

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS

ASUNTO: SE RINDE INFORME Y DICTAMEN

**DR. GABRIEL ESTRELLA VALENZUELA**

**PRESIDENTE DEL CONSEJO UNIVERSITARIO**

**Presente.**

En la ciudad de Tecate, Baja California, siendo las 14:00 horas del día 29 de enero de 2009, se reunieron en la Sala de Profesores de la Facultad de Ingeniería y Negocios Tecate, los ciudadanos: **José Luis Fermán Almada, Benjamín Valdez Salas, Oscar Roberto López Bonilla, M. De Jesús Gallegos Santiago, Anabel Magaña Rosas, Joaquín Caso Niebla, Onésimo Cuamea Velázquez, Alejandro Francisco Espinoza Galindo y Salvador Espinoza Santana**, integrantes de la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos del Honorable Consejo Universitario, de la Universidad Autónoma de Baja California, convocados por el **Dr. Felipe Cuamea Velázquez**, Secretario de dicho cuerpo colegiado, y

### RESULTANDO

1. Con fundamento en la facultad que el pleno del consejo universitario le confirió al rector en sesión ordinaria de fecha 14 de octubre de 1992, le fue turnada a esta Comisión Permanente de Asuntos Técnicos mediante oficio No. 123/2009, con fecha 22 de enero de 2009, la documentación contenida en el oficio 258/2009-1, de fecha 14 de enero del presente, presentado por la Facultad de Ingeniería Mexicali, así como el acta del Consejo Técnico, con la propuesta de creación de los **Programas Educativos de Ingeniero en Semiconductores y Microelectrónica; Ingeniero Aeroespacial, e Ingeniero en Energías Renovables, en tronco común**, presentada por dicha Facultad.

*[Handwritten signatures and initials]*

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

2. Revisado el proyecto en coordinación con el director de la unidad académica proponente y con los Coordinadores de Formación Básica, Formación Profesional y Vinculación Universitaria, así como con los departamentos respectivos, y con fundamento en lo dispuesto por el artículo 60 del Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California, esta Comisión Permanente de Asuntos Técnicos formula las siguientes:

## CONSIDERACIONES

1. Que las propuestas formuladas son congruentes con el programa de ampliación y diversificación de la oferta educativa, y ampliación de matrícula de la Universidad Autónoma de Baja California,
2. Que se analizaron las propuestas y fueron discutidas con los directivos y académicos responsables,
3. Que se realizaron las observaciones y recomendaciones pertinentes a cada uno de los programas propuestos,
4. Que dichas observaciones y recomendaciones fueron incorporadas para enriquecer las propuestas.

Y en atención a las consideraciones anteriores, se dicta el siguiente:

## PUNTO RESOLUTIVO

Único.- Se apruebe la Creación del Programa Educativo de Ingeniero en Semiconductores y Microelectrónica, Programa Educativo de Ingeniero Aeroespacial y Programa Educativo de Ingeniero en Energías Renovables,

*AS.*  
*[Handwritten signatures and initials]*

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

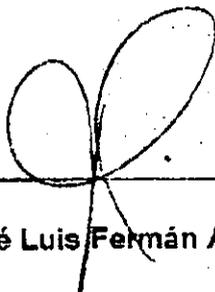
en tronco común, con sus respectivos planes de estudios, que presenta la Facultad de Ingeniería Mexicali, de la Universidad Autónoma de Baja California, para ofertarse en la Facultad de Ingeniería Mexicali y en la Unidad Universitaria de Valle de las Palmas, campus Tijuana, cuya vigencia iniciaría a partir del ciclo escolar 2009-2.

## ATENTAMENTE

Tecate, Baja California, a 29 de enero de 2009.

"POR LA REALIZACION PLENA DEL HOMBRE"

### INTEGRANTES DE LA COMISIÓN DE ASUNTOS TÉCNICOS DEL H. CONSEJO UNIVERSITARIO.



C. José Luis Fermán Almada

Director de la Facultad de Ciencias Marinas, Ensenada



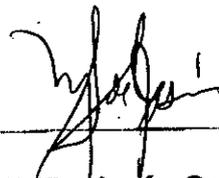
C. Benjamín Valdez Salas

Director del Instituto de Ingeniería



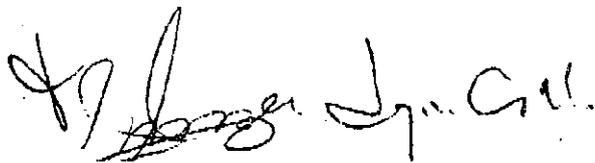
C. Oscar Roberto López Bonilla

Director de la Facultad de Ingeniería, Ensenada

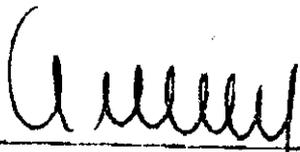


C. M. De Jesús Gallegos Santiago

Directora de la Facultad de Ciencias Humanas, Mexicali

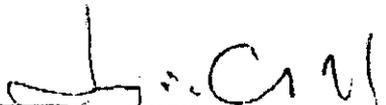


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



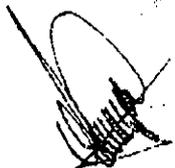
**C. Anabel Magaña Rosas**

Directora de la Facultad de Enfermería



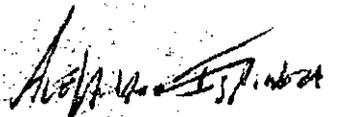
**C. Joaquín Caso Niebla**

Investigador del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo



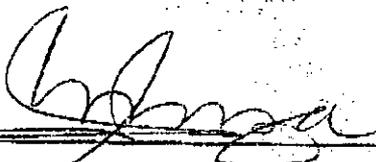
**C. Onésimo Cuamea Velázquez**

Profesor de la Facultad de Turismo y Mercadotecnia

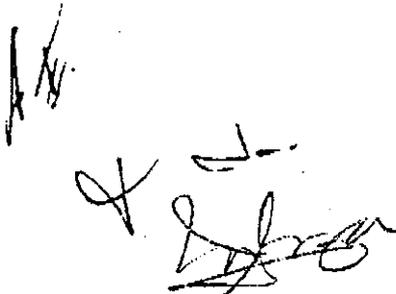


**C. Alejandro Francisco Espinoza Galindo**

Profesor de la Escuela de Artes, Mexicali



**C. Salvador Espinoza Santana**  
Profesor del instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali



# Universidad Autónoma de Baja California

CONSEJO UNIVERSITARIO  
Oficio circular Nº 123/2009

## INTEGRANTES DE LA COMISIÓN DE ASUNTOS TÉCNICOS

Presente:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



En uso de la facultad que confirió al rector el pleno del Consejo Universitario en sesión ordinaria de fecha 14 de octubre de 1992, tengo a bien turnar a usted como integrante de esa comisión, documentación que contiene oficio 258/2009-1, de fecha 14 del presente mes de enero de la Facultad de Ingeniería Mexicali, así como actas de Consejo Técnico, relacionada con la **creación** del Programa Educativo de Bioingeniero en tronco común, que presentan las Facultades de Ingeniería Mexicali e Ingeniería Ensenada; así como la **creación** de los Programas Educativos de Ingeniero en Semiconductores y Microelectrónica, Ingeniero Aeroespacial, e Ingeniero en Energías Renovables en tronco común con sus respectivos planes de estudio que presenta la Facultad de Ingeniería Mexicali, para su correspondiente elaboración del **INFORME Y DICTAMEN** y pueda ser sometido a la consideración de Consejo Universitario.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Mexicali, Baja California, enero 22 de 2009  
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"

**RECTOR Y PRESIDENTE DE CONSEJO UNIVERSITARIO**

**GABRIEL ESTRELLA VALENZUELA**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



**RECTORIA**

- c.c.p. Felipe Cuamea Velázquez.- Secretario de Consejo Universitario.
- c.c.p. Miguel Ángel Martínez Romero.- Director de la Facultad de Ingeniería Mexicali.
- c.c.p. Oscar Roberto López Bonilla.- Director de la Facultad de Ingeniería Ensenada.

# Universidad Autónoma de Baja California

UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

## MEMORANDUM

**D**ESPACHAD **0**  
ENE 19 2009  
**D**ESPACHAD **0**  
RECTORIA

**PARA:** DR. FELIPE CUAMEA VELAZQUEZ.  
Secretario General de la UABC.  
Presente.-

**DE:** RECTORIA.

Anexo al presente encontrará usted, Oficio No. 258/2009-1 de fecha 14 de enero del año en curso, que dirige a esta dependencia el Mtro. Miguel Angel Martínez Romero Director de la Facultad de Ingeniería, en el que adjunta minuta de Asamblea de Consejo Técnico le envío lo anterior para su información y seguimiento.

Sin otro particular por el momento, me suscribo a sus órdenes.

**ATENTAMENTE**  
Mexicali, B.C., 19 de enero de 2009  
"POR LA REALIZACION PLENA DEL HOMBRE"  
**RECTOR**

**DR. GABRIEL ESTRELLA VALENZUELA**

UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



**RECTORIA**

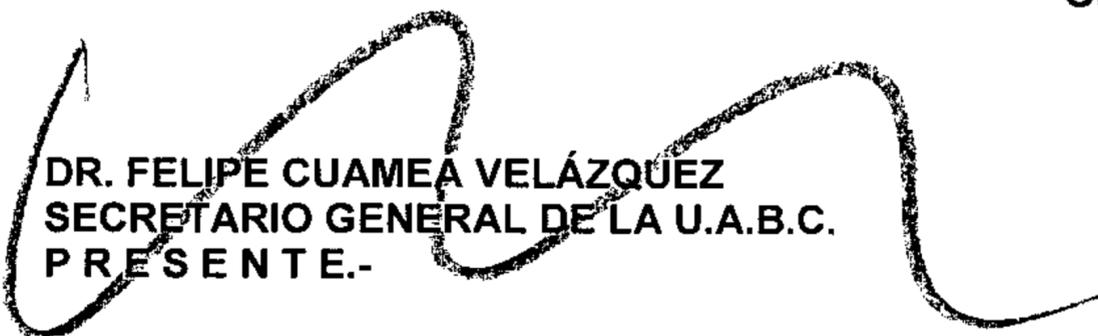
C.c.p.- Minutario.  
GEV/mcc

UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE BAJA CALIFORNIA  
**R**ECIBID **0**  
JAN 19 2009  
**R**ECIBID **0**  
SECRETARIA GENERAL

# 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.  
PRESENTE.-

**D** ESPACHADO **O**  
ENE 15 2009  
**D** ESPACHADO **O**  
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 AEROSPAZIAL.  
INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES.  
INGENIERO EN SEMICONDUCTORES Y MICROELECTRÓNICA.  
BIOINGENIERO.

3. ASUNTOS GENERALES.

Lo anterior para los efectos a que haya lugar.

ATENTAMENTE  
Mexicali, B.C. 14 de enero de 2009  
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"

  
M.C. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ ROMERO DIRECTOR

UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE BAJA CALIFORNIA  
ESPACHADO  
JAN 14 2009  
**D** ESPACHADO **O**  
FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE  
INGENIERIA

# Universidad Autónoma de Baja California

## FACULTAD DE INGENIERÍA CAMPUS MEXICALI

OFICIO CIRCULAR No.002/2009-1

**PRESENTE.-**

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 AEROSPAZIAL  
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

A TENTAMENTE

**"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"**  
Mexicali, B. C., 07 de enero de 2009.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE  
INGENIERÍA

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

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

ESPACHADO

JAN 07 2009

ESPACHADO  
FACULTAD DE INGENIERÍA

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 SUPLENTES 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 JÁUREGUI 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



*[Handwritten signatures and initials corresponding to the names listed on the left]*

# 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 GONZÁLEZ SOLÍS

ISRAEL TORRES GÓMEZ

## SUPLENTES:

ABRIL CELESTE ÍÑIGUEZ VILLEGAS

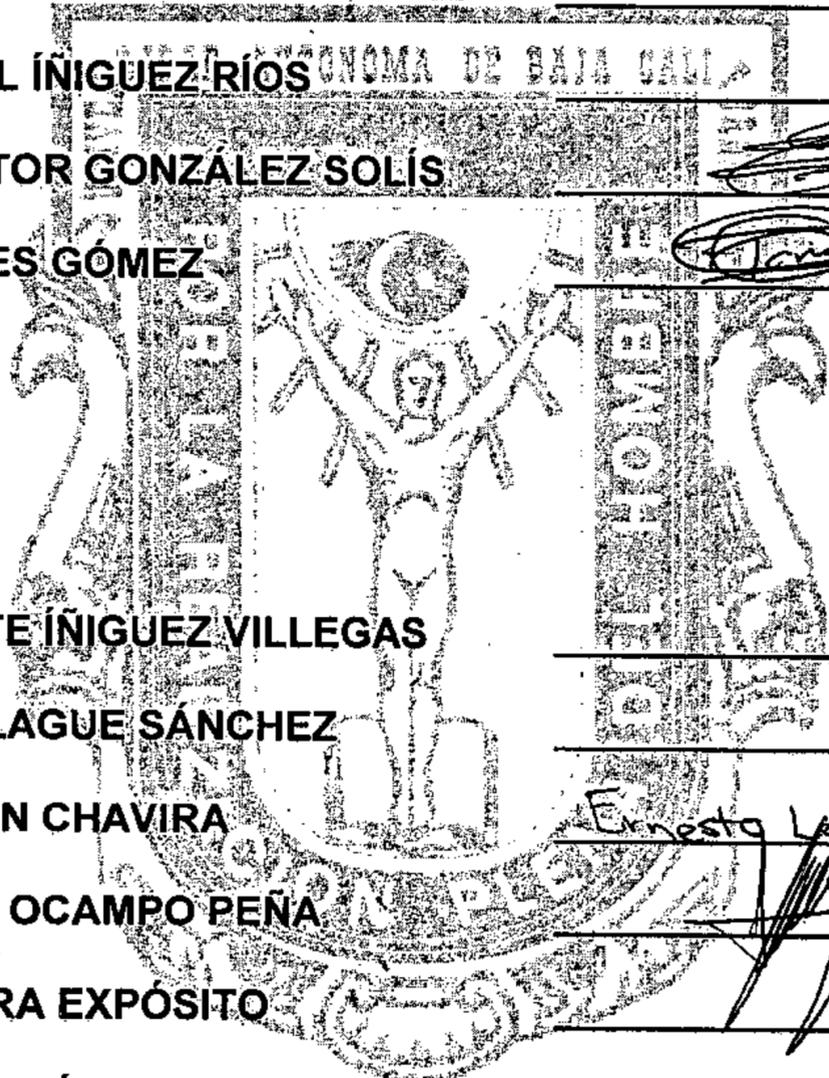
JUAN JOSÉ OLAGUE SÁNCHEZ

ERNESTO LEÓN CHAVIRA

JUAN DE DIOS OCAMPO PEÑA

LEÓN F. LASTRA EXÓSITO

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 AEROSPAZIAL
- 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 AEROSPAZIAL, 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

