2 Evaluar sistemas de aeronavegación a través del procesamiento de datos para el control de aeronaves utilizando software especializado con el fin de prevenir fallas y tomar decisiones, con objetividad e imparcialidad.	Control y Estabilidad de Aeronaves	Terminal	Aviónica	Programación Ecuaciones Diferenciales Teoría de Control Circuitos Aplicados Instrumentación Control y Estabilidad de Aeronaves
3.1 Analizar el comportamiento de los componentes de las estructuras aeroespaciales a través de software de simulación para determinar las condiciones críticas de operación con una actitud responsable.	Diseño y Análisis de Estructuras Aeroespaciales	Terminal	Manufactura y Diseño	Estática Ecuaciones Diferenciales Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora Mecánica de Materiales Diseño de elementos de Maquinas Estándares de Construcción Aeroespacial Diseño y Análisis de Estructuras Aeroespaciales

INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
3.2 Evaluar los materiales de los componentes estructurales de naves aeroespaciales con apego a la normatividad nacional e internacional vigente para cumplir con las condiciones de diseño estructural con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.	Ingeniería de Materiales Aeroespaciales	Disciplinaria	Manufactura y Diseño	Química General Estática Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora Diseño de elementos de Maquinas Mecánica de Materiales Ingeniería de Materiales Aeroespaciales
4.1 Analizar el comportamiento del sistema de sustentación y propulsión considerando la mecánica de los fluidos, la termodinámica para determinar sus condiciones de operación y eficiencia térmica con una actitud responsable.	Mecánica de Sustentación	Terminal	Térmica y Propulsión	Probabilidad y Estadística Termodinámica Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora Mecánica de Fluidos Control de Estabilidad de Aeronaves Diseño y Análisis de Estructuras Aeroespaciales Técnicas Experimentales en Aerodinámica Mecánica de Sustentación

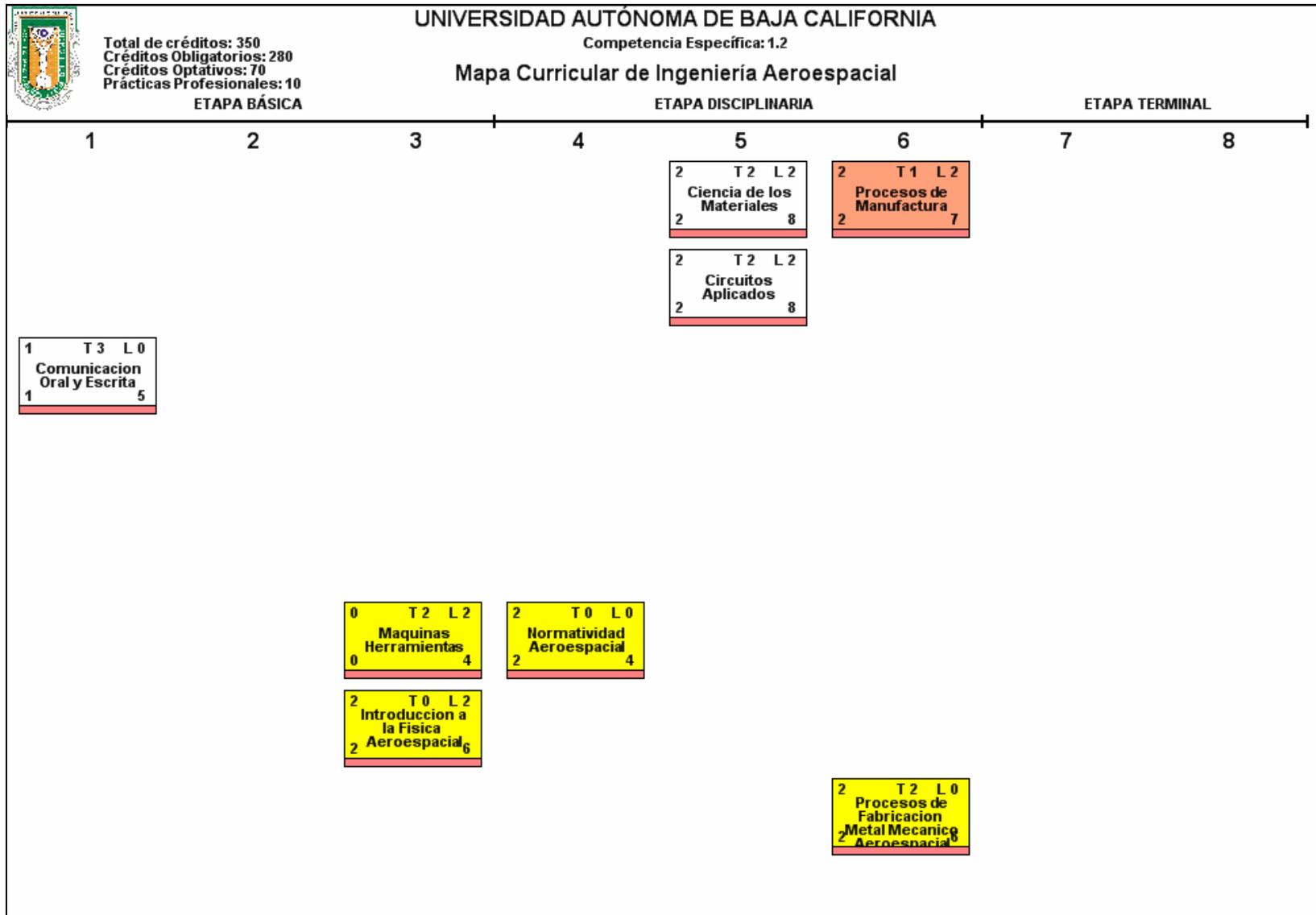
INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
<p>4.2 Diseñar sistemas de sustentación y propulsión a través de métodos y técnicas de diseño aerodinámico y maquinas térmicas para cumplir con la normatividad nacional e internacional con una actitud propositiva e imparcial.</p>	<p>Motores de Propulsión</p>	<p>Terminal</p>	<p>Térmica y Propulsión</p>	<p>Estática Dinámica Métodos Numéricos Termodinámica Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora Teoría de Control Diseño de Elementos de Maquinas Mecánica de Fluidos Instrumentación Control y Estabilidad de Aeronaves</p>
<p>5.1 Coordinar recursos económicos, humanos y materiales relacionados con las empresas del ramo aeroespacial mediante la aplicación de los principios y técnicas administrativas, empleando su creatividad y tolerancia para mejora continua de la organización.</p>	<p>Administración</p>	<p>Disciplinaria</p>	<p>Administración</p>	<p>Comunicación Oral y Escrita Desarrollo Humano Metodología de la Investigación Probabilidad y Estadística Administración</p>