Ernesto León Chavira

# 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, es 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 signatures and notes at the bottom of the page]*

*ma angelizar*

*Ernesto León*

# 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

*[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including "ma angélica av" and "El R. de los..."]*

# 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 AEROESPACIAL.**

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.**

*[Handwritten signatures and notes on the right margin]*

*[Handwritten signatures and initials on the left margin]*

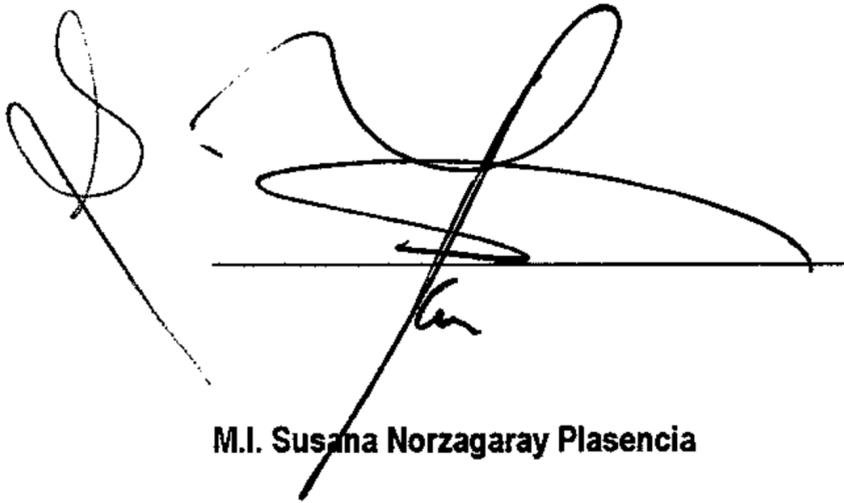
*[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page]*

# 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.

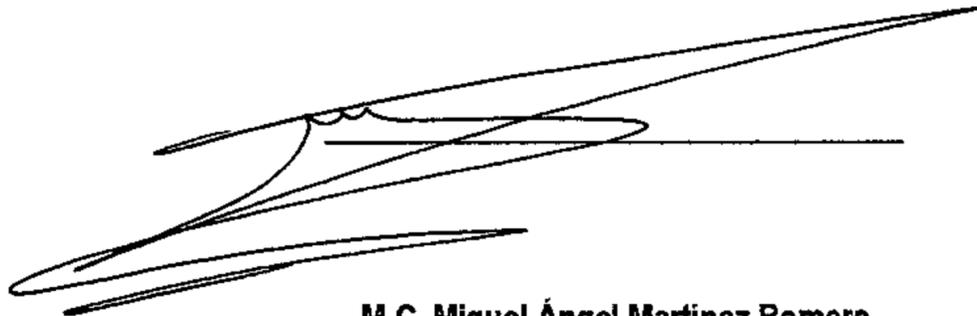
No habiendo **asuntos generales** que tratar, siendo las 12:50 Hrs. se da por terminada la sesión del Consejo y firman los que en ella intervinieron.

Atentamente



M.I. Susana Norzagaray Plasencia

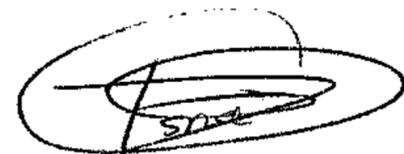
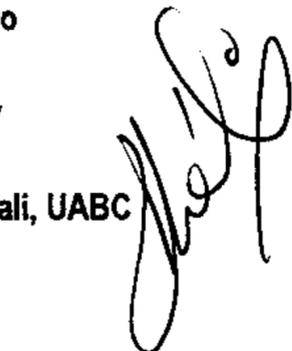
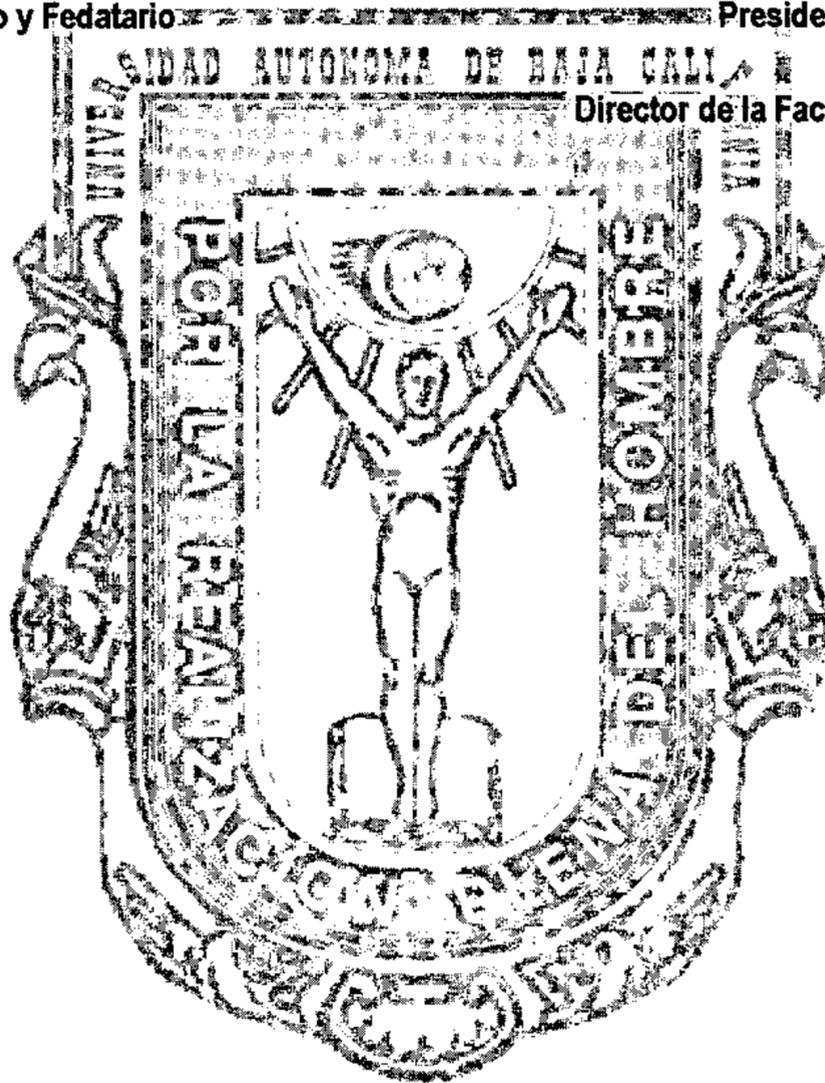
Secretario del Consejo Técnico y Fedatario



M.C. Miguel Ángel Martínez Romero

Presidente del Consejo Técnico y

Director de la Facultad de Ingeniería, Mexicali, UABC



Ernesto León Chavira

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**



**PROYECTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA DE  
INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

**Que presentan la Unidad Académica:**

**Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali**

**ENERO DE 2009.**

**Dr. Gabriel Estrella Valenzuela**  
Rector

**Dr. Felipe Cuamea Velázquez**  
Secretario General

**Arq. Aarón Gerardo Bernal Rodríguez**  
Vicerrector Campus Mexicali

**Lic. Luis Gerardo Hirales Pérez**  
Coordinador de Formación Básica

**M. C. Irma Rivera Garibaldi**  
Coordinadora de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

**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

**Coordinador del Proyecto:**

Dr. Alejandro Adolfo Lambert Arista

**Colaboradores del Proyecto:**

Dra. Gisela Montero Alpírez  
M.C. Héctor Enrique Campbell Ramírez  
M.C. Edna Alicia Cortés Rodríguez

**Asesoría Técnica**

Psic. Saúl Fragoso González  
Lic. Martina Arredondo Espinoza  
M.C. Ivonne Coca Cervantes  
Lic. Juan José Santamaría Hernández

INTEGRACIÓN DE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA  
CARRERA DE INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

ÍNDICE

CAP	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	6
<b>II</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	7
	2.1 Marco Institucional	7
	2.2 Contexto Nacional	8
	2.3 Contexto Estatal	9
	2.4 Justificación de la propuesta del Programa de Ingeniería en Energías Renovables	9
	2.5 Análisis y Diagnósticos Internos y Externos	
<b>III</b>	<b>FILOSOFÍA EDUCATIVA DEL PROGRAMA DE INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES</b>	14
<b>IV</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	18
	4.1 Introducción y Descripción de las Etapas de Formación	18
	4.2 Competencias por Etapas	20
	4.3 Otras Modalidades de Acreditación	20
	4.4 Prácticas Profesionales	27
	4.5 Idioma Extranjero	28
	4.6 Emprendedores	28
	4.7 Titulación	28
	4.8 Tutorías	28
	4.9 Evaluación Colegiada del Aprendizaje	29
	4.10 Formación de Valores	29
	4.11 Promoción de la Actividad Física, el Deporte y la Salud	30
	4.12 Desarrollo Cultural del Estudiante	30
	4.13 Tronco Común	30
<b>V</b>	<b>REQUERIMIENTOS DE IMPLEMENTACIÓN</b>	32
	5.1 Infraestructura Existente y Requerida	32
	5.2 Recursos Financieros	34
	5.3 Recursos Humanos	34
<b>VI</b>	<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	35
	6.1 Perfil de Ingreso del Aspirante	35
	6.2 Perfil de Egreso	35
	6.3 Campo Ocupacional	36
	6.4 Características de las Unidades de Aprendizaje por Etapas de Formación	38
	6.5 Características de las Unidades de Aprendizaje por Área de Conocimiento	41

## **INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

---

---

6.6	Distribución Cuantitativa de Créditos	43
6.7	Mapa Curricular	44
6.8	Tipología	58
<b>VII</b>	<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>62</b>
<b>VIII</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>65</b>
<b>IX</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>66</b>
<b>X</b>	<b>ANEXOS: FORMATOS METODOLÓGICOS</b>	<b>130</b>

*“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, a la sociedad y al medio ambiente”.*

## I. INTRODUCCIÓN

La situación energética mundial y particularmente para México en materia de reservas de combustibles fósiles es desoladora, si se considera que las estimaciones plantean su agotamiento dentro de los próximos 15 años (de Buen, 2007). Aunado a esto, los problemas ambientales asociados a la generación de energía se ubican como uno de los más impactantes a nivel mundial, debido a las distintas áreas del entorno en las que inciden. Entre ellos se pueden destacar, los problemas de contaminación y efecto invernadero, resultado de la combustión de hidrocarburos y carbón mineral, combustible de uso tradicional en el proceso.

La crisis energética y ambiental de nuestros días, establece la urgente necesidad de que la comunidad en su conjunto se comprometa en la búsqueda de soluciones en los distintos ámbitos de su competencia. En términos de educación, la estrategia consiste en abordar el problema de manera multidisciplinaria, con especialistas calificados, formados con una actitud objetiva, crítica y reflexiva, fundamentada en valores de respeto hacia su entorno físico y social.

La Universidad Autónoma de Baja California con el propósito de aportar a la sociedad soluciones especializadas a través de sus programas de estudio; propone a través de la Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali, la creación del programa de licenciatura de **Ingeniero en Energías Renovables**.

Dicho programa, está diseñado con la visión de preparar un profesionista con un enfoque multidisciplinario altamente capacitado, que se dedique al estudio, diagnóstico, evaluación y planeación de recursos energéticos, mediante el análisis, diseño e implementación de tecnologías para la generación de energía que promueva el desarrollo sustentable.

El presente documento, integra los puntos básicos para la operación y funcionamiento del programa, así como su plan de estudios. El documento se estructuró en tres partes esenciales: 1) La justificación del programa de estudios, 2) La descripción genérica del plan de estudios, donde se presenta la estructura y conformación del programa y 3) La descripción cuantitativa del programa en donde se considera: la distribución de las unidades de aprendizaje y créditos que componen el plan de estudios; las competencias generales y competencias específicas del programa educativo; los programas de las unidades de aprendizaje, donde se incorporan las competencias del curso, evidencias de desempeño, competencias de cada unidad, temas y subtemas, metodología de trabajo y criterios de evaluación.

La propuesta se diseñó atendiendo a la filosofía universitaria, el modelo educativo con un enfoque en competencias profesionales y una estructura académica y administrativa basada en la flexibilidad curricular. También la propuesta toma en cuenta las recomendaciones de organismos acreditadores y certificadores a nivel nacional como Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) a través del

Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). Todo esto se hace, 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.

## II. JUSTIFICACIÓN

El proyecto de creación del programa de estudios de Ingeniería en Energías Renovables, se sustenta y atiende a los principios filosóficos y normativos que la Institución establece para los procesos de creación de un plan de estudios. De igual forma, cumple de manera específica con la *“Guía Metodológica para la Creación, Modificación y Actualización de los Planes de Estudio de la Universidad Autónoma de Baja California”*, (UABC, 2007).

### 2.1 Marco Institucional.

La creación del **Programa Educativo de Ingeniero en Energías Renovables**, responde a los objetivos planteados en el Plan de Desarrollo Institucional 2007-2010 de la Universidad Autónoma de Baja California, que buscan contribuir al desarrollo regional con base en sus aportes en materia de investigación en áreas estratégicas y emergentes como las de recursos hidrológicos, biotecnología, nanoingeniería y energías alternativas.

La globalización y el acelerado ritmo de los cambios tecnológicos a nivel mundial, han revolucionado el mundo del trabajo a tal grado, que las profesiones conocidas hasta ahora tendrán que transformarse con la creación de perfiles emergentes, resultado de la demanda de formación en las áreas relacionadas con la generación de conocimiento, las tecnologías de información, el medio ambiente, los métodos avanzados de producción y la administración de los recursos humanos (OCDE, 2006).