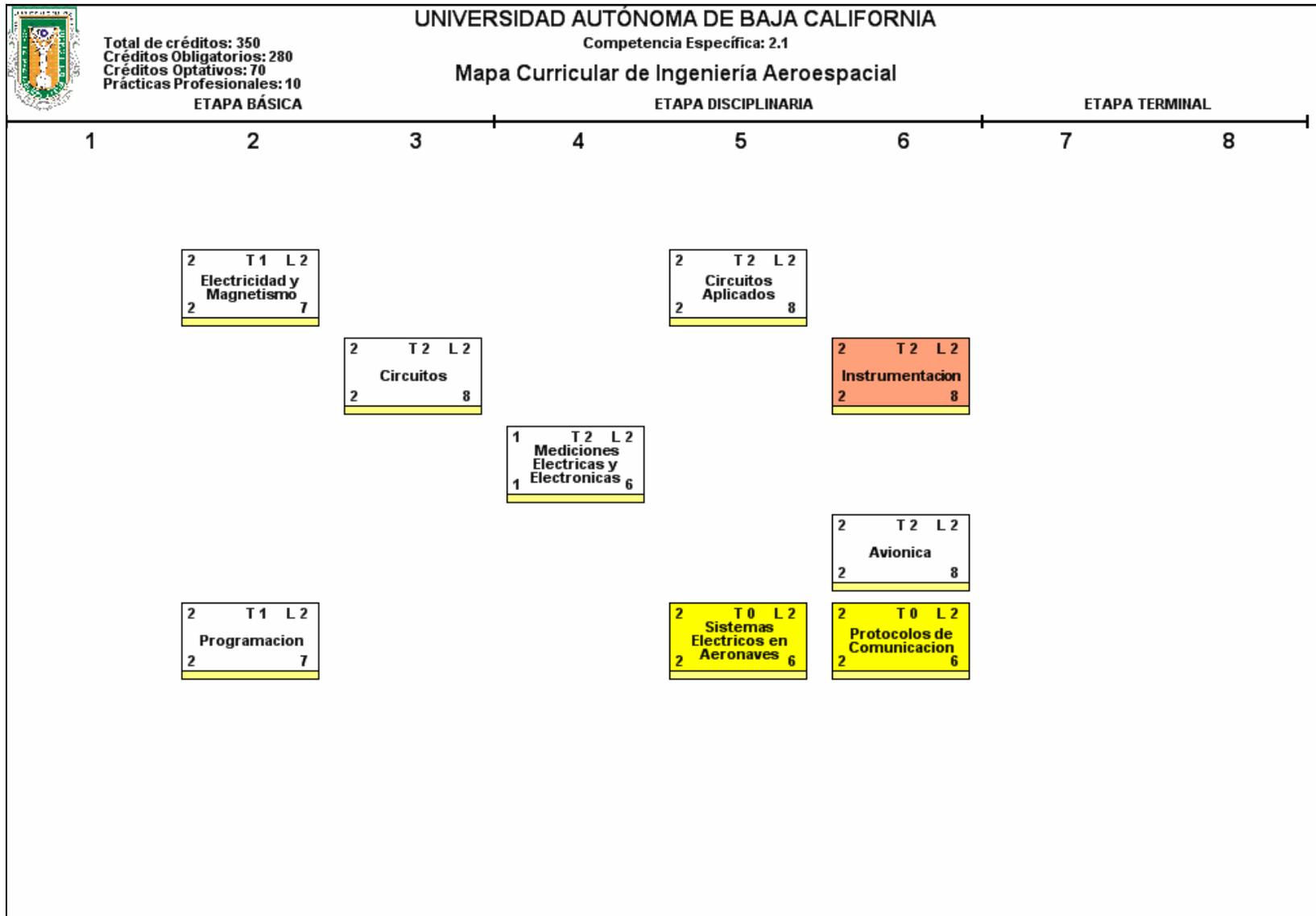
INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
5.2. Participar en la organización de los recursos humanos aplicando herramientas administrativas en empresas del ramo aeroespacial con creatividad tolerancia, solidaridad y honestidad para la mejora continua de la organización.	Recursos Humanos	Terminal	Administración	Comunicación Oral y Escrita Desarrollo Humano Metodología de la Investigación Probabilidad y Estadística Administración Recursos Humanos
5.3 Participar en los organización de empresas relacionadas con la industria aeroespacial, mediante el desarrollo de proyectos técnicos factibles; para apoyar el desarrollo económico, con responsabilidad social, actitud emprendedora y sentido sustentable.	Formulación y Evaluación de Proyectos	Terminal	Administración	Comunicación Oral y Escrita Desarrollo Humano Metodología de la Investigación Probabilidad y Estadística Administración Recursos Humanos Formulación y Evaluación de Proyectos

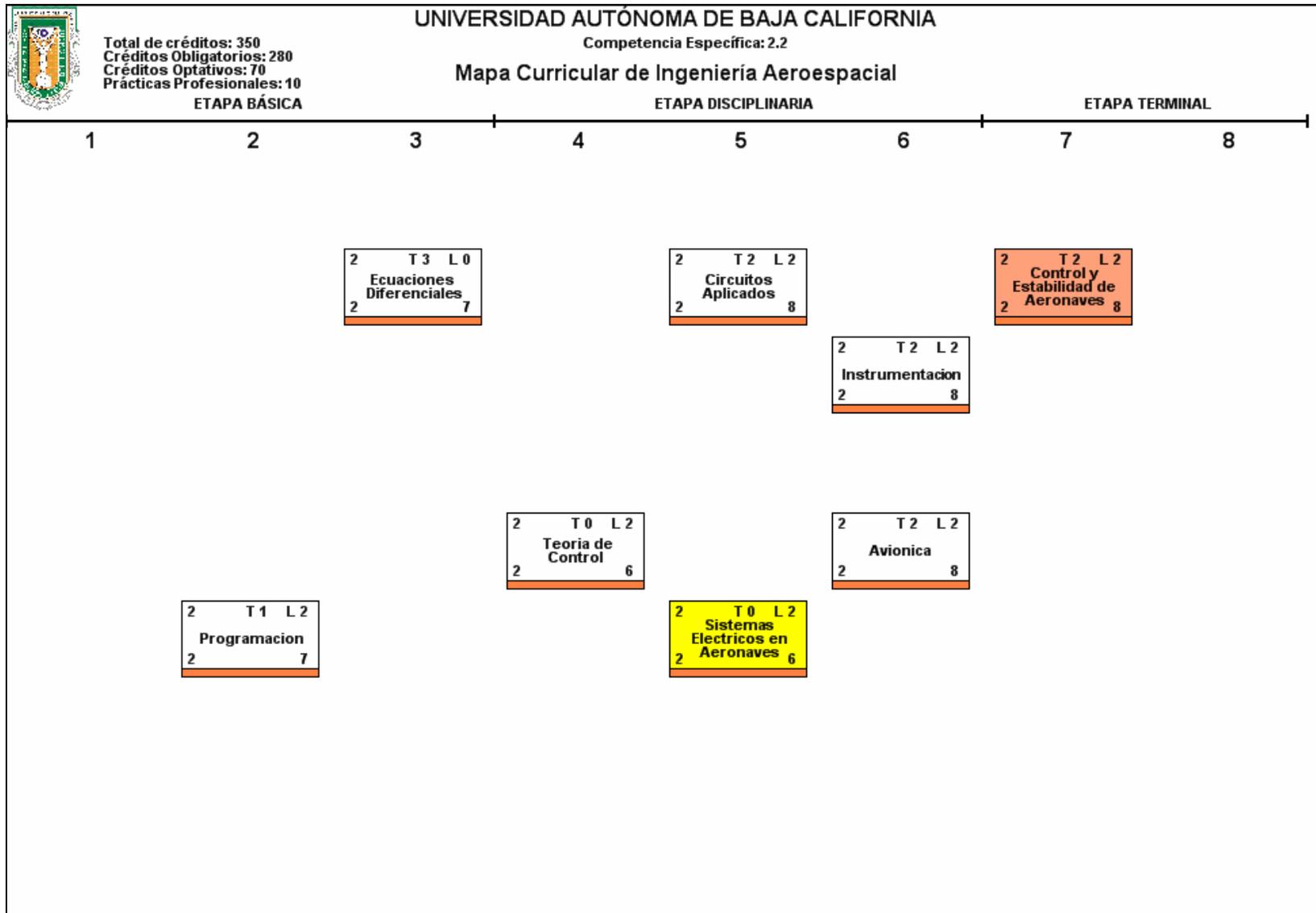
INGENIERO AEREOESPACIAL



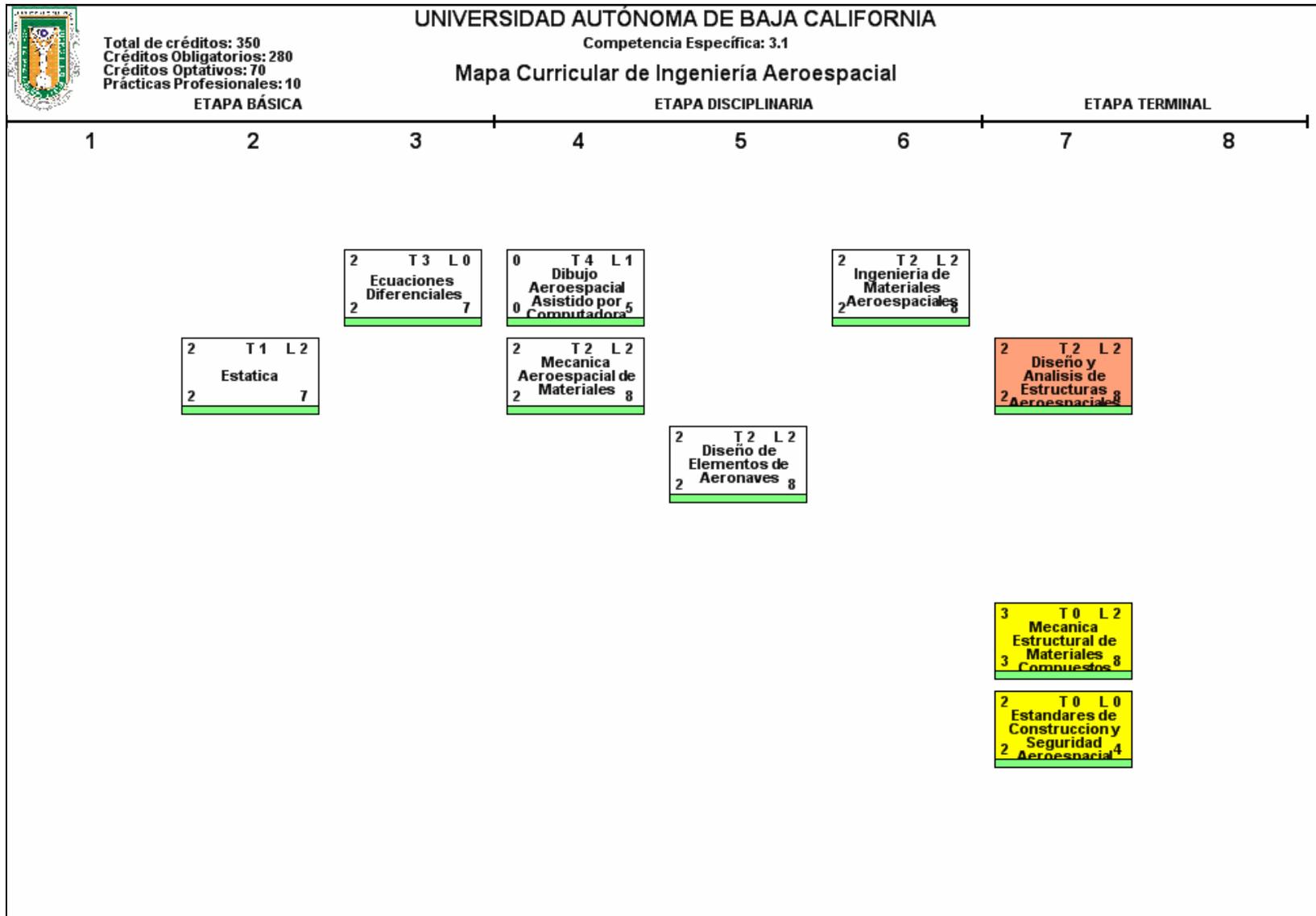
INGENIERO AEREOESPACIAL



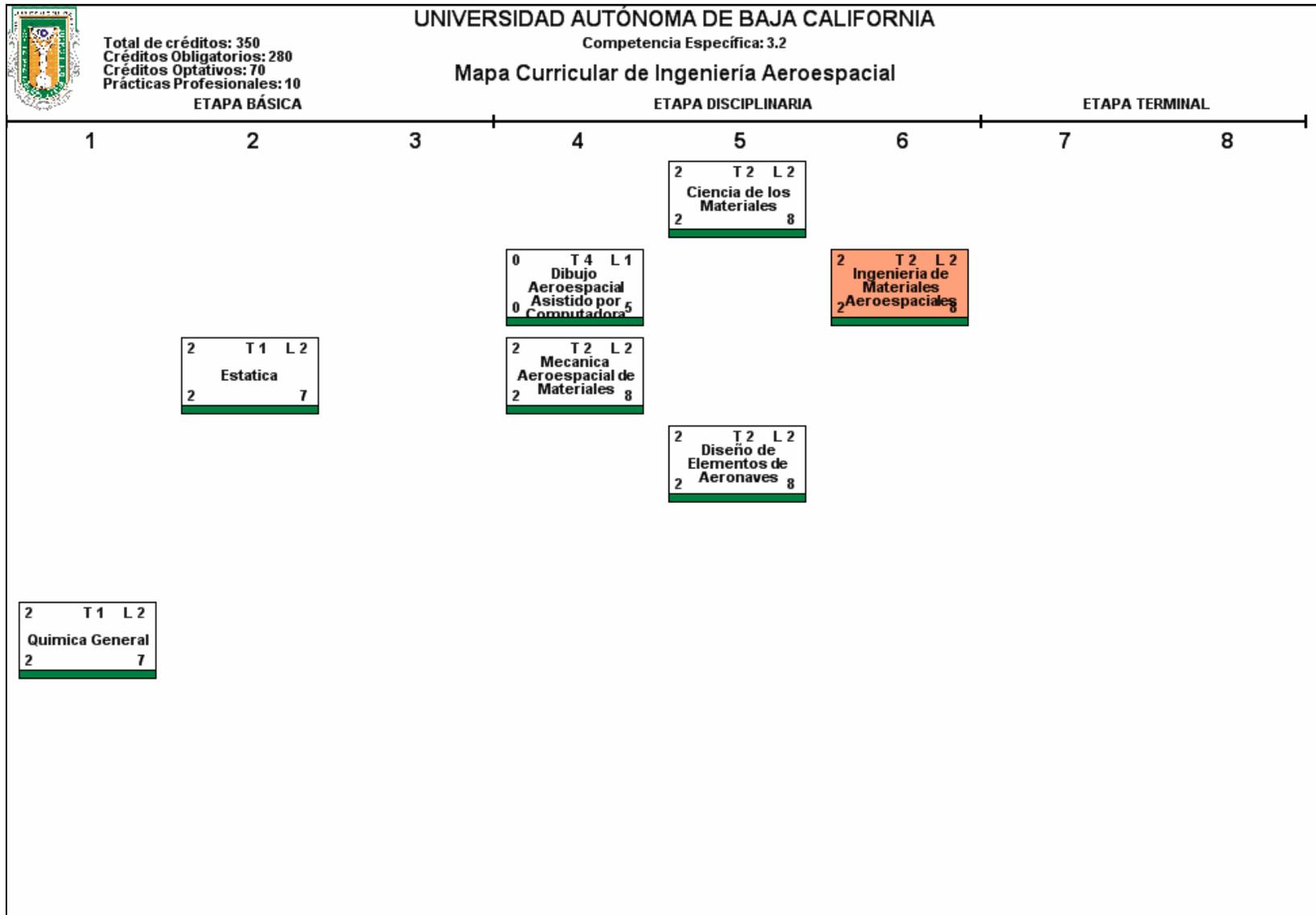
INGENIERO AEREOESPACIAL



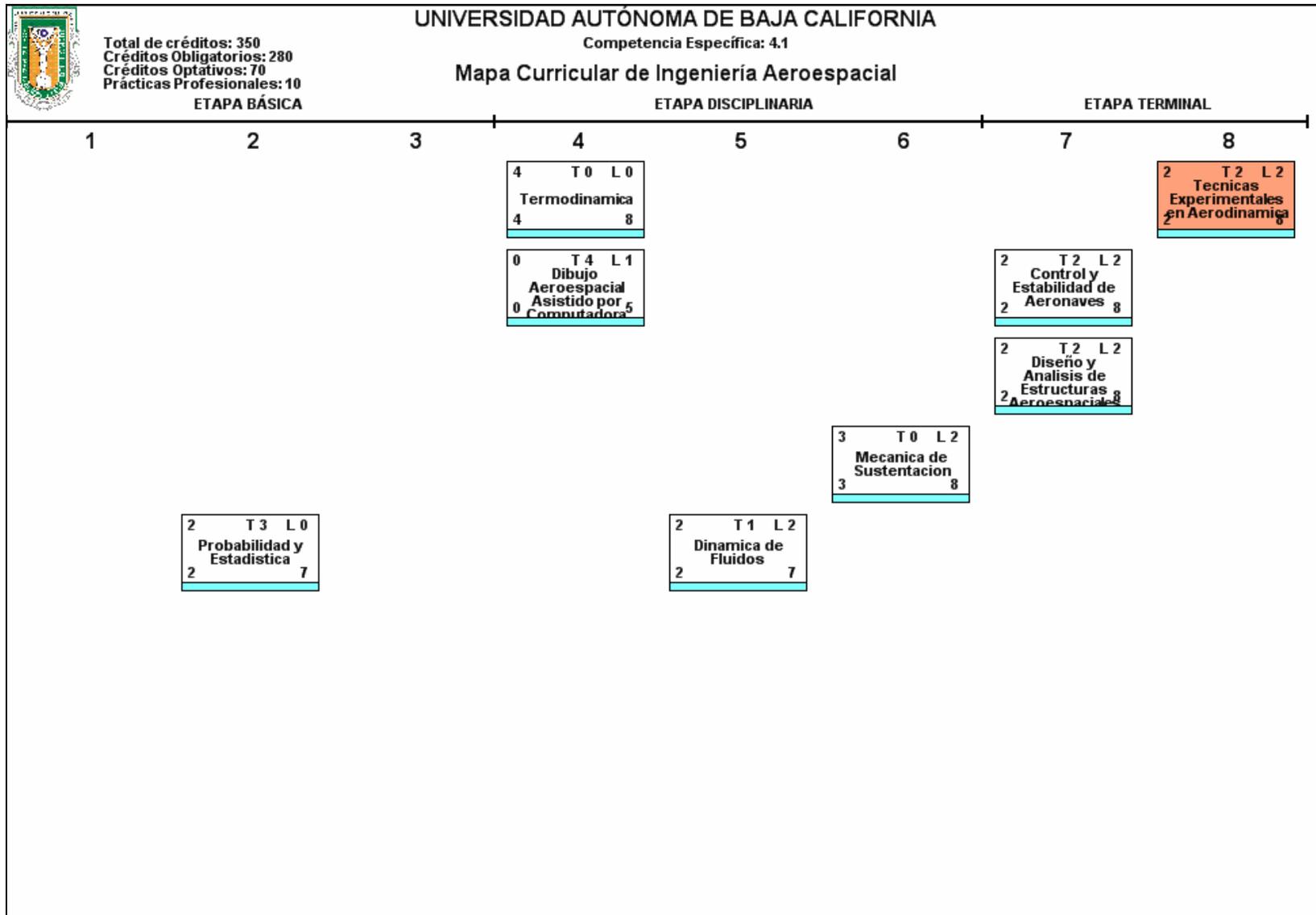
INGENIERO AEREOESPACIAL



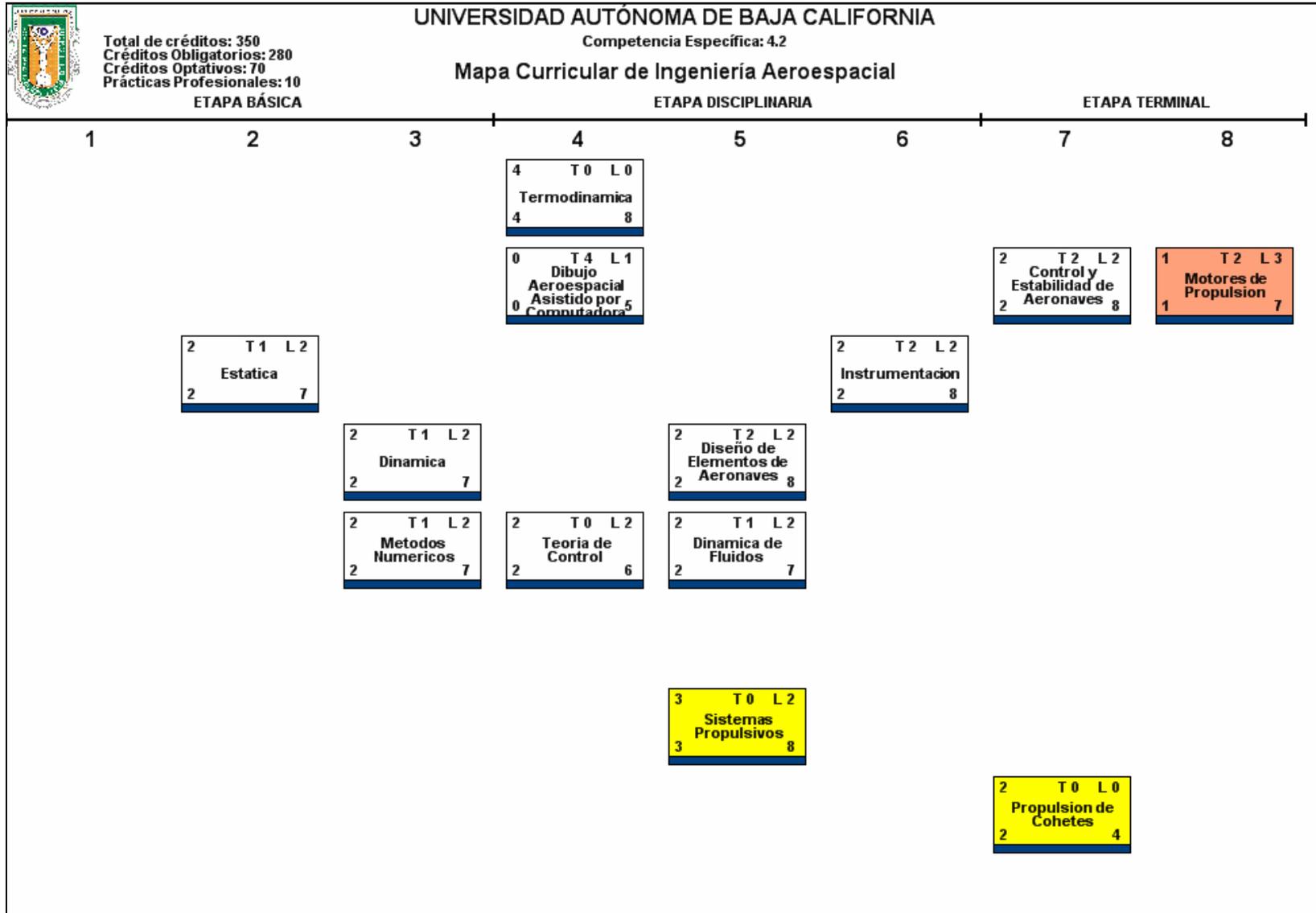
INGENIERO AEREOESPACIAL



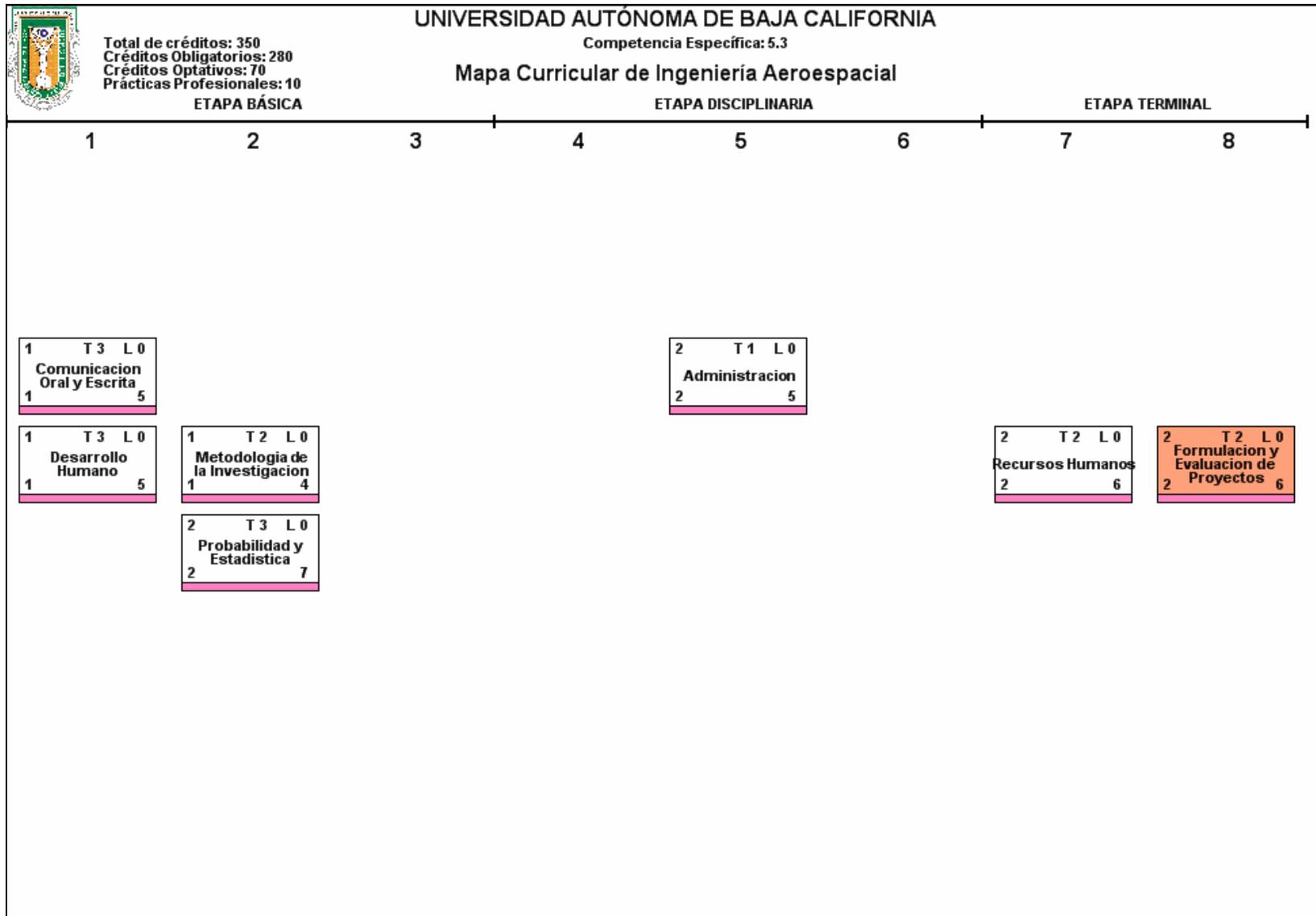
INGENIERO AEREOESPACIAL



INGENIERO AEREOESPACIAL



INGENIERO AEREOESPACIAL



ANEXO

Convenios de la Facultad de Ingeniería, con empleadores y universidades

	Nombre de la Empresa	Fecha del convenio (Ofic. abogado gral.)	Tipo de convenio
1	Accuride International S.A. de C.V.		
2	Arca del Pacífico, S. de R.L. de C.V.	08/04/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
3	ARLOP CONSTRUCTURA E INMOBILIARIA		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
4	AMTEK MÉXICO S.A. de C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
5	AQUALUNG DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	24/04/2003	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
6	ARMANTEC		
7	Armour de México		
8	Arquitectura e Ingeniería Integrada		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
9	Ayuntamiento Mexicali		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
10	BGF Construcciones		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
11	BREG MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.	06/07/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
12	Brigadas del Sol		
13	CAIPE (Comité Administrador de Infraestructura Pública y Educativa)		
14	CDIyCAPMxl		
15	CESPM		
16	Comisión Federal de Electricidad. Área de Control Baja California		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
17	Construcciones Will-Bel		
18	Constructura CONLEO	07/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
19	Constructora Ley Celaya MARTHA CARMEN ELAYA ROMO		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
20	Constructora OSAL S.A. de C.V.		
21	Coto Technology		

INGENIERO AEREOESPACIAL

22	DCEG-CGE DIRECCION DE CONTROL Y EVALUACION GUBERNAMENTAL CONTRALORIA GENERAL DEL ESTADO		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
23	Dirección de Obras Públicas Municipales		
24	Equipos y Sistemas		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
25	Emermex S.A. de C.V.	02/08/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
26	Empren		
27	Ensambladores Electrónicos de México		
28	Excel Distribuidora S. de R.L. de C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
29	FETASA Industrial S.A. de C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