Es por ello, que la Universidad Autónoma de Baja California retoma el compromiso de aumentar la pertinencia de la educación superior, entendida no sólo como eficiencia, competitividad y ajuste de la oferta educativa a los requerimientos del mercado, sino como aquella que contribuya al desarrollo del país y a la conformación de una sociedad más democrática, mediante la formación de ciudadanos responsables, el fortalecimiento de la identidad y la cultura, a través de la vinculación más estrecha de sus tareas académicas con los proyectos de desarrollo nacional y con las necesidades y expectativas de los individuos y la sociedad (ANUIES, 2006).

Lo anterior plantea 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 transformación y creación de bienes y

servicios, y en 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 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 educativo 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.

Por ello, la estructuración del programa de Licenciatura en Energías Renovables, contempla un enfoque basado en competencias profesionales en la formación del estudiante, lo que permite que los programas de estudio contribuyan:

- Al desarrollo económico del país, fortaleciendo la formación de profesionistas con participación en el sector productivo y de servicios.
- Enriquecer la oferta de recursos humanos especializados que requiere la dinámica de crecimiento.
- Ampliar la oferta educativa de la UABC, satisfaciendo las necesidades detectadas.
- Optimizar los recursos físicos y humanos de la institución.
- Compartir troncos y unidades de aprendizaje comunes posibilitando una movilidad académica fluida al interior y exterior de la institución.
- Fortalecer el área de Ingeniería y Tecnología.
- Fortalecer la vinculación con el sector productivo.
- Ofrecer una educación integral.
- Incorporar estancias profesionales para permitir que el alumno logre mayor acercamiento con aspectos reales.

## 2.2 Contexto Nacional.

En la década de los años 70's la crisis del petróleo trajo como consecuencia la preocupación para las economías dependientes de esta fuente energética no renovable sobre el suministro y precio a futuro. Esto obligó a los países en esta situación, a buscar la implementación de otras fuentes energéticas como la solar, eólica, hidráulica, y de biomasa, consideradas como renovables (CONAE, n/d).

Para la siguiente década, las evidencias del aumento de concentraciones de gases de efecto invernadero atribuibles a la quema de combustibles fósiles, motivó la investigación en busca de soluciones al problema de contaminación ambiental, principalmente con el uso de fuentes renovables de energía (CONAE, n/d).

En este sentido, resulta importante la investigación y desarrollo en energías renovables iniciada en el país en la segunda mitad de la década de los setentas a nivel de universidades e institutos, tanto nacionales como regionales y el trabajo de difusión y promoción de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE), la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES) y el Consejo Consultivo para el Fomento de las Energías Renovables (COFER), (CONAE, n/d).

El Programa de Energía Renovable de la CONAE, tiene como objetivos el impulsar el desarrollo tecnológico nacional, promover la adecuación y adopción de los avances tecnológicos internacionales en la materia e integrar elementos de sustento de políticas y mecanismos de promoción de estas tecnologías. El programa establece que el uso de las energías renovables en México presenta una excelente oportunidad para su aprovechamiento y que deben de llevarse a cabo acciones de promoción del uso de estas fuentes de energía, a todos los niveles del sector educativo, además de la existencia de una disposición internacional favorable (CONAE, n/d).

### **2.3 Contexto Estatal.**

La energía que se consume en Baja California requiere del transporte desde otros puntos del país, del combustible que utiliza la planta termoeléctrica del municipio de Rosarito, ya que de manera oficial el estado no posee recursos de petróleo y gas, situación que hace delicado su panorama energético.

Por otro lado, las condiciones particulares de la península de Baja California, con respecto al número de días soleados, valores de radiación solar, velocidades de vientos, el oleaje y mareas y la energía geotérmica, entre otras, representan un futuro promisorio en el uso de estos recursos como fuentes energéticas alternativas. Sin embargo, a excepción de la geotermia, ninguno de estos recursos ha sido evaluado lo suficiente para desarrollarlo en la producción de energía (Quintanilla y Fischer, 2003).

De los recursos energéticos renovables que posee el estado, la geotermia es el más grande. La electricidad que produce el campo Cerro Prieto, equivale alrededor de más de 9.6 millones de barriles de petróleo al año. Le sigue en importancia el solar, considerada una fuente alternativa de valor, debido al alto nivel de insolación de la región y posteriormente el viento, biomasa, desechos sólidos urbanos, algas, madera, microeléctrica y de mareas (Huacuz, 1995 citado en Quintanilla y Fischer, 2003).

### **2.4 Justificación de la propuesta del Programa de Ingeniería en Energías Renovables.**

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 por ello 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 en Energías Renovables, 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 se presentan.

Para la creación del plan de estudios de la carrera de Ingeniero en Energías Renovables, se ha llevado a cabo un análisis minucioso por medio de un estudio de diagnóstico, donde los resultados indican que existe una demanda de ingenieros especializados en el área de energía, con conocimientos tecnológicos, habilidades y actitudes, que a la fecha, no está totalmente cubierta por los profesionistas del estado. (Falta el diagnóstico).

El plan de estudios de la carrera de Ingeniero en Energías Renovables está diseñado y estructurado para cumplir con los lineamientos del nuevo estatuto escolar de la UABC, vigente desde el 14 de agosto del 2006; y por otra, para dar cumplimiento cabal a los requerimientos para la formación integral de Ingenieros en Energías Renovables 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 características más importantes son:

- I. El diseño del plan de estudios de la Carrera de Ingeniero en Energías Renovables, se basa en el modelo educativo de competencias profesionales.
- II. En la Etapa Básica se incorpora el Tronco Común Homologado, vigente para todas las carreras de ingeniería que ofrece la Universidad
- III. 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 criterios del diseño, 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.

## 2.5 Análisis y Diagnósticos Internos y Externos.

En esta sección, se transcribe íntegramente la presentación así con las conclusiones y recomendaciones del estudio de factibilidad para la creación del programa educativo de Ingeniero en Energías Renovables, solicitado por la UABC.

### Presentación

Las instituciones de educación superior (IES) tienen la misión de generar conocimiento y formar al capital humano de acuerdo al avance científico y tecnológico, así como a las necesidades del mercado social y productivo. Además, son incubadoras de jóvenes emprendedores que han de transformarse en los futuros empresarios, investigadores o empleados creativos acorde a las vocaciones regionales y a las tendencias internacionales.

La Universidad Autónoma de Baja California (UABC), ente representativo de la educación superior de Baja California (B.C.) tiene el compromiso social de contribuir a través de la investigación científica y tecnológica y de la formación de profesionistas en el crecimiento de los sectores productivos y de las empresas locales, coadyuvando a potencializar sus capacidades de innovación de manera que les permita incrementar sus niveles de productividad y competitividad en el marco de una cultura para el mejoramiento y desarrollo de encadenamientos productivos.

En ese sentido, la UABC evalúa cuidadosamente y en forma continua las necesidades presentes y futuras de los sectores social, empresarial, educativo y gubernamental a fin de determinar qué mejoras se requieren en los programas de estudio y qué nuevas opciones se deben ofrecer en respuesta a las demandas sociales relacionadas a cada área y disciplina que se desarrolla en ella. Siendo precisamente la búsqueda por mejorar la relación entre el nivel de preparación de los recursos humanos y el perfil tecnológico de las empresas, que se pretende diversificar la oferta educativa en el área de ingeniería y tecnología, específicamente con la carrera en Ingeniería en Energías Renovables en el Estado.

Esta nueva oferta educativa en Energías Renovables responde a una de las metas establecidas en el Plan de Desarrollo Institucional 2007-2010, donde se señala en la Política Institucional 4. Oferta Educativa Pertinente con Calidad y Equidad, que la UABC refrenda el compromiso de continuar con los esfuerzos tendientes a generar oportunidades de formación en condiciones de equidad. Esto requiere identificar tanto las áreas disciplinarias como los ámbitos geográficos en los que se centrarán las tareas universitarias con el propósito de ofrecer opciones de educación superior, en igualdad de condiciones, a la población de Bajacaliforniana.

La naturaleza multidisciplinaria de esta carrera permite el cumplimiento de dos aspectos centrales de esta política institucional, el primero que hace referencia a ampliar y diversificar la oferta educativa mediante modalidades educativas flexibles – presenciales, mixtas y no presenciales-; el segundo a avanzar en los procesos de

integración y fortalecimiento de redes académicas de docencia e investigación, con el fin de incrementar la competitividad académica y la calidad de los programas educativos mediante la cooperación con otras IES estatales, nacionales e internacionales (PDI, 2007:112). Esto último, por considerarse oportuna la vinculación en el desarrollo de programas educativos, tanto al interior como al exterior de la institución.

Esta propuesta responde también al interés de las Dependencias de Educación Superior (DES) de la Institución, en particular la DES Ingeniería y Tecnología en el Estado. Así, el objetivo del presente estudio consiste en determinar la viabilidad de la apertura de la carrera de Ingeniero en Energías Renovables en el Estado de Baja de California.

Este estudio se promovió por el Doctor Gabriel Estrella Valenzuela, Rector de la Universidad Autónoma de Baja California, el Doctor Felipe Cuamea Velásquez, Secretario General y de los Maestros Lic. Luis Gerardo Hirales Pérez y M.C. Irma Rivera Garibaldi, Coordinador de Formación Básica y Coordinadora de Formación Profesional y Vinculación Universitaria, respectivamente, quienes junto con el apoyo de los Mtro. Alfonso Vega López, Vicerrector del Campus Tijuana, Arq. Aarón Gerardo Bernal Rodríguez, Vicerrector del Campus Mexicali y la Mtra. Judith Luna Serrano, Vicerrectora del Campus Ensenada y de los señores directores de las DES de Ingeniería y Tecnología; tuvieron a bien solicitar a un grupo de consultores la elaboración del estudio de viabilidad de la carrera de Ingeniero en Energías Renovables, realizado en los meses de diciembre 2008 y enero 2009, en Baja California.

### Conclusiones y Recomendaciones

1. Las energías renovables ofrecen para nuestro país la oportunidad para reducir las emisiones de carbón, limpiar el aire de de las contaminadas ciudades y poner a nuestra sociedad en un esquema de mayor sustentabilidad. También presenta la oportunidad de asegurar los requerimientos energéticos y crecimiento económico a través del aprovechamiento de nuevas industrias que representaran la próxima ola de crecimiento económico a nivel mundial.
2. México presenta rezagos importantes en términos de inversión e infraestructura con respecto a otros países. De acuerdo con el reporte Renewables 2007 más de 65 países tienen metas para el desarrollo de energías renovables en el futuro y están actuando en consecuencia para lograrlo. En 2007 se invirtieron más de 100 billones de dólares en la generación de energía a través de activos,

manufactura e investigación y desarrollo. Por ello, muchas de las tecnologías para las energías renovables han venido creciendo entre 20 y 60 por ciento en los últimos años (REN, 2007).

3. Lo que sucede a nivel regional confirma las tendencias globales, destaca el anuncio de la empresa alemana Q-cell para realizar una inversión de 3,500 millones de dólares para la producción de paneles solares. Al mismo tiempo la empresa Kyocera de Japón duplicó su infraestructura y espacio en su planta de Tijuana. Uno de los criterios para abrir una carrera nueva es que esta tenga demanda de profesionistas por parte del mercado laboral.
4. Se cuenta ya con empresas de clase mundial que en una primera instancia adaptaran recursos humanos (ingenieros) de otras industrias y con otras especialidades. Se recomienda la apertura de la carrera en ingeniería de Energías Renovables haciendo un benchmarking y tomando en consideración otras instituciones de educación nacionales e internacionales que ya ofertan este perfil educativo o similar.
5. La Universidad Autónoma de Baja California debe continuar ofreciendo carreras de vanguardia para la formación de profesionistas de alto perfil que participen en las industrias del futuro y eleven el nivel de vida de la región.
6. En la medida que se cumpla con la formación de recursos humanos especializados una mayor cantidad de empresas verán a la región como una alternativa para realizar mayores inversiones.

### III. FILOSOFÍA EDUCATIVA DEL PROGRAMA DE INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES.

La Universidad Autónoma de Baja California es una comunidad de enseñanza 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 lo anterior, la institución utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes sus funciones, valorando 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, la actitud emprendedora y creativa, la pluralidad, la libertad, respeto y aprecio entre todos sus miembros. La UABC considera como el recurso más valioso a sus miembros (estudiantes, académicos, personal administrativo y de apoyo), actuando en consecuencia con ello (PDI 2007-2010).

Por otra parte, la dinámica socioeconómica y ambiental del país, demanda la participación de todos sus habitantes, para asumir su responsabilidad de actuar estratégicamente y alcanzar los objetivos de desarrollo de forma eficiente, eficaz y efectiva. De esta manera, 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, con su entorno social y natural,
- Competentes en su disciplina,
- Formados en valores,
- Conscientes de la importancia de producir satisfactores con calidad, asegurando la optimización de los recursos,
- Capaces de enfrentar exitosamente los retos que se les presenten en su quehacer tecnológico y científico,
- Con una visión integral que promueva el desarrollo sustentable.

En México, en materia de política económica, la formación de profesionales se ha visto influenciada por las exigencias competitivas de la globalización, la cual destaca como elementos preponderantes los avances tecnológicos en los campos de la informática y la comunicación, la apertura de las economías regionales, la disminución de los impactos ambientales, la modificación de los patrones culturales y por último, el valor central del conocimiento. Para enfrentar lo anterior, se hace necesaria una formación polivalente y la adquisición de competencias laborales profesionales que demandan la acreditación de programas y la certificación de profesionales desde la perspectiva internacional.

Es por ello, que la Universidad Autónoma de Baja California, derivado de su estrecha relación con los diversos sectores de su entorno y consciente de los cambios que en él se generan, ha instituido un modelo de formación de profesionales con capacidad de respuesta para enfrentar las necesidades del presente y el futuro. Esta situación 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:

- 1 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.
- 2 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.
- 3 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.”