30	GAMELOFT S. DE R.L. DE C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
31	GEODATA		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
32	Grupo Markate de Tecate		
33	Grupo Red Internet Development		
34	Grupo Red Internet Development	11/03/2007	Evaluación de los procesos de Grupo Red a fin de verificar su apego a la norma mexicana.
35	Honeywell Aerospace de México		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
36	Honeywell Productos Automotrices	04/07/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
37	IAASE S.A. de C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
38	IECSA. INGENIERIA ELECTRICA CORPORATIVA S.A. DE C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
39	INEL de Baja California S. de R.L. de C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
40	Ing. Alberto Leyva Petterson	02/08/2006	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
41	Ing. y obras		
42	Ingeniería Digital Especializada		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
43	Ingeniería Estructural		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
44	Inmobiliaria del Valle		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
45	Inteligencia Aplicada de Negocios		
46	Interiores Áreas. Gulfstream (IASA)		
47	IVEMSA		
48	Jonathan MFG de México		

INGENIERO AEREOESPACIAL

49	Kenwoth Mexicana S.A. de C.V.		
50	LURAT INGENIEROS ASOCIADOS S.A. DE C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
51	Meyibo, Centro del Saber		
52	MICROSIGA MEXICO SOFTWARE, S.A. DE C.V.	17/01/2005	Impartición de un curso a maestros de la Fac. de Ing. Y uso de software especializado.
53	MISDEL Construcciones		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
54	Mitsubishi PIMS		
55	Novamex México		
56	Obras, Mantenimiento y Servicio (OMSSA)		
57	Obras y desarrollos URBI (ODURBI)		
58	OPERADORA DE PERSONAL TÉCNICO S.A. DE C.V (SUKARNE)		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
59	OXXO		
60	PIMS S.A. de C.V. Mitsubishi		
61	Plamex/Plantronics		Serv. Educ. a nivel postgrado a técnicos de la empresa Estancias de Aprendizaje/Prácticas Profesionales
62	PPIMA THERMOFORMING, S. DE R.L. DE C.V.	Sin Firmar	
63	Promotora de Casas y Edificios, S.A. de C.V.	06/03/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
64	Rheem S. de R.L. de C.V.		
65	Robert Bosch Tool de México		
66	RODA ARKHOS Ingeniería		
67	Samsung Mexicana, S.A. de C.V.	08/09/2005	La empresa proporcionará fondos para becas
68	Secretaría de Comunicaciones y Transportes	01/03/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