Aunado a lo anterior, la UABC se preocupa por implementar 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 además la formación integral del estudiante, así como propiciar el ejercicio de su responsabilidad social, cuidando que la innovación académica, cada vez más necesaria, genere un aprendizaje relevante y pertinente, donde el papel del profesor como facilitador adquiere especial importancia. En particular, se pretende generar un ambiente de aprendizaje y sensibilidad entre los estudiantes respecto de sus compromisos sociales y la superación de los límites que imponen los recursos disponibles, que incentive su creatividad y apoye sus propuestas, que motive su participación y proporcione oportunidades de apreciar y aprovechar sus talentos, trabajando en conjunto con sus compañeros y en vinculación con el contexto externo que lo rodea (PDI 2007-2010).

El modelo curricular flexible de la Universidad Autónoma de Baja California se caracteriza por: ser flexible en gran porcentaje; favorecer la formación de competencias básicas, disciplinarias y 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) que el sujeto aplica en el desempeño de sus actividades y funciones, las cuales son verificables, dado que responden a un parámetro, generalmente establecido por el contexto de aplicación. En suma, los ideales, misión y visión de la universidad se centran en:

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

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

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

El sentido de compromiso que da soporte a la razón de ser de esta institución de educación superior es la búsqueda de la verdad y la propagación del conocimiento, actividades que se realizan basadas en valores trascendentes, actitudes y acciones éticas. Las acciones universitarias se orientarán hacia la creación de espacios académicos que enfatizan en la realización del ser; el desarrollo de la inteligencia; el cultivo de la imaginación y la creatividad; la formación cívica para construir la democracia; la promoción de la iniciativa y la disposición para aprender, crear, investigar, comunicar y emprender; así mismo, las acciones que se realizan en esta Universidad sitúan al alumno como el actor central, a quien se dedica la mayor parte de

los esfuerzos institucionales, promoviendo en él una formación integral, que considera elementos teóricos, prácticos, éticos y de responsabilidad social para fomentar actitudes de liderazgo, perseverancia, disciplina, honradez, creatividad y espíritu emprendedor, además de proporcionarle las herramientas metodológicas que le permitan un aprendizaje permanente; entendiéndose como la herramienta para actualizar los conocimientos y habilidades adquiridas, y que deben seguirse sumando a través del tiempo y de la vida.

## IV. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 4.1 Introducción y Descripción de las Etapas de Formación.

El programa de estudios de la carrera de Ingeniero en Energías Renovables, ha sido creado considerando los lineamientos y recomendaciones realizadas por organizaciones evaluadoras como el Comité Interinstitucional de la Evaluación de la Educación Superior del Área de Ingeniería y Tecnología (CIEES), y por el Consejo de la Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI).

La estructura del plan de estudios está integrada por tres etapas formativas: la etapa básica, integrada principalmente por un tronco común de Ciencias de la Ingeniería homologado para todas las carreras del área de ingeniería de la UABC; la etapa disciplinaria y la etapa terminal, en la que se incorporan proyectos de vinculación, los cuales se describen mas adelante. El plan de estudios sigue los lineamientos de los planes flexibles considerados por la institución, tanto en su organización académica como en su organización administrativa, elementos necesarios para posibilitar una formación inter y multidisciplinaria, basada en Competencias Profesionales.

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.

**Etapa Básica:** Comprende un proceso general de carácter multi o interdisciplinario con una orientación eminentemente formativa, mediante la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas, integrando unidades de aprendizaje contextualizadoras, metodológicas, cuantitativas e instrumentales, esenciales para la formación del alumno.

Esta etapa la integran tres periodos escolares donde se incluyen 119 créditos de los cuales 107 corresponden a 17 unidades de aprendizaje obligatorias y 12 créditos corresponden a 2 unidades de aprendizaje optativas. Asimismo, dentro de esta etapa se incluye el tronco común, el cual tiene una duración de dos periodos escolares, con 73 créditos correspondientes a 12 unidades de aprendizaje.

#### **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, 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.

Las unidades de aprendizaje que integran el Tronco Común de las Ingenierías son las siguientes:

Cálculo Diferencial  
Álgebra Lineal  
Comunicación Oral y Escrita  
Desarrollo Humano  
Introducción a la Ingeniería  
Química General  
Cálculo Integral  
Electricidad y Magnetismo  
Estática  
Metodología de la Investigación  
Probabilidad y Estadística  
Programación

**Etapla Disciplinaria:** En esta etapa, el alumno tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse de los conocimientos teórico-metodológicos y técnicos de la profesión, orientados a un aprendizaje genérico del ejercicio profesional. Se caracteriza porque el conocimiento es más complejo, se desarrolla principalmente en los períodos intermedios y, una vez que el alumno cubrió el 70% de los créditos obligatorios, tiene la oportunidad de elegir un proyecto de vinculación con valor en créditos.

En esta etapa se integran 154 créditos distribuidos de la siguiente forma:

- 122 créditos obligatorios correspondientes a 17 unidades de aprendizaje.
- 32 créditos optativos correspondientes a 6 unidades de aprendizaje.

**Etapla Terminal:** Esta etapa se establece en los dos últimos periodos escolares del programa. Se caracteriza por ser una etapa mas aplicativa en la que se refuerzan los conocimientos teórico-prácticos específicos a través de la elaboración de trabajos enfocados en el área y de la participación del alumno en el campo ocupacional.

En esta etapa se contempla que el alumno participe en otro proyecto de vinculación con valor en créditos, ya sea en organizaciones públicas, sociales o privadas, en el que acreditará un grupo de unidades de aprendizaje relacionadas con el proyecto. Se tienen unidades de aprendizaje en modalidad presencial durante toda la etapa terminal, o cualquier otra que el desarrollo científico y tecnológico y los recursos de la institución permitan establecer.

La etapa terminal está integrada por 65 créditos distribuidos de la siguiente forma:

- 41 créditos obligatorios, correspondientes a 7 unidades de aprendizaje.

- 10 créditos obligatorios, correspondientes a prácticas profesionales.
- 24 créditos optativos, correspondientes a 4 unidades de aprendizaje.

Para acreditar el programa de la licenciatura de Ingeniero en Energías Renovables el alumno tendrá que completar 350 créditos correspondientes a las unidades de aprendizaje, de los cuales 280 son obligatorios, incluyendo los 10 de prácticas profesionales, y 70 que corresponde a unidades de aprendizaje optativas.

## 4.2. Competencias por Etapas.

### **Etapa Básica.**

Interpretar, plantear y resolver diferentes situaciones inherentes a la ingeniería mediante la construcción de modelos matemáticos basados en fundamentos teóricos de las ciencias básicas, para comprender los fenómenos físicos involucrados principalmente en los procesos de conversión de energía de las distintas fuentes renovables, con una actitud crítica y reflexiva y con responsabilidad.

### **Etapa Disciplinaria.**

Analizar y estimar el valor energético del recurso como fuente generadora, mediante la utilización de procedimientos, equipos e instrumentos adecuados, para determinar la potencialidad de su uso y explotación, con actitud objetiva, crítica y con responsabilidad.

### **Etapa Terminal:**

Evaluar la factibilidad técnica, ambiental y económica del uso de fuentes generadoras de energía a través de la gestión ante las instituciones de los distintos sectores, para integrar propuestas de explotación de los recursos energéticos y programas de ahorro y uso eficiente de la energía que promuevan el desarrollo sustentable en los distintos ámbitos, con actitud objetiva, discreta en el manejo de información y con responsabilidad y honestidad.

## 4.3 Otras Modalidades de Aprendizaje y Obtención de Créditos.

Son actividades que podrá realizar el estudiante durante el transcurso del programa educativo de nivel licenciatura, que le permiten la formación integral, 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 en concordancia con el Departamento de Formación Básica, la Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, y el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria. Aspecto importante para efectos de registro escolar, particularmente cuando se trata de actividades académicas que se realizarán externamente, ya sea en el sector productivo o en otras instituciones educativas.

- 1 **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.
- 2 **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 alumno tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases ni al programa oficial de una asignatura.
- 3 **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.
- 4 **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. Estos proyectos se caracterizan por el uso de nuevas tecnologías, implementación de nuevas técnicas de trabajo y procedimientos de vanguardia.
- 5 **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 alumno 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.
- 6 **Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos.** En esta modalidad el alumno participa en un proyecto de vinculación con una organización pública, social o

privada. 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 vinculación y de las unidades de aprendizaje en cuestión.

- 7 **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.
- 8 **Actividades artísticas, deportivas y culturales.** Son aquellas acciones formativas relacionadas con la cultura, arte y actividades deportivas 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 y disciplinas deportivas.

El Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero en Energías Renovables incluye la opción de otorgar valor curricular a dichas actividades, a través de cursos formales

- 9 **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.
- 10 **Movilidad Académica y Estudiantil.** Es una estrategia para promover la ínter y multidisciplinaria, que se hace posible mediante el modelo de flexibilidad adoptado en nuestros planes y programas de estudio. La unidad académica debe establecer y promover los mecanismos para realizar esta actividad, creando estrategias y programas de intercambio y colaboración académica que permitan el logro de sus objetivos en materia de movilidad e intercambio estudiantil y académico tanto interna (entre unidades académicas) como externamente; en este apartado se especifican los mecanismos y acciones que se desarrollarán para fomentar vínculos con otras instituciones de educación superior, con el fin de generar y establecer programas formales para el tránsito y movilidad académica de los alumnos de la UABC.
- 11 **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 primera y segunda etapa. La primera etapa de servicio social incluye 300 horas y la segunda etapa de servicio social 480 horas, éstas comprendidas en un periodo mínimo de seis meses.

Por su parte, la Facultad de Ingeniería lo considera como requisito para concluir el programa educativo, por lo que 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).

La UABC establece el cumplimiento de ambas etapas del servicio social como requisito de egreso, por lo cual, a través de la Coordinación de Servicio Social de cada Unidad Académica se instituyen vínculos de colaboración con instituciones públicas locales y regionales.

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), conforme lo establecen los artículos 17 y 21 del Reglamento de Servicio Social (2007); éstos se gestionan en la Coordinación de Vinculación de la Facultad de Ingeniería, a través de convenios con las instituciones públicas. 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 establecer 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.

Dentro de este programa, se identifican las siguientes unidades de aprendizaje asociadas a la currícula:

- Dibujo Asistido por Computadora
- Estructura Socioeconómica de México
- Ingeniería Económica
- Control de Procesos de Conversión de Energía

Si un alumno participa en un programa de Servicio Social segunda etapa con unidades de aprendizaje asociadas a él, al concluir dicho programa, cubre el requisito del Servicio Social segunda etapa y obtiene los créditos de las unidades de aprendizaje asociadas al programa en cuestión.

Cabe señalar, que en los programas de Servicio Social primera etapa no aplica acreditar unidades de aprendizaje asociadas a la curricula.

**12 Vinculación.** Una política de la Universidad es 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. En este sentido, se 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 en Energías Renovables, 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, 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 en Energías Renovables.

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

- Proyectos de vinculación con valor en créditos y con unidades de aprendizaje de las etapas disciplinaria y terminal asociadas a dichos proyectos; serán de carácter optativo.
- Programa de Servicio Social en segunda etapa.
- 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 los mecanismos y factores que inciden en el éxito de los programas y proyectos de vinculación.
- Establecer un plan 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.

### **Mecanismo de Operación de los Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos.**

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

- Haber cubierto el 65% de los créditos obligatorios de la carrera.
- 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 otro proyecto en el siguiente período escolar, o cursará las unidades de aprendizaje a través de otras modalidades.

La evaluación del alumno participante del proyecto de vinculación con valor en créditos se realizará de la siguiente forma:

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 mismo se representa en forma

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, quiénes formalizarán las calificaciones respectivas, considerando lo señalado en el primer párrafo del artículo 65 del mismo estatuto.
- Los participantes de esta modalidad, se sujetaran a los mecanismos y lineamientos que sean establecidos por la unidad académica y las instancias responsables de su gestión y registro.

El alumno podrá optar por los siguientes proyectos de vinculación:

- 1) **Aplicación de Energías No Convencionales:** El propósito de este proyecto de vinculación es que el estudiante aplique en forma integral los conocimientos teórico-prácticos para proponer sistemas de generación de energía a partir de fuentes alternas, mediante la evaluación, diseño, e implementación de sistemas basados en energías no convencionales.
- 2) **Energía y Desarrollo Sustentable:** El propósito de este proyecto de vinculación es que el estudiante aplique en forma integral los conocimientos teórico-prácticos en la planeación y gestión energética fundamentada en los lineamientos del desarrollo sustentable para proponer alternativas a las distintas instancias de la comunidad que favorezcan el ahorro y uso eficiente de la energía.

**Proyectos de Vinculación:**

Unidades de Aprendizaje	Créditos	Tipo
<b><i>Aplicación Energías No Convencionales</i></b>	<b>2</b>	<b>Optativa</b>
Control de Procesos de Conversión de Energía	8	Obligatoria
Biomasa e Hidrógeno	8	Obligatoria
Energía Solar Aplicada	6	Optativa
Energía Eólica Aplicada	6	Optativa
Total de créditos	30	

Unidades de Aprendizaje	Créditos	Tipo
<b><i>Energía y Desarrollo Sustentable</i></b>	<b>2</b>	<b>Optativa</b>
Energía y Medio Ambiente	6	Obligatoria
Ahorro y Uso Eficiente de Energía	6	Obligatoria
Biocombustibles	6	Optativa
Desarrollo Sustentable	6	Optativa
Total de créditos	26	

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

La difusión para los proyectos de vinculación se realizará mediante las tutorías (individuales o grupales), de tal manera que el estudiante este informado en tiempo y forma de éstos, de las asignaturas asociadas y del procedimiento para su registro, así como de la relación de las empresas disponibles para realizar el proyecto.

Asimismo, se dará difusión a través de la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la Facultad de Ingeniería mediante el portal de Internet, trípticos y carteles alusivos a los citados proyectos de vinculación con valor en créditos.

Por parte de la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria 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.

#### **4.4 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. 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 en Energías Renovables que se propone en este Proyecto de Creación, las prácticas profesionales tendrán un valor de 10 créditos con un carácter obligatorio, mismas que deberán ser realizadas al haber cumplido el 80% de los créditos totales.

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 una retribución económica vía beca tutoría cuyo monto se establece de común acuerdo. 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 sociedad.

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 Unidad Académica respectiva extenderá la constancia de liberación de las prácticas profesionales.

#### **4.5 Idioma Extranjero.**

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 éstos pueden ser ofertados dentro del programa educativo.

#### **4.6 Emprendedores**

#### **4.7 Titulación.**

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

La Universidad está sumando esfuerzos para identificar áreas de oportunidad, diseñar e implementar estrategias que conlleven a incrementar la eficiencia terminal en sus diferentes programas educativos, enfatizando la incorporación de los alumnos en los programas de vinculación empresa-escuela, proyectos de investigación, diplomados, memorias de servicio social profesional, etc., impulsando así, la diversas modalidades de titulación contempladas en el Estatuto Escolar de la UABC (2006) en el artículo 106; y en los artículos 193,194 y 195, referentes a los programas de educación continua.

Aunado a esto, gracias a la acreditación de los planes de estudio, los alumnos que egresen de dichos planes, obtienen su titulación de forma automática como se establece en el artículo 106 del Estatuto Escolar universitario.

#### **4.8 Tutorías.**

Las tutorías representan la posibilidad de aumentar el grado de éxito que los alumnos puedan tener durante su proceso formativo, así como también la disminución

de índices de reprobación y deserción, y de igual manera pretende impactar en el fortalecimiento de la toma de decisiones asertiva, como uno de los medios para estimular un aprendizaje efectivo.

Por ello, la Universidad Autónoma de Baja California dentro de su política de atención integral al estudiante, considera el desarrollo de la tutoría como una actividad inherente al proceso de aprendizaje del estudiante y a la función docente, por lo cual se considera estratégica para el desarrollo de operación del programa de estudios de Ingeniería en Energías Renovables.

El Profesor que funja como tutor deberá tener como perfil las siguientes características:

- Guía facilitador entre el conocimiento y el alumno.
- Superación y actualización permanente.
- Utilice tecnología como herramienta.
- Conozca el programa y plan de estudios.
- Experiencia amplia en su profesión.

### **4.9 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 unidad de aprendizaje de Cálculo Diferencial, piedra angular de todo el paquete de matemáticas que toman los estudiantes de las licenciaturas en ingeniería.

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

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 de Ingeniero Industrial.

### **4.10 Formación de Valores**

El modelo educativo de la UABC incluye como uno de sus elementos fundamentales la formación y fortalecimiento valoral de sus estudiantes y el PDI de nuestra Universidad incluye entre sus propósitos el fomento en los estudiantes de valores éticos y profesionales pertinentes como vía para acceder al mejoramiento

individual, profesional y de la sociedad en su conjunto.

El plan de estudio contempla en todas sus unidades de aprendizaje fomentar y llevar a la práctica actitudes y valores que fortalezcan en los alumnos la capacidad de emitir juicios de verdad y de valor, enriqueciendo su desarrollo personal en el transcurso de su vida colegiada. Además se incluyen la unidad de aprendizaje de Desarrollo Humano y el evento denominado **Foro de Valores**, dirigido a la participación de estudiantes con la supervisión de maestros. Estas actividades favorecen la formación valoral que, además, tiene la supervisión de la Coordinación de Orientación Educativa y Psicológica de la Facultad.

Con el fomento de los valores en el estudiante se busca motivarlo para la superación constante, que refuerce sus actitudes e intereses y que asuma los compromisos que le demanda su comunidad como un profesionista egresado de la UABC.

#### **4.11 Promoción de la 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.

#### **4.12 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 Industrial 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.

#### **4.13 Tronco Común**

Consiste en un conjunto de unidades de aprendizaje contextualizadoras, 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 profesionalista, con las genéricas de un mismo nivel formativo o en área disciplinar.

Aquellas unidades académicas con más de un programa educativo deberán estructurar un Tronco Común entre ellas, permitiendo al estudiante un lugar en algún programa educativo del mismo. La selección específica dependerá de la elección del estudiante, su desempeño académico y el cupo disponible en la carrera en cuestión.

Los programas de unidades de aprendizaje del Tronco Común se ven en la descripción genérica de las unidades de aprendizaje en el apartado XII del Proyecto de Creación del Programa de Ingeniero en Energías Renovables.

## V. REQUERIMIENTOS DE IMPLEMENTACIÓN.

Para que se cumplan los objetivos que se plantean en este proyecto de creación del programa de estudios, 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. Es necesario que a través de las academias se den a conocer las inquietudes, críticas y propuestas que los docentes tengan respecto al programa, y sus recomendaciones se presenten a la coordinación de éste para su consideración. Se requiere de la actualización en el aspecto docente y disciplinario de los profesores de la carrera. Para esto, se busca la organización de cursos, talleres, diplomados y estudios de postgrado.

El Programa de Ingeniero en Energías Renovables abre el abanico de oportunidades para el egresado, ya que ofrece en las etapas disciplinaria y terminal la posibilidad de incorporarse a proyectos de vinculación como parte esencial en el desarrollo de las competencias profesionales en el alumno. Para ello es necesario estrechar aún más, las relaciones de la Universidad con los diversos sectores, por lo que las diferentes instancias involucradas son un elemento sustancial en el tránsito del alumno por esta etapa.

El Sistema de Control Escolar, a cargo de la Coordinación de Gestión Escolar y Servicios Estudiantiles, es el responsable de diseñar e implementar el Sistema Informático que de soporte para el registro, seguimiento y control de la información concerniente a los Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos, a fin de resguardar la base de datos correspondiente a: 1) Nombre del proyecto, 2) Periodo escolar, 3) Alumnos participantes en dicho proyecto, 4) Unidades de Aprendizaje asociadas o incorporadas al proyecto, 5) Docente Coordinador del proyecto, 6) Docente responsable o encargado de cada unidad de aprendizaje asociada al proyecto, etc. Todo lo anterior, aunado a la captura de las calificaciones del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos y de las Unidades de Aprendizaje correspondientes.

Además, debe desarrollar un sistema que realice la acreditación de las Prácticas Profesionales del alumno una vez que éste acredite tres Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos.

### 5.1 Infraestructura Existente y Requerida

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

- **Edificios:** En el periodo 2008-2, esta unidad académica se destaca por contar con una población estudiantil, alrededor de 3,280 estudiantes matriculados, así como 54 estudiantes de posgrado, ocupando 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. A continuación se describe a detalle los correspondientes a la carrera de Ingeniero en Energías Renovables. Cabe señalar que se considera que el programa reciba el apoyo de otros laboratorios ya existentes para cumplir con el perfil deseado del Ingeniero en Energías Renovables.
- **Almacén:** Se necesitará 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 en Energías Renovables.
- **Equipo:** La carrera requerirá de una amplia variedad de equipo de laboratorio para las distintas unidades de aprendizaje que lo necesiten. Éste incluye desde el equipo convencional para las áreas de ciencia de los materiales, mecánica de fluidos o transferencia de calor, hasta equipo más especializado para los laboratorios de las energías renovables como energía solar, energía eólica o energía hidráulica. En el anexo se incorpora una descripción más detallada del equipo de laboratorio solicitado para las distintas etapas.
- **Cubículos:** En lo relativo a infraestructura inmobiliaria, se debe contar con una sección de cubículos para los profesores-investigadores que formen la planta docente del programa.
- **Biblioteca:** La carrera de Ingeniero en Energías Renovables, 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 un edificio para los laboratorios especializados de: Energía Solar, Energía Eólica, Energía Hidráulica, Energía Geotérmica así como de Biocombustibles. Este edificio deberá contar con dos salas de cómputo con 15 computadoras cada una, sala de estudio para 30 personas con pupitres individuales, 10 cubículos para docentes (área mínima de  $3 \times 3 \text{ m}^2$ ), 1 cubículo para coordinador de programa educativo (área mínima de  $5 \times 5 \text{ m}^2$ ), 1 cubículo para jefe de laboratorio (área mínima de  $5 \times 5 \text{ m}^2$ ), caseta de laboratorio (área mínima de  $7 \times 7 \text{ m}^2$ ), área de impresión y salas con equipo multimedia.

## 5.2 Recursos Financieros

Los ingresos de la Facultad de Ingeniería son a través de cuotas de colegiatura, proyectos de vinculación, sorteos y cuotas especiales (laboratorios, material de equipo, movilidad estudiantil). Dichos recursos se destinan a materiales de consumo, viáticos de docentes, materiales, equipos de laboratorios y becas para movilidad estudiantil.

Adicionalmente la Facultad se ha beneficiado con fondos económicos a través de proyectos específicos dentro del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI). Es importante recordar que una de las opciones de acreditar unidades de aprendizaje 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 corre con todos los gastos que ella origine.

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

## 5.3 Recursos Humanos

La carrera de Ingeniero en Energías Renovables 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

Una estrategia inicial para soportar el inicio del programa, considerando las unidades de aprendizaje de la etapa disciplinaria, es la de apoyarse en el grupo de maestros del área de ingeniería mecánica, así como de los especialistas del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería (MYDCI), en donde actualmente se cuenta con cuatro doctores del Sub-Comité de Química-Energía (3 adscritos al Instituto de Ingeniería y uno a la Facultad de Ingeniería) y un doctor en el Sub-Comité de Medio Ambiente, todos ellos trabajando específicamente temas relacionados con las energías renovables.

Simultáneamente a esta opción se deberá establecer un programa de contratación y formación docente que atienda las necesidades de recursos docentes especialistas en los temas avanzados del programa.

## VI PLAN DE ESTUDIOS

### 6.1 Perfil de Ingreso del Aspirante

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

Conocimientos en áreas de:

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

Habilidades para:

- Analizar e interpretar problemas
- Leer y redactar documentos
- Sintetizar información
- Comunicarse en forma oral y escrita
- Optimizar recursos
- 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 crítico
- Iniciativa, creatividad y búsqueda de superación profesional con competitividad
- Proactivo

Valores:

- Respeto y aprecio por el medio ambiente
- Responsabilidad
- Tolerancia
- Colaboración
- Honestidad

### 6.2 Perfil de Egreso

El egresado del programa de Ingeniero en Energías Renovables, es un profesionalista con un enfoque multidisciplinario altamente capacitado, que se dedica al estudio, diagnóstico, evaluación y planeación de recursos energéticos, mediante el análisis,

diseño e implementación de tecnologías para la generación de energía que promueva el desarrollo sustentable. Por lo cual deberá ser competente para:

- Evaluar los recursos energéticos existentes en las distintas zonas geográficas del país, mediante el uso de herramientas de clasificación y cuantificación basadas en estándares internacionales, para generar estrategias que permitan resolver los problemas de abastecimiento de energía en el ámbito nacional e internacional con actitud objetiva, crítica, responsable y honesta.
- Evaluar el impacto ambiental en la generación y uso de energéticos mediante el empleo de herramientas, equipos e instrumentos y aplicando metodologías con apego a la normatividad ambiental para identificar y seleccionar tecnologías y procesos que coadyuven al desarrollo sustentable en el ámbito local, regional, nacional e internacional, con actitud de compromiso, disposición para el trabajo multidisciplinario y respeto hacia el medio ambiente.
- Seleccionar e implementar tecnologías y procesos acordes a la disponibilidad del recurso energético y a las necesidades regionales mediante la aplicación de conocimientos teórico-prácticos para aprovechar los recursos existentes y satisfacer las demandas energéticas en el ámbito local, regional, nacional e internacional, con actitud crítica, reflexiva, con responsabilidad y respeto hacia el medio ambiente.
- Administrar, gestionar los recursos y formular estudios de planificación energética, mediante la aplicación de herramientas y metodologías pertinentes a las necesidades de los diversos sectores involucrados, para establecer y aplicar planes y programas de ahorro y uso eficiente de la energía y participar en el establecimiento de políticas energéticas que favorezcan el desarrollo sustentable local, regional, nacional e internacional, con una actitud proactiva, responsable, tolerante y persistente.

### 6.3 Campo Ocupacional

El egresado del programa de Ingeniero en Energías Renovables, es un profesionalista que puede desarrollar sus competencias profesionales como profesional independiente y en los sectores público y privado:

#### **Profesionista Independiente:**

- Realizando actividades de asesoría, consultoría, capacitación y evaluación de proyectos en las distintas áreas del sector energético.

#### **Sectores Público y Privado:**

- Realizando actividades de diagnóstico, evaluación, implementación y de gestión para el aprovechamiento y optimización de los recursos energéticos en

dependencias gubernamentales, instituciones y centros de investigación regionales, nacionales e internacionales.

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

**6.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ETAPAS DE FORMACIÓN**

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

<b>CLAVE</b>	<b>NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>RQ</b>
<b>ETAPA BÁSICA</b>								
	CÁLCULO DIFERENCIAL	02	--	03	--	02	07	
	ÁLGEBRA LINEAL	02	--	02	--	02	06	
	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	01	--	03	--	01	05	
	DESARROLLO HUMANO	01	--	03	--	01	05	
	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA	01	--	02	--	01	04	
	QUÍMICA GENERAL	02	02	01	--	02	07	
	CÁLCULO INTEGRAL	02	--	03	--	02	07	CÁLCULO DIFERENCIAL
	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	02	02	01	--	02	07	
	ESTÁTICA	02	02	01	--	02	07	
	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	01	--	02	--	01	04	
	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	02	--	03	--	02	07	
	PROGRAMACIÓN	02	02	01	--	02	07	
	CÁLCULO MULTIVARIABLE	02	--	03	--	02	07	CÁLCULO INTEGRAL
	PRINCIPIOS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS	02	02	--	--	02	06	
	DINÁMICA	02	02	01	--	02	07	ESTÁTICA
	MÉTODOS NUMÉRICOS	02	02	01	--	02	07	
	ECUACIONES DIFERENCIALES	02	--	03	--	02	07	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
					--			
	<b>ETAPA DISCIPLINARIA</b>				--			
					--			
	TERMODINAMICA	03	--	02	--	03	08	
	METROLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN	02	02	--	--	02	06	
	FISICOQUÍMICA	02	--	02	--	02	06	
	MECÁNICA DE FLUIDOS	02	02	02	--	02	08	
	DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA	--	04	--	--	--	04	
	CIENCIA DE LOS MATERIALES	02	02	--	--	02	06	
	TRANSFERENCIA DE CALOR	03	--	02	--	03	08	
	BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	03	--	02	--	03	08	
	ENERGÍA SOLAR	03	02	--	--	03	08	
	ENERGÍA EÓLICA	03	02	--	--	03	08	