69	Secretaría de Desarrollo Económico		
70	Servicios Técnicos en Obras Civiles		
71	SIEESA		
72	Sistemas e Ingeniería de Baja California		
73	Skyworks Solutions, S.A. de C.V.		
	Sony SBC-M	06/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
74		Sin Firmar	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
75	SPG de México (PaperMate)		
		14/01/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
76	Swift Baja S.A. de R.L.	07/04/2006	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales

INGENIERO AEREOESPACIAL

77	SysMotion Web & Multimedia Services		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
78	Tecnologías Internacionales de Manufactura S.A. de C.V.	11/09/2004	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
79	Teleplan/Tecnomex	18/0/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
80	Televisora de Mexicali		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
81	THOMSON DISPLAYS MEXICANA, S.A. DE C. V		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
82	TOPGRAL del Noroeste		
83	URBI	02/04/2003	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
84	Valutech		
85	Vidrio Plano de Mexicali, S.A. de C.V.	07/08/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
86	Vitro AFG		
87	Vitro Flotado		
88	Wabash Technologies de México	06/09/2004	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
89	WDF Services		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
90	Zavala y Grupo Constructores	11/01/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales

Universidades

- 1 Instituto Politécnico Nacional (IPN)
- 2 Universidad Autónoma de Nuevo León
- 3 Universidad Nacional Autónoma de México
- 4 Politécnico de California Cal-Poly de Pomona California EEUU

CONSEJO TECNICO

Universidad Autónoma de Baja California

FACULTAD DE INGENIERÍA
CAMPUS MEXICALI

OFICIO No. 258/2009-1
UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BAJA CALIFORNIA


DR. FELIPE CUAMEA VELÁZQUEZ
SECRETARIO GENERAL DE LA U.A.B.C.
P R E S E N T E.-

DESPACHADO
ENE 15 2009
DESPACHADO
RECTORIA

Por este conducto me permito remitir a usted, minuta de Asamblea Ordinaria de Consejo Técnico, llevada a cabo en esta Facultad el día 14 de enero del año en curso, bajo el siguiente ORDEN DEL DÍA:

1. LISTA DE ASISTENCIA.
2. PRESENTACIÓN Y EN SU CASO APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CREACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE:

INGENIERO AEREOESPACIAL.
INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES.
INGENIERO EN SEMICONDUCTORES Y MICROELECTRÓNICA.
BIOINGENIERO.