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

<b>CLAVE</b>	<b>NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>RQ</b>
	ENERGÍA HIDRAÚLICA	03	02	--	--	03	08	
	ENERGÍA GEOTÉRMICA	03	02	--	--	03	08	
	TRANSFERENCIA DE MASA	03	--	02	--	03	08	
	INGENIERÍA ECONÓMICA	02	--	02	--	02	06	
	CONTROL DE PROCESOS DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA	03	--	02	--	03	08	
	BIOMASA E HIDRÓGENO	03	--	02	--	03	08	
	ECOLOGÍA	02	--	02	--	02	06	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	<b>ETAPA TERMINAL</b>							
	SIMULACIÓN	02	02	--	--	02	06	
	ADMINISTRACIÓN	02	--	01	--	02	05	
	LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y ENERGÉTICA	02	--	02	--	02	06	
	ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	02	--	02	--	02	06	
	AHORRO Y USO EFICIENTE DE ENERGÍA	02	--	02	--	02	06	
	PLANEACIÓN ENERGÉTICA	02	--	02	--	02	06	
	EVALUACIÓN DE PROYECTOS ENERGÉTICOS	02	--	02	--	02	06	
	PRÁCTICAS PROFESIONALES	--	--	--	10	--	10	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	<b>OPTATIVAS DE LA ETAPA BÁSICA</b>							
	INGLÉS TÉCNICO	03	--	--	--	03	06	
	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	02	02	--	--	02	06	
	ÓPTICA	02	02	--	--	02	06	
	ORTOGRAFÍA Y REDACCIÓN	02	--	02	--	02	06	
	<b>OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA</b>							
	ESTRUCTURA SOCIO-ECONÓMICA DE MÉXICO	02	--	02	--	02	06	
	MODELACIÓN DINÁMICA	02	02	--	--	02	06	

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

---

	REFRIGERACIÓN Y BOMBAS DE CALOR	02	02	--	--	02	06	
	DESARROLLO SUSTENTABLE	02	--	02	--	02	06	
	CIENCIA DE LOS MATERIALES	03	--	--	--	03	06	
	TEMAS SELECTOS DE ENERGÍA	03	--	--	--	03	06	
	RECURSOS ENERGÉTICOS	03	--	--	--	03	06	
	<b>OPTATIVAS DE LA ETAPA TERMINAL</b>							
	EMPRENEDORES	02	--	02	--	02	06	
	ENERGÍA SOLAR APLICADA	02	02	--	--	02	06	
	ENERGÍA EÓLICA APLICADA	02	02	--	--	02	06	
	BIOCOMBUSTIBLES	02	02	--	--	02	06	
	ENERGÍA GEOTÉRMICA APLICADA	02	02	--	--	02	06	
	SISTEMAS DE MONITOREO	02	02	--	--	02	06	
	ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL	02	--	02	--	02	06	
	BIOENERGÍA Y BIODIVERSIDAD DE MÉXICO	02	--	02	--	02	06	
	PROYECTOS DE VINCULACIÓN			02			02	
	OTROS CURSOS OPTATIVOS						VR	
	OTRAS MODALIDADES DE ACREDITACIÓN						VR	

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

**6.5 CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO**

UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA  
 CARRERA: INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES  
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA  
 PLAN DE ESTUDIOS: 2009-2

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
	<b>ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS Y MATEMÁTICAS OBLIGATORIAS</b>							
	CÁLCULO DIFERENCIAL	02	--	03	--	02	07	
	ALGEBRA LINEAL	02	--	02	--	02	06	
	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA	01	--	02	--	01	04	
	QUÍMICA GENERAL	02	02	01	--	02	07	
	CÁLCULO INTEGRAL	02	--	03	--	02	07	CÁLCULO DIFERENCIAL
	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	02	02	01	--	02	07	
	ESTÁTICA	02	02	01	--	02	07	
	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	02	--	03	--	02	07	
	PROGRAMACIÓN	02	02	01	--	02	07	
	CÁLCULO MULTIVARIABLE	02	--	03	--	02	07	CÁLCULO INTEGRAL
	PRINCIPIOS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS	02	02	--	--	02	06	
	DINÁMICA	02	02	01	--	02	07	ESTÁTICA
	MÉTODOS NUMÉRICOS	02	02	01	--	02	07	
	ECUACIONES DIFERENCIALES	02	--	03	--	02	07	CÁLCULO INTEGRAL
	DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA	--	04	--	--		04	
	<b>AREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>							
	TERMODINÁMICA	03	--	02	--	03	08	
	METROLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN	02	02	--	--	02	06	
	FÍSICOQUÍMICA	02	--	02	--	02	06	
	MECÁNICA DE FLUIDOS	02	02	02	--	02	08	
	CIENCIA DE LOS MATERIALES	02	02	--	--	02	06	
	TRANSFERENCIA DE CALOR	03	--	02	--	03	08	
	BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	03	--	02	--	03	08	
	ENERGÍA SOLAR	03	02	--	--	03	08	
	ENERGÍA EÓLICA	03	02	--	--	03	08	
	ENERGÍA HIDRAÚLICA	03	02	--	--	03	08	
	ENERGÍA GEOTÉRMICA	03	--	--	02	02	08	
	TRANSFERENCIA DE MASA	03	--	02	--	03	08	
	BIOMASA E HIDRÓGENO	03	--	02	--	03	08	
	ECOLOGÍA	02	--	02	--	02	06	

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

	RESISTENCIA DE LOS MATERIALES	03	--	--	--	03	06	
		40	12	16			110	
	<b>OPTATIVAS</b>							
	REFRIGERACIÓN Y BOMBAS DE CALOR	02	02	--	--	02	06	
	ÓPTICA	02	02	--	--	02	06	
	<b>AREA: INGENIERÍA APLICADA</b>							
	CONTROL DE PROCESOS DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA	03	--	02	--	03	08	
	SIMULACIÓN	02	02	--	--	02	06	
	LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y ENERGÉTICA	02	--	02	--	02	06	
	ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	03	--	--	--	03	06	
	AHORRO Y USO EFICIENTE DE ENERGÍA	02	--	02	--	02	06	
	PLANEACIÓN ENERGÉTICA	02	--	02	--	02	06	
	EVALUACIÓN DE PROYECTOS ENERGÉTICOS	02	--	02	--	02	06	
		16	2	10			44	
	<b>OPTATIVAS</b>							
	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	02	02	--	--	02	06	
	MODELACIÓN DINÁMICA	02	02	--	--	02	06	
	TEMAS SELECTOS DE ENERGÍA	03	--	--	--	03	06	
	SISTEMAS ENERGÉTICOS INTEGRADOS	03	--	--	--	03	06	
	ENERGÍA SOLAR APLICADA	02	02	--	--	02	06	
	ENERGÍA EÓLICA APLICADA	02	02	--	--	02	06	
	BIOCOMBUSTIBLES	02	02	--	--	02	06	
	ENERGÍA GEOTÉRMICA APLICADA	02	02	--	--	02	06	
	SISTEMAS DE MONITOREO	02	02	--	--	02	06	
	<b>AREA: CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES</b>							
	INGENIERÍA ECONÓMICA	02	--	02	--	02	06	
	ADMINISTRACIÓN	02	--	01	--	02	05	
	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	01	--	03	--	01	05	
	DESARROLLO HUMANO	01	--	03	--	01	05	
	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	01	--	02	--	01	04	
	<b>OPTATIVAS</b>							
	INGLÉS TÉCNICO	02	--	02	--	02	06	
	ORTOGRAFÍA Y REDACCIÓN	02	--	02	--	02	06	
	ESTRUCTURA SOCIO-ECONÓMICA DE MÉXICO	02	--	02	--	02	06	
	DESARROLLO SUSTENTABLE	02	--	02	--	02	06	
	ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL	02	--	02	--	02	06	
	BIOENERGÍA Y BIODIVERSIDAD DE MÉXICO	02	--	02	--	02	06	
	EMPRENEDORES	02	--	02	--	02	06	

## 6.6 DISTRIBUCIÓN CUANTITATIVA DE CRÉDITOS

Distribución de Créditos y Unidades de Aprendizaje.

### Distribución de Créditos por Etapas de Formación

ETAPAS	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
Básica	107	12	119	34
Disciplinaria	122	32	154	44
Terminal	41	24	65	18.6
Prácticas Profesionales	10		10	2.9
Proyecto Vinculación		2	2	0.5
<b>TOTALES</b>	<b>280</b>	<b>70</b>	<b>350</b>	<b>100</b>
Porcentajes	80	20	100	

### Distribución de Unidades de Aprendizaje por Etapas de Formación

ETAPAS	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
Básica	17	2	19	34.6
Disciplinaria	17	6	23	41.8
Terminal	7	4	11	20
Prácticas Profesionales	1		1	1.8
Proyecto Vinculación		1	1	1.8
<b>TOTALES</b>			<b>55</b>	<b>100</b>
Porcentajes				

### Distribución de Créditos por Área de Conocimiento

ÁREA	CANTIDAD	CRÉDITOS	HORAS	PORCENTAJES
Ciencias Básicas y Matemáticas	14	90	65	38.7
Ciencias de la Ingeniería	15	110	68	40.5
Ingeniería Aplicada	7	44	28	16.6
Ciencias Sociales y Humanidades	2	11	7	4.2
<b>TOTALES</b>	<b>38</b>	<b>243</b>	<b>168</b>	<b>100</b>

## 6.7 MAPA CURRICULAR

# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES



Total de créditos: 350  
 Créditos Obligatorios: 280  
 Créditos Optativos: 60  
 Prácticas Profesionales: 10

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Competencia Específica: 1.1

### Mapa Curricular de Ingeniería en Energías Renovables

ETAPA BÁSICA		ETAPA DISCIPLINARIA				ETAPA TERMINAL	
1	2	3	4	5	6	7	8
2 T3 L0 <b>Cálculo Diferencial</b> 2 7	2 T3 L0 <b>Cálculo Integral</b> 2 7	2 T3 L0 <b>Cálculo Multivariable</b> 2 7	3 T2 L0 <b>Termodinámica</b> 3 8	3 T2 L0 <b>Transferencia de Calor</b> 3 8	3 T2 L0 <b>Transferencia de Masa</b> 3 8	2 T0 L2 <b>Simulación</b> 2 6	
2 T2 L0 <b>Álgebra Lineal</b> 2 6				3 T2 L0 <b>Balance de Materia y Energía</b> 3 8			
1 T3 L0 <b>Comunicación Oral y Escrita</b> 1 5				3 T0 L2 <b>Energía Solar</b> 3 8	3 T2 L0 <b>Control de Procesos de Conversión de Energía</b> 3 8		
	1 T2 L0 <b>Metodología de la Investigación</b> 1 4	2 T1 L2 <b>Métodos Numéricos</b> 2 7	2 T2 L2 <b>Mecánica de Fluidos</b> 2 8	3 T0 L2 <b>Energía Eólica</b> 3 8	3 T2 L0 <b>Biomasa e Hidrógeno</b> 3 8		
	2 T3 L0 <b>Probabilidad y Estadística</b> 2 7	2 T3 L0 <b>Ecuaciones Diferenciales</b> 2 7	0 T0 L4 <b>Dibujo Asistido por Computadora</b> 0 4	3 T0 L2 <b>Energía Hidráulica</b> 3 8			
2 T1 L2 <b>Química General</b> 2 7	2 T1 L2 <b>Programación</b> 2 7			3 T2 L0 <b>Energía Geotérmica</b> 3 8			

# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES



Total de créditos: 350  
 Créditos Obligatorios: 280  
 Créditos Optativos: 60  
 Prácticas Profesionales: 10

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Competencia Específica: 1.2

### Mapa Curricular de Ingeniería en Energías Renovables

ETAPA BÁSICA		ETAPA DISCIPLINARIA				ETAPA TERMINAL	
1	2	3	4	5	6	7	8
2    T3 L0 <b>Cálculo Diferencial</b> 2            7	2    T3 L0 <b>Cálculo Integral</b> 2            7	2    T3 L0 <b>Cálculo Multivariable</b> 2            7	3    T2 L0 <b>Termodinámica</b> 3            8	3    T2 L0 <b>Transferencia de Calor</b> 3            8	3    T2 L0 <b>Transferencia de Masa</b> 3            8	2    T0 L2 <b>Simulación</b> 2            6	
2    T2 L0 <b>Álgebra Lineal</b> 2            6		2    T0 L2 <b>Principios de Sistemas Eléctricos</b> 2            6	2    T0 L2 <b>Metrología e Instrumentación</b> 2            6	3    T2 L0 <b>Balace de Materia y Energía</b> 3            8			
				3    T0 L2 <b>Energía Solar</b> 3            8	3    T2 L0 <b>Control de Procesos de Conversión de Energía</b> 3            8		
1    T3 L0 <b>Desarrollo Humano</b> 1            5		2    T1 L2 <b>Métodos Numéricos</b> 2            7	2    T2 L2 <b>Mecánica de Fluidos</b> 2            8	3    T0 L2 <b>Energía Eólica</b> 3            8	3    T2 L0 <b>Biomasa e Hidrógeno</b> 3            8		
		2    T3 L0 <b>Ecuaciones Diferenciales</b> 2            7		3    T0 L2 <b>Energía Hidráulica</b> 3            8	2    T2 L0 <b>Ecología</b> 2            6		
2    T1 L2 <b>Química General</b> 2            7	2    T1 L2 <b>Programación</b> 2            7			3    T2 L0 <b>Energía Geotérmica</b> 3            8			

# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES



Total de créditos: 350  
 Créditos Obligatorios: 280  
 Créditos Optativos: 60  
 Prácticas Profesionales: 10