3. ASUNTOS GENERALES

Lo anterior para los efectos a que haya lugar.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
ATENTAMENTE
Mexicali, B.C. 14 de enero de 2009
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE
INGENIERIA

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BAJA CALIFORNIA
DESPACHADO
JAN 14 2009
DESPACHADO

M.C. MIGUEL ANGEL MARTÍNEZ ROMERO
DIRECTOR

S.c.p.- DR. GABRIEL ESTRELLA VALENZUELA, Rector de la U.A.B.C.
MAMR/fm.

Universidad Autónoma de Baja California

FACULTAD DE INGENIERÍA
CAMPUS MEXICALI

OFICIO CIRCULAR No.002/2009-1

P R E S E N T E.-

Con fundamento en el Artículo 147 del Estatuto General de La Universidad Autónoma de Baja California, me permito solicitar su asistencia a la Asamblea Ordinaria de Consejo Técnico, que se llevará a cabo el día miércoles 14 de enero del año en curso, a las 10:00 horas en el Audiovisual 303 de esta Facultad, bajo el siguiente:

ORDEN DEL DÍA

- 1.- LISTA DE ASISTENCIA
- 2.- PRESENTACIÓN Y EN SU CASO APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CREACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE:
**INGENIERO AEREOESPACIAL
INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES
INGENIERO EN SEMICONDUCTORES Y MICROELECTRÓNICA
BIOINGENIERO.**
- 3.- ASUNTOS GENERALES

Sin otro particular por el momento y esperando su puntual asistencia, quedo a sus apreciables órdenes

ATENTAMENTE

"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"
Mexicali, B. C., 07 de enero de 2009.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE
INGENIERIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
DESPACHADO

JAN 07 2009

DESPACHADO
FACULTAD DE INGENIERIA

M.C. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ ROMERO
DIRECTOR

C.C.P.- Dr. Gabriel Estrella Valenzuela, Rector de la U.A.B.C.
C.c.p.- Dr. Felipe Cuamea Velázquez, Secretario General de la U.A.B.C.
C.c.p.- Arq. Aarón Gerardo Bernal Rodríguez, Vicerrector Campus Mexicali.
MAMR/fm.

Universidad Autónoma de Baja California

LISTA DE ASISTENCIA A SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO
PROPIETARIOS Y SUPLENTE MAESTROS, CONVOCADA EN OFICIO
CIRCULAR No. 002/2009-1 DE FECHA 07 DE ENERO DE 2009.

Mexicali, B.C. 14 de enero de 2009
10:00
Audiovisual No. 303

PROPIETARIOS:

M.C. DANIEL HERNÁNDEZ BALBUENA

M.A.P. JOSÉ RAYMUNDO FÉLIX LÓPEZ

M.I. SUSANA NORZAGARAY PLASENCIA

M.C. GLORIA ETELBINA CHÁVEZ VALENZUELA

M.C. ENRIQUE RENÉ BASTIDAS PUGA

M.C. ENVIRA AURORA RODRÍGUEZ VELARDE

SUPLENTES:

ING. FERNANDO JAUREGUI FÉLIX

M.C. PATRICIA LUZ AURORA ROSAS MÉNDEZ

L.S.C. MARÍA ANGÉLICA ASTORGA VARGAS

ING. MARIO BÁEZ VAZQUEZ

ARQ. MARÍA ELSA AGUILAR SIQUEIROS

ING. ROBERTO SAUCEDO ZAVALA

Universidad Autónoma de Baja California

LISTA DE ASISTENCIA A SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO
PROPIETARIOS Y SUPLENTES ALUMNOS, CONVOCADA EN OFICIO
CIRCULAR No. 002/2009-1 DE FECHA 07 DE ENERO DE 2009.

Mexicali, B.C. 14 de enero de 2009
10:00
Audiovisual No. 303

PROPIETARIOS:

PAUL B. AGUILAR PERALTA

ANGEL GIBRÁN SANTILLANES SICAIROS

JOSÉ FADRIQUE MOLINA GUTIERREZ

JESÚS LEONEL ÍÑIGUEZ RÍOS

ERNESTO VICTOR GONZALEZ SOLIS

ISRAEL TORRES GÓMEZ

SUPLENTES:

ABRIL CELESTE ÍÑIGUEZ VILLEGAS

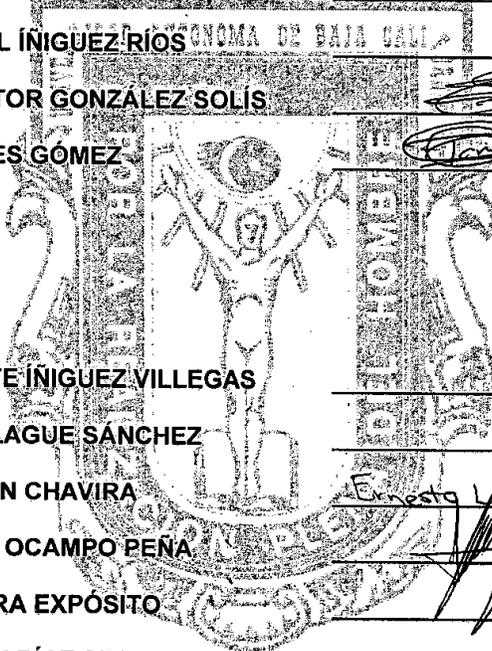
JUAN JOSÉ OLAGUE SÁNCHEZ

ERNESTO LEÓN CHAVIRA

JUAN DE DIOS OCAMPO PEÑA

LEÓN F. LASTRA EXPOSITO

BLANCA SARAI DÍAZ SILVA



Universidad Autónoma de Baja California

Minuta de la Asamblea Ordinaria de Consejo Técnico convocada con fundamento en el artículo 147 del Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California, vía oficio circular N° 002/2009-1, con la cual se cita a los consejeros alumnos y consejeros maestros en la sala Audiovisual 303 de esta Facultad de Ingeniería Mexicali, a las 10:00 horas del día miércoles 14 de enero de 2009, bajo el siguiente orden del día:

1. LISTA DE ASISTENCIA

2. PRESENTACIÓN Y EN SU CASO APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CREACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE:

- INGENIERO AEREOESPACIAL
- INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES
- INGENIERO EN SEMICONDUCTORES Y MICROELECTRÓNICA, Y
- BIOINGENIERO

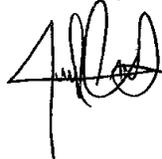
3. ASUNTOS GENERALES

Siendo las 10:12 horas del 14 de enero de 2009, El M.C. Miguel Ángel Martínez Romero, Presidente del Consejo Técnico, inicia la sesión dando lectura del orden del día, acto seguido, solicita la aprobación del mismo. Siendo aprobado por unanimidad, prosigue a verificar la lista de asistencia de los Consejeros maestros y alumnos, constatando que se cuenta con quórum legal. Acto seguido recuerda al pleno, que únicamente los consejeros propietarios tienen voz y voto. De los consejeros suplentes alumnos, dos de ellos pasan al carácter de propietarios en virtud de la inasistencia del consejero propietario correspondiente. Respecto a los consejeros maestros, los seis propietarios están presentes.

Acto seguido, siendo 10:20 horas, solicita al pleno del consejo su anuencia para la permanencia en la sala de los académicos: M.C. Rubén Muñoz Luján, Dra. Lidia Camacho, M.C. Olaf Hernández, Dr. Miguel Bravo Zanoguera, Dr. Marco Antonio Reyna Carranza, M.C. Roberto López Avitia, Dr. Alejandro Lambert Arista, M.C. Edna Alicia Valenzuela Rodríguez, y M.C. Víctor Nuño, 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, para atender el segundo punto del orden del día, es imprescindible la presencia de los académicos mencionados, ya que son ellos quienes desarrollaron las propuestas de los planes de estudio en atención y a su vez, deberán exponer el proyecto ejecutivo correspondientes a cada plan de estudio de los programas educativos precitados en el orden del día. Se concede el permiso en cuestión por unanimidad.

Acto seguido, el presidente del Consejo Técnico, indica que el punto 2 del orden del día, corresponde a la **PRESENTACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CREACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE: INGENIERO AEREOESPACIAL, INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES, INGENIERO EN SEMICONDUCTORES Y MICROELECTRÓNICA, Y BIOINGENIERO.** Menciona que en caso de ser aprobado por el Consejo Técnico de esta Facultad, seguirá su curso, según los lineamientos de la normatividad legislativa de nuestra Institución. Para atender plenamente este cometido, previamente se entregó a cada consejero, el archivo electrónico de cada proyecto, con el objetivo de que cada uno pudiese revisar detenidamente cada propuesta y viabilizar su valiosa colaboración, retroalimentando dichas propuestas con sus comentarios, observaciones y/o recomendaciones; comenta que como primera parte de este punto, se realizará la presentación de cada propuesta al pleno del consejo, comentando que pueden retroalimentar durante la presentación o al final de ésta, según lo consideren pertinente.

Siendo las 10:26 horas, se da inicio a la presentación del proyecto ejecutivo del P.E. de **Ingeniero en Semiconductores y Microelectrónica** por los Investigadores: **M.C. Rubén Muñoz Luján M.I. Iván**



ma. angierav

Ernesto León Chavira



Elpidio

Universidad Autónoma de Baja California

Olaf Hernández Fuentes y Dra. Guadalupe Lydia Álvarez Camacho. Se inicia con una breve descripción del mismo, enfatizando que El Ingeniero en Semiconductores y Microelectrónica es un profesional versátil que se puede desempeñar en las áreas de diseño, investigación y desarrollo, soporte técnico especializado, administración y mejoramiento de procesos, en cualquier etapa de la fabricación de circuitos integrados. Para lograr esto, en imperativo recurrir en forma creativa y entusiasta a sus conocimientos de física, química, matemáticas, así como a técnicas de calidad para mejorar la productividad, la calidad y el rendimiento de las secciones de proceso a su cargo, todo con una visión de respeto a los derechos humanos, al entorno biológico y consciente en todo momento de su importante papel como impulsor del desarrollo tecnológico y económico sin desatender los puntos propios para asegurar el desarrollo sustentable. Señalan además, que el plan está conformado por 350 créditos a cursar en 9 semestres. Puntualizando 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. Enfatiza además que el plan de estudios está diseñado para dar atención a las problemáticas emergentes del sector industrial y de servicios, formando ingenieros competentes en el área de semiconductores. Se hace mención que La creación de este programa educativo Programa Educativo de Ingeniero en Semiconductores y Microelectrónica, responde a los objetivos planteados en el Plan de Desarrollo Institucional 2007-2010 de la Universidad Autónoma de Baja California y del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 en el sector de Electrónica y Nanotecnología, buscando mejorar las competencias del capital humano para que sea capaz de enfrentar nuevos retos. Las tendencias de globalización actuales visualizan la integración de estrategias para facilitar el acceso a la tecnología y al conocimiento. Además, se pretende impulsar la investigación para el desarrollo de tecnología y al mismo tiempo una educación que promueva la adquisición de habilidades que sean útiles en el desarrollo de competencias laborales y de formación integral.

Una vez finalizada la presentación del proyecto ejecutivo, toma la palabra el presidente del consejo, dirigiéndose al pleno del consejo, invitándolos a emitir sus comentarios, dudas, observaciones o recomendaciones. Pide la palabra un consejero alumno, y cuestiona si se cuenta con los laboratorios, planta académica e infraestructura para viabilizar la apertura de esta carrera. Responde la Dra. Lidia que se hizo durante el diseño del plan de estudios, la evaluación correspondiente, precisamente buscando responder a este cuestionamiento. Se listaron los recursos e infraestructura necesaria para implementar el plan de estudios, lo que dirigió su atención en la gestión de recursos, por una parte, a la UABC, realizando además, las gestiones pertinentes para cumplir con las necesidades, realizando convenios de colaboración con empresas líderes en el área, apoyando con espacios y asesoría vía proyectos de vinculación con valor en créditos, con los centros e institutos de investigación de la región, colaborando mediante las estancias de investigación tanto de los académicos como de los estudiantes, todo esto, empleando las modalidades de aprendizaje que ofrece el estatuto escolar institucional. Por lo que, el estudio realizado, indica que se cuenta con los recursos humanos, tecnológicos e infraestructura para atender los requerimientos de dicho programa educativo, por lo que es factible la apertura del mismo.

La Consejera M.C. Gloria Etelbina Chávez Valenzuela, pregunta en que lugar de la región se cuenta ya con un programa educativo en el área, respondiendo la Dra. Lidia que la institución mas cercana que ofrece esta carrera está en Nueva York, entre otros, sin embargo, como se mencionó en el proyecto ejecutivo, el estudio de mercado reporta que es un área emergente en la región y que se tienen los recursos necesarios para atender las necesidades propias para formar a ingenieros competentes en el área. Por otra parte, la UABC, como institución, toma la delantera en dar respuesta a dichas necesidades, formando ingenieros en el área de semiconductores y microelectrónica. Como punto final, la Dra. Lidia acota que en brasil, están más adelantados que nosotros en esta área, agrega que se tienen áreas potenciales de desarrollo, por lo que es importante dar el primer paso en el desarrollo de profesionales competentes en esta disciplina.

No habiendo mas participaciones por los consejeros, toma la palabra el M.C. Miguel Ángel Martínez Romero preguntando a los consejeros si desean 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

[Handwritten signature]

[Handwritten signatures]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Universidad Autónoma de Baja California

en Semiconductores y Microelectrónica. Se somete a votación dicha propuesta. **SIENDO LAS 10:52 HORAS, SE APRUEBA POR UNANIMIDAD EL PROYECTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA CARRERA DE INGENIERO EN SEMICONDUCTORES Y MICROELECTRÓNICA.**

Siendo las 10:53, EL Dr. Miguel Bravo Zanoguera hace la presentación del proyecto ejecutivo del Plan de estudios del programa educativo de la carrera de Bioingeniero, en primera instancia enumera las etapas que marca la metodología a seguir para el diseño y desarrollo de los planes de estudios, según lo establece la normatividad institucional. Agrega que previo al desarrollo del estudio de factibilidad se llevaron a cabo reuniones con los directivos de las unidades académicas participantes, quienes propusieron a los docentes e investigadores que conformarían el grupo de trabajo encargado de desarrollar una propuesta específica. Dicho grupo fue formado con personal académico de los tres campus de la UABC con un perfil afín a las áreas de la Bioingeniería, quienes se reunieron periódicamente para discutir y definir las problemáticas, competencias y unidades de aprendizaje que conforman esta propuesta. Continúa exponiendo el perfil de ingreso, el perfil de egreso, las etapas de formación que conforma en su totalidad el plan de estudios, etc. puntualiza que el bioingeniero será competente para participar profesionalmente en los proyectos de de biotecnología, ingeniería biomédica y medio ambiente; incidiendo en el sector público en dependencias de los tres niveles de gobierno y organismos descentralizados, en el sector privado o como profesional independiente.

Siendo las 11:22 horas se finaliza la exposición del proyecto ejecutivo del P.E. de Bioingeniero. Acto seguido, toma la palabra el presidente del consejo, dirigiéndose al pleno del consejo, invitándolos a emitir sus comentarios, dudas, observaciones o recomendaciones. Solicita la palabra el consejero alumno Juan de Dios Ocampo y pregunta si se buscó el apoyo por la planta académica de la escuela de medicina, el Dr. Marco Antonio Reyna responde que se hicieron las gestiones pertinentes de los apoyos necesarios para la apertura de este programa, que se tiene contemplado la participación de algunos docentes de la Facultad de Medicina, así como también, el apoyo de otros profesionales en el área de instrumentación biomédica, ciencias de la salud, etc. Agrega además, que ya se atendió este rubro, y que se cuenta con los recursos humanos formados por académicos, investigadores, además de los recursos materiales, soporte tecnológico, laboratorios y la infraestructura requerida.