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Competencia Específica: 1.3

### Mapa Curricular de Ingeniería en Energías Renovables

ETAPA BÁSICA		ETAPA DISCIPLINARIA				ETAPA TERMINAL	
1	2	3	4	5	6	7	8
2    T3 L0 <b>Cálculo Diferencial</b> 2                    7	2    T3 L0 <b>Cálculo Integral</b> 2                    7	2    T3 L0 <b>Cálculo Multivariable</b> 2                    7	3    T2 L0 <b>Termodinámica</b> 3                    8	3    T2 L0 <b>Transferencia de Calor</b> 3                    8	3    T2 L0 <b>Transferencia de Masa</b> 3                    8		
2    T2 L0 <b>Álgebra Lineal</b> 2                    6				3    T2 L0 <b>Balance de Materia y Energía</b> 3                    8			
				3    T0 L2 <b>Energía Solar</b> 3                    8	3    T2 L0 <b>Control de Procesos de Conversión de Energía</b> 3                    8		
1    T3 L0 <b>Desarrollo Humano</b> 1                    5		2    T1 L2 <b>Métodos Numéricos</b> 2                    7	2    T2 L2 <b>Mecánica de Fluidos</b> 2                    8	3    T0 L2 <b>Energía Eólica</b> 3                    8	3    T2 L0 <b>Biomasa e Hidrógeno</b> 3                    8		
1    T2 L0 <b>Introducción a la Ingeniería</b> 1                    4	2    T3 L0 <b>Probabilidad y Estadística</b> 2                    7	2    T3 L0 <b>Ecuaciones Diferenciales</b> 2                    7	0    T0 L4 <b>Dibujo Asistido por Computadora</b> 0                    4	3    T0 L2 <b>Energía Hidráulica</b> 3                    8	2    T2 L0 <b>Ecología</b> 2                    6	2    T2 L0 <b>Ahorro y uso eficiente de energía</b> 2                    6	
2    T1 L2 <b>Química General</b> 2                    7	2    T1 L2 <b>Programación</b> 2                    7			3    T2 L0 <b>Energía Geotérmica</b> 3                    8			

# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES



Total de créditos: 350  
 Créditos Obligatorios: 280  
 Créditos Optativos: 60  
 Prácticas Profesionales: 10

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

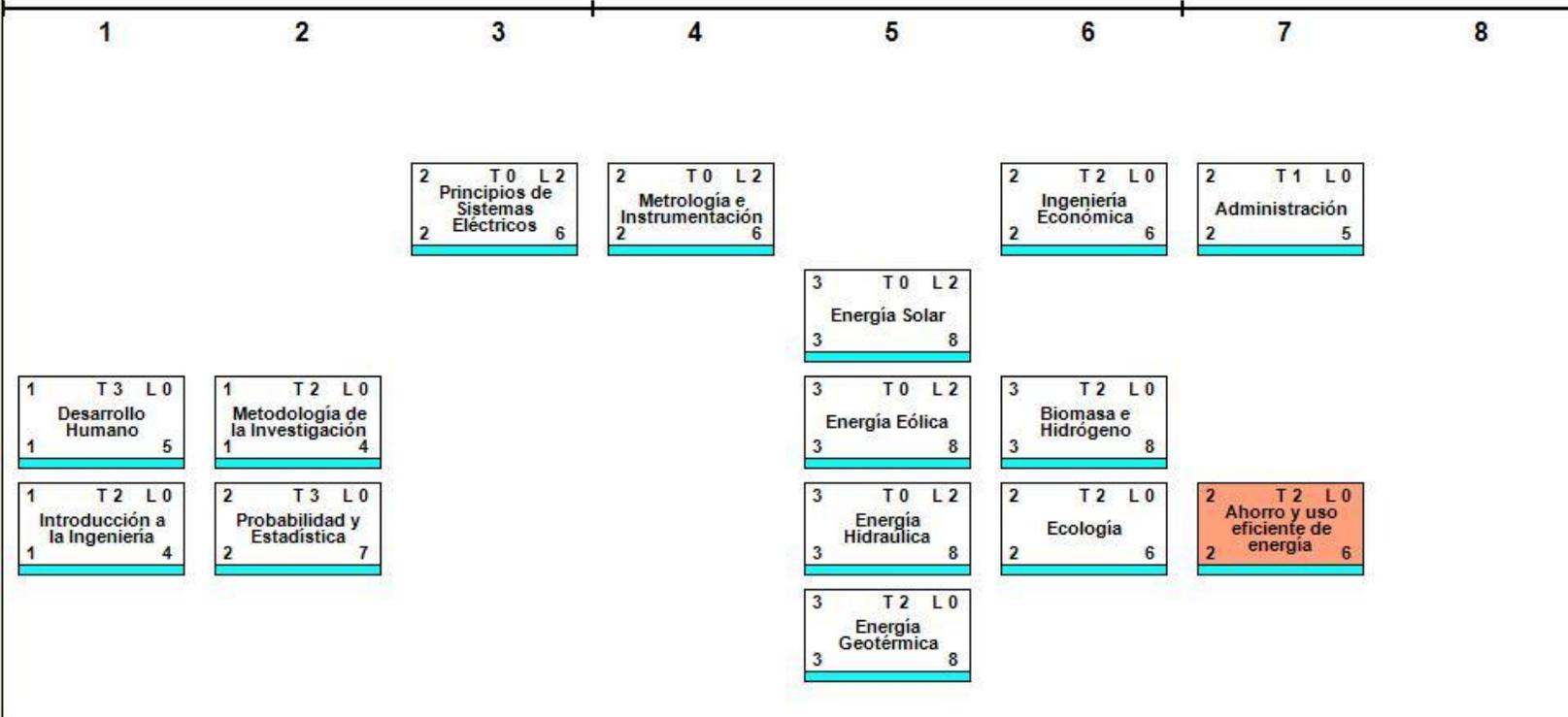
Competencia Específica: 1.4

### Mapa Curricular de Ingeniería en Energías Renovables

ETAPA BÁSICA

ETAPA DISCIPLINARIA

ETAPA TERMINAL



# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES



Total de créditos: 350  
 Créditos Obligatorios: 280  
 Créditos Optativos: 60  
 Prácticas Profesionales: 10  
 ETAPA BÁSICA

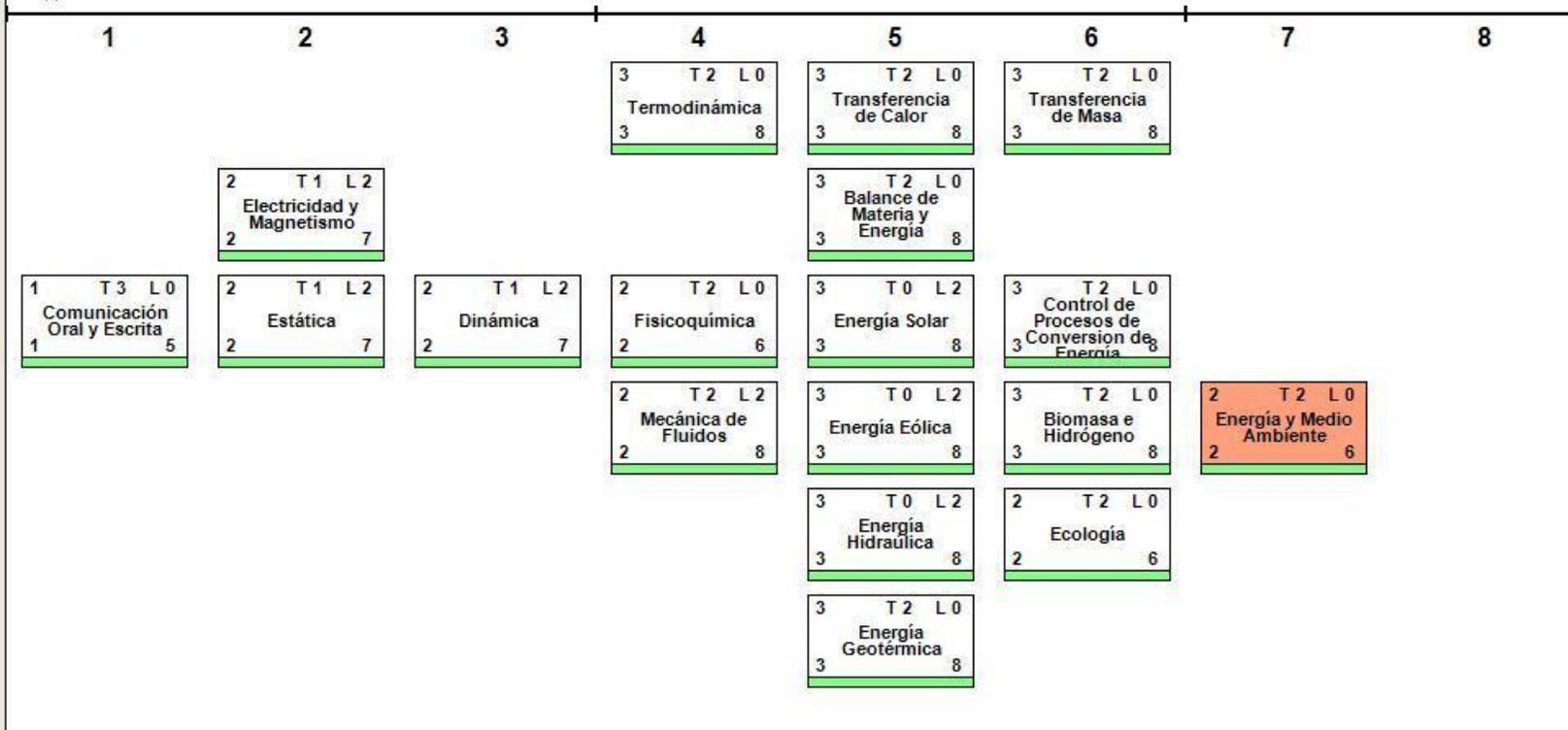
## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Competencia Específica: 2.1

### Mapa Curricular de Ingeniería en Energías Renovables

ETAPA DISCIPLINARIA

ETAPA TERMINAL



# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES



Total de créditos: 350  
 Créditos Obligatorios: 280  
 Créditos Optativos: 60  
 Prácticas Profesionales: 10  
**ETAPA BÁSICA**

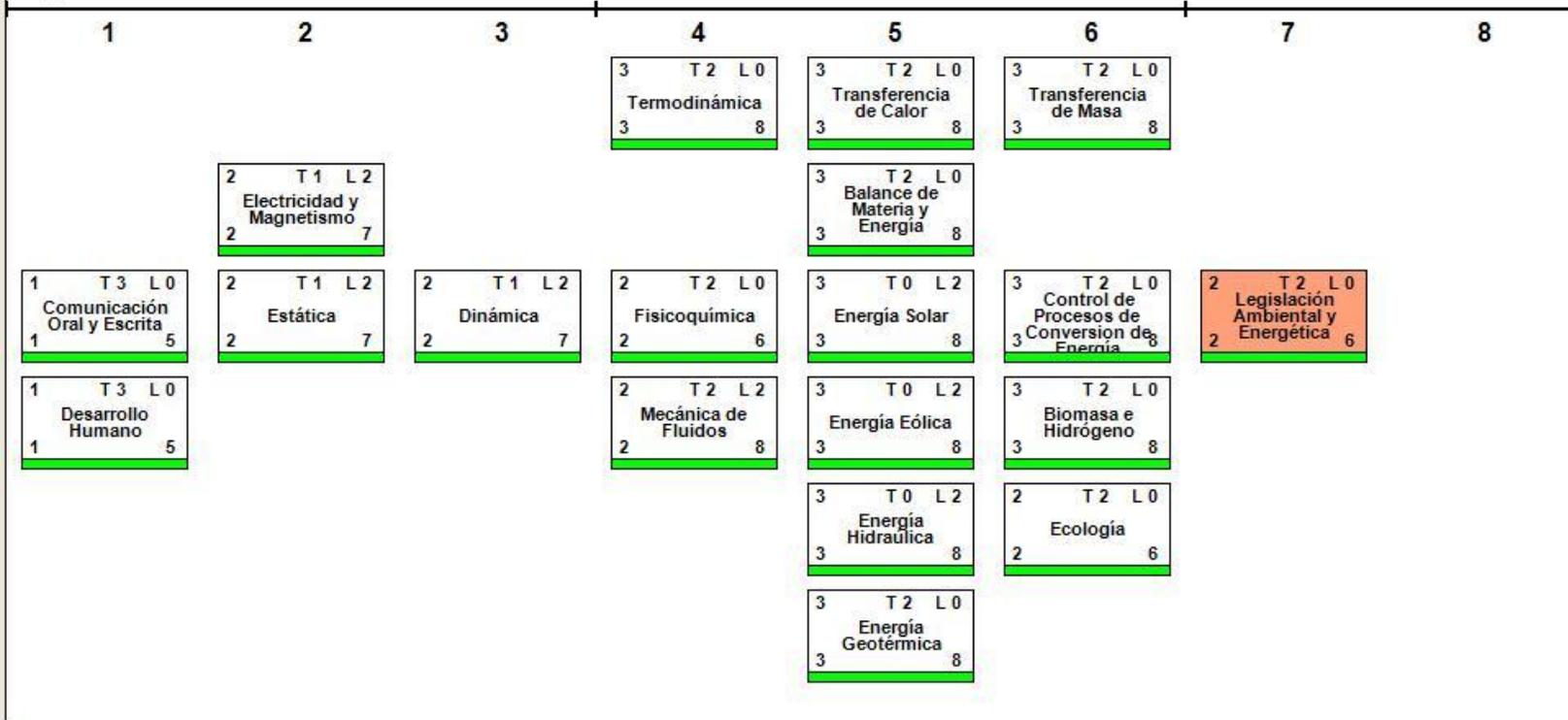
## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Competencia Específica: 2.2