No habiendo mas participaciones por los consejeros, toma la palabra el M.C. Miguel Ángel Martínez Romero preguntando a los consejeros si desean 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 Bioingeniero. Se somete a votación dicha propuesta. **SIENDO LAS 11:27 HORAS, SE APRUEBA POR UNANIMIDAD EL PROYECTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA CARRERA DE BIOINGENIERO.**

Siendo las 11:34 horas, el M.C. Víctor Nuño Moreno, da inicio a la presentación del proyecto ejecutivo del plan de estudios del programa educativo de Ingeniero Aeroespacial. Como primera fase, presenta los puntos esenciales para la operación y funcionamiento del programa, seguida de la descripción de la justificación de este programa de estudios. Continúa con la descripción genérica del plan de estudios, indicando la estructura y conformación del mismo. Subsiguientemente, detalla genérica y cuantitativamente el Plan de estudios, puntualizando en la distribución de asignaturas y créditos que componen el plan, las competencias generales, competencias específicas y particulares del programa educativo, así como las formas de evaluación proyectadas y previstas para llevar un seguimiento y retroalimentación en el proceso para un óptimo resultado. Hace énfasis en el perfil de egreso del ingeniero aeroespacial y áreas potenciales de desarrollo. Destacó que el ingeniero aeroespacial, es el profesional de la ingeniería competente para la resolución de las problemáticas que se sucedan en la industria aeroespacial, tanto en el sector manufacturero, de diseño y pruebas así como el de servicios, con una visión comprometida con la optimización de recursos físicos y humanos, y en búsqueda constante de la calidad, mediante la aplicación de conocimientos técnicos y metodológicos basados en las ciencias de la ingeniería aeroespacial y con los cuales pueda analizar, diseñar y tomar decisiones pertinentes en su ejercicio profesional; diseñando, desarrollando, implementando, evaluando y controlando los procesos de manufactura y sistemas de aeronavegación, a través de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y hacer eficientes los procesos de diseño

Universidad Autónoma de Baja California

en la industria aeroespacial, utilizando hardware y software especializado, para mejorar su eficiencia en el ámbito nacional con creatividad y congruencia y con una actitud creativa innovadora y responsable, Finaliza con el campo ocupacional del ingeniero aeroespacial, por una parte en todas **aquellas dependencias involucradas en la plantación y establecimiento de la industria aeroespacial, además, laborar en centros de investigación y desarrollo estudio de los materiales y procesos utilizados en la industria aeroespacial; y que tendrá la capacidad académica suficiente para participar en la docencia en las instituciones de educaron superior.**

Siendo las 11:52 horas se finaliza la exposición del proyecto ejecutivo del P.E. de Ingeniero Aeroespacial. Acto seguido, toma la palabra el presidente del consejo, dirigiéndose al pleno del consejo, invitándolos a emitir sus comentarios, dudas, observaciones o recomendaciones. La consejera maestra M.C. Gloria Etelbina Chávez, pregunta que sí se tiene contemplado iniciar en el área de manufactura y después se ascender al área de diseño, cuánto tiempo consideran que se requiere para dicha transición? Responde el M.C. Víctor Nuño que se estarán trabajando en ambas áreas de énfasis, pero sesgados a la de manufactura atendiendo a las necesidades de la región y del campo ocupacional en general, y que de acuerdo a las tendencias en 12 años se tendrá el desarrollo pleno en el área de diseño.

No habiendo mas participaciones por los consejeros, toma la palabra el M.C. Miguel Ángel Martínez Romero preguntando a los consejeros si desean 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 Aeroespacial. Se somete a votación dicha propuesta. **SIENDO LAS 12:05 HORAS, SE APRUEBA POR UNANIMIDAD EL PROYECTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA CARRERA DE INGENIERO AEREOESPACIAL.**

Siendo las 12:12 horas, el Dr. Alejandro Lambert Arista, da inicio a la presentación del proyecto ejecutivo del Plan de estudios del programa educativo de ingeniero en energías renovables. Principia con los puntos esenciales para la operación y funcionamiento del programa, seguida de la descripción de la justificación de este programa de estudios. Continúa con la descripción genérica del plan de estudios, indicando la estructura y conformación del mismo. Subsiguientemente, detalla genérica y cuantitativamente al Plan de estudios, puntualizando en la distribución de asignaturas y créditos que componen el plan, las competencias generales, competencias específicas y particulares del programa educativo, así como las formas de evaluación proyectadas y previstas para llevar un seguimiento y retroalimentación en el proceso para un óptimo resultado. Hace énfasis en el perfil de egreso del ingeniero en energías renovables y áreas potenciales de desarrollo. Destacó que El Ingeniero en Energías Renovables es el profesional altamente capacitado y con enfoque multidisciplinario, que se ocupa del estudio, diagnóstico, evaluación y planeación de recursos energéticos, a través del análisis, diseño e implementación de tecnologías en procesos de generación de energía, que promuevan el desarrollo sustentable a nivel local, regional, nacional e Internacional. Aplica sus conocimientos y técnicas especializadas y fundamentadas en las ciencias básicas, ciencias aplicadas, ciencias sociales y administrativas y los principios y métodos del análisis y diseño de la ingeniería, con una visión de respeto al individuo, la sociedad y el medio ambiente

Siendo las 12:32 horas se finaliza la exposición del proyecto ejecutivo del P.E. de Ingeniero en energías renovables. Acto seguido, toma la palabra el presidente del consejo, dirigiéndose al pleno del consejo, invitándolos a emitir sus comentarios, dudas, observaciones o recomendaciones. No habiendo participaciones por los consejeros, toma la palabra el M.C. Miguel Ángel Martínez Romero preguntando a los consejeros si desean 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 energías renovables. Se somete a votación dicha propuesta. **SIENDO LAS 12:35 HORAS, SE APRUEBA POR UNANIMIDAD EL PROYECTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA CARRERA DE INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES.**

[Vertical list of signatures on the right margin]

[Vertical list of signatures on the left margin]

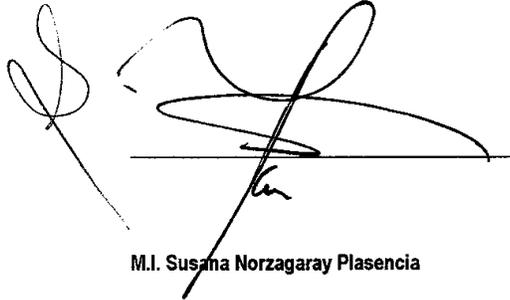
[Horizontal list of signatures at the bottom of the page]

Universidad Autónoma de Baja California

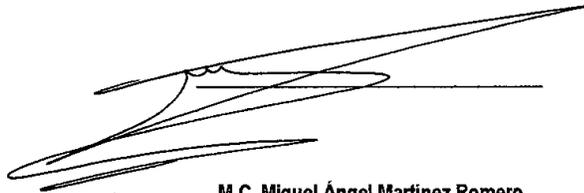
El Presidente del consejo aclara que aún cuando pasen a Consejo Universitario los proyectos, se tiene apertura a recomendaciones y comentarios sobre cada plan de estudios aprobados por cualquier universitario que desee hacerlo.

No habiendo **asuntos generales** que tratar, siendo las 12:50 Hrs. se da por terminada la sesión del Consejo y firman los que en ella intervinieron.

Atentamente



M.I. Susana Norzagaray Plasencia

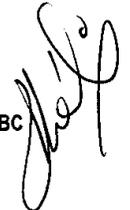
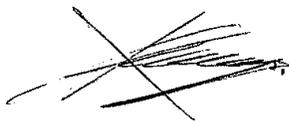
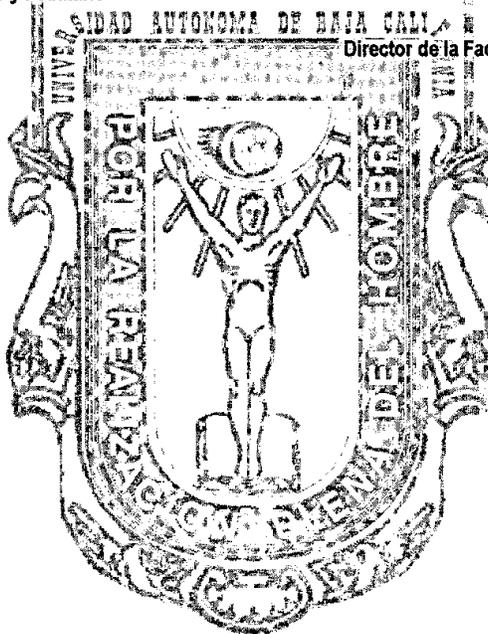


M.C. Miguel Ángel Martínez Romero

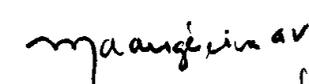
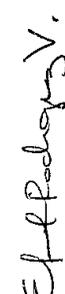
Secretario del Consejo Técnico y Fedatario

Presidente del Consejo Técnico y

Director de la Facultad de Ingeniería, Mexicali, UABC







Ernesto León Chavira