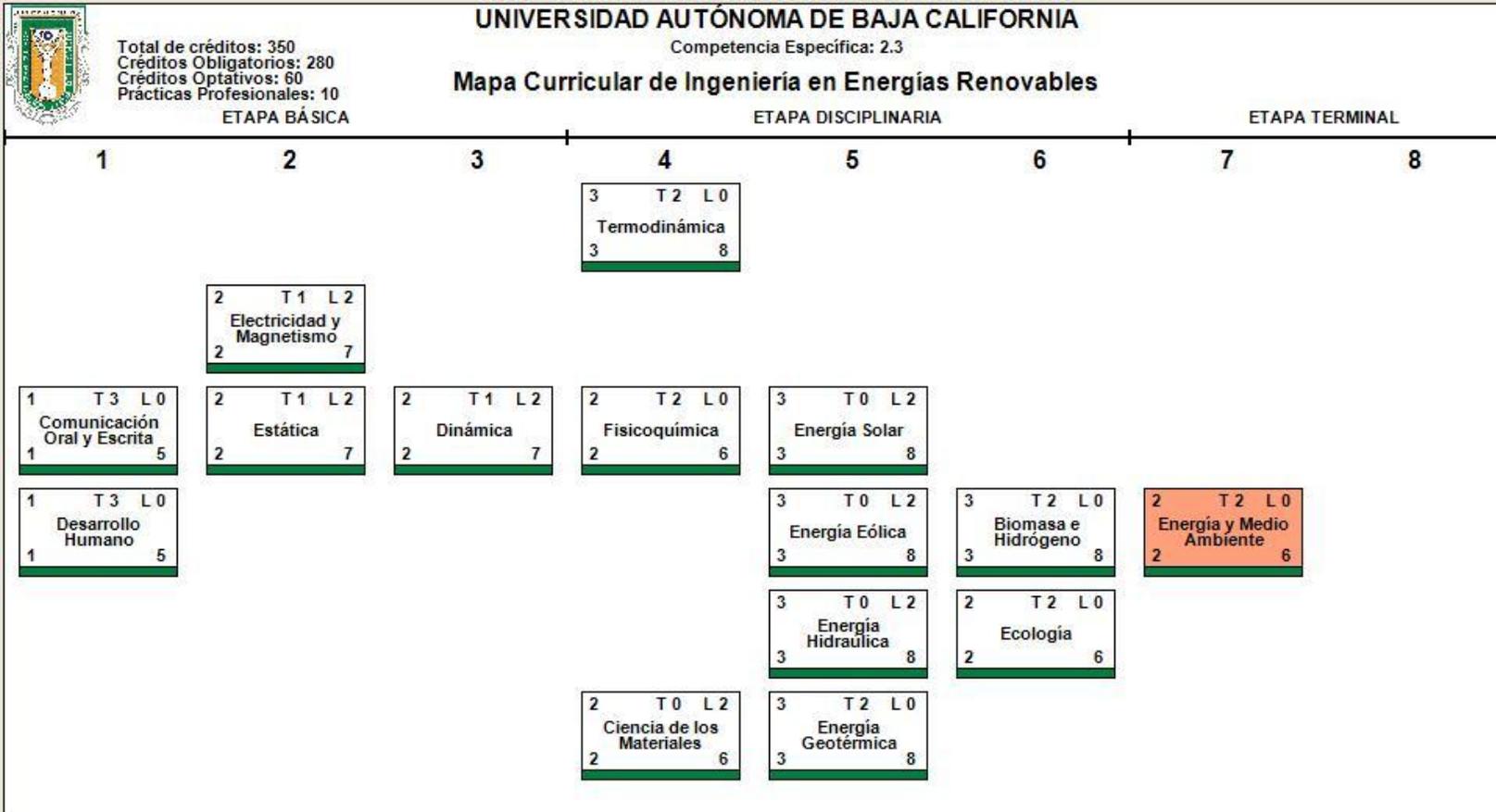
### Mapa Curricular de Ingeniería en Energías Renovables

ETAPA DISCIPLINARIA

ETAPA TERMINAL



# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES



# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

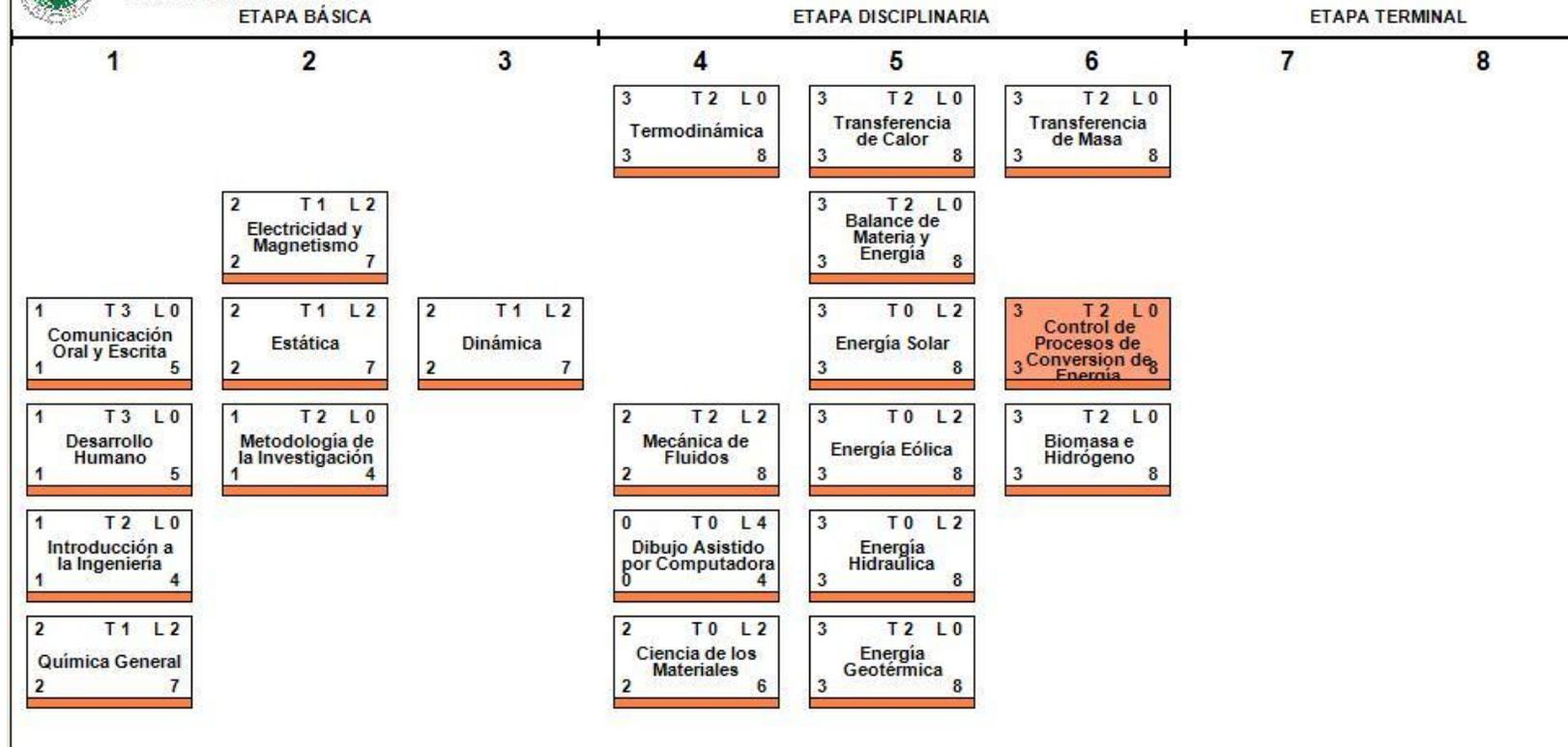


Total de créditos: 350  
 Créditos Obligatorios: 280  
 Créditos Optativos: 60  
 Prácticas Profesionales: 10

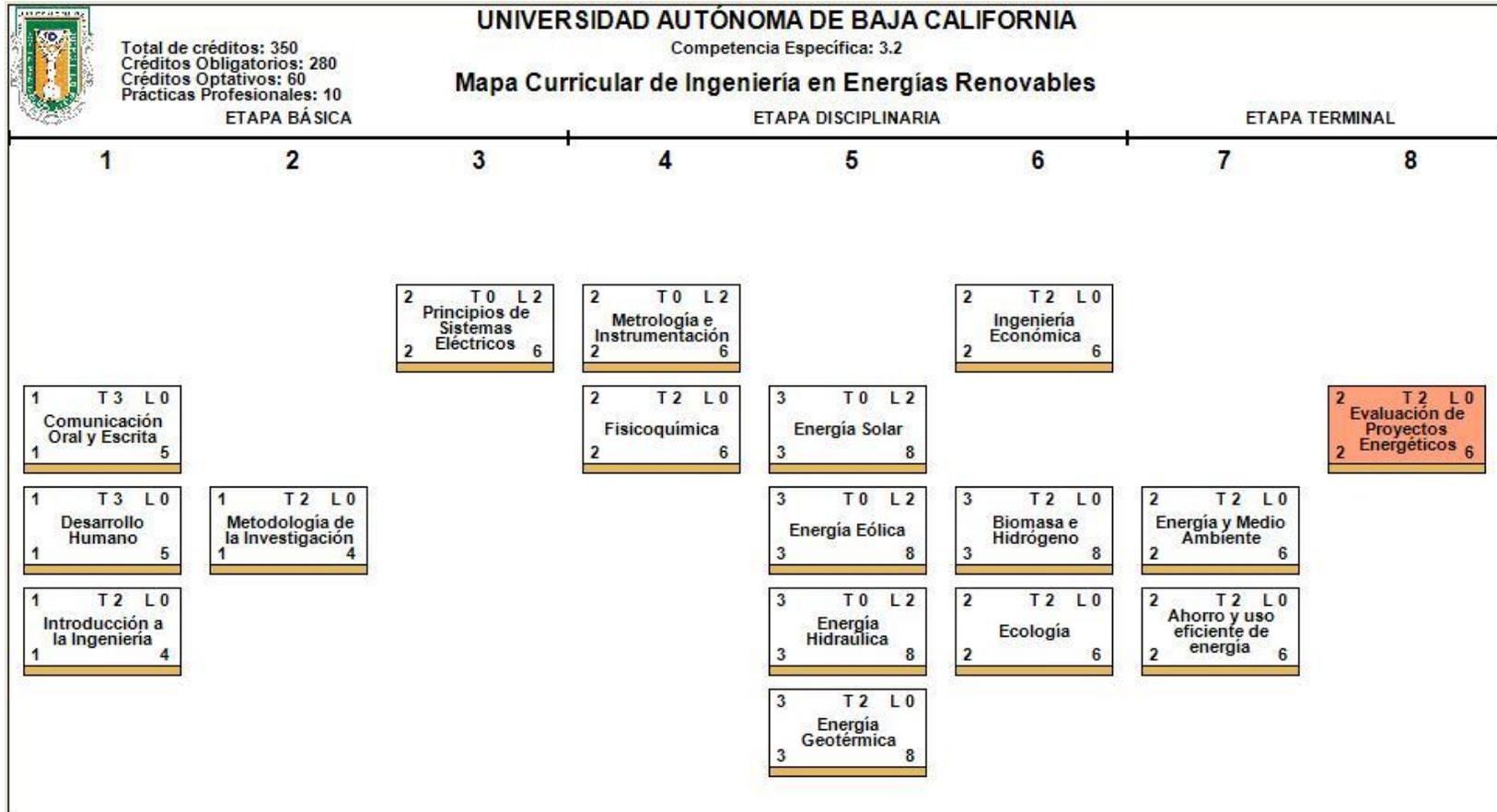
## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Competencia Específica: 3.1

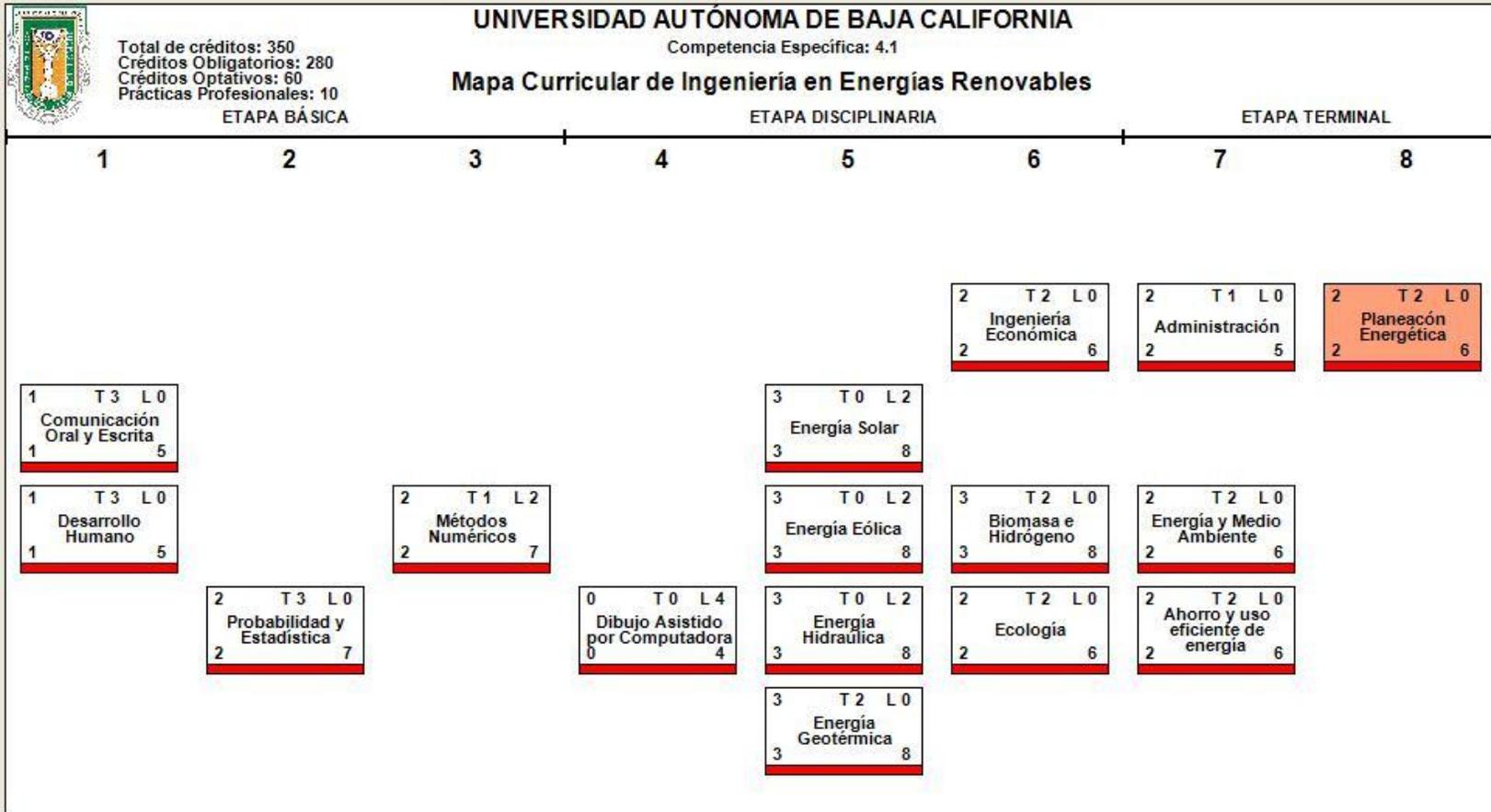
### Mapa Curricular de Ingeniería en Energías Renovables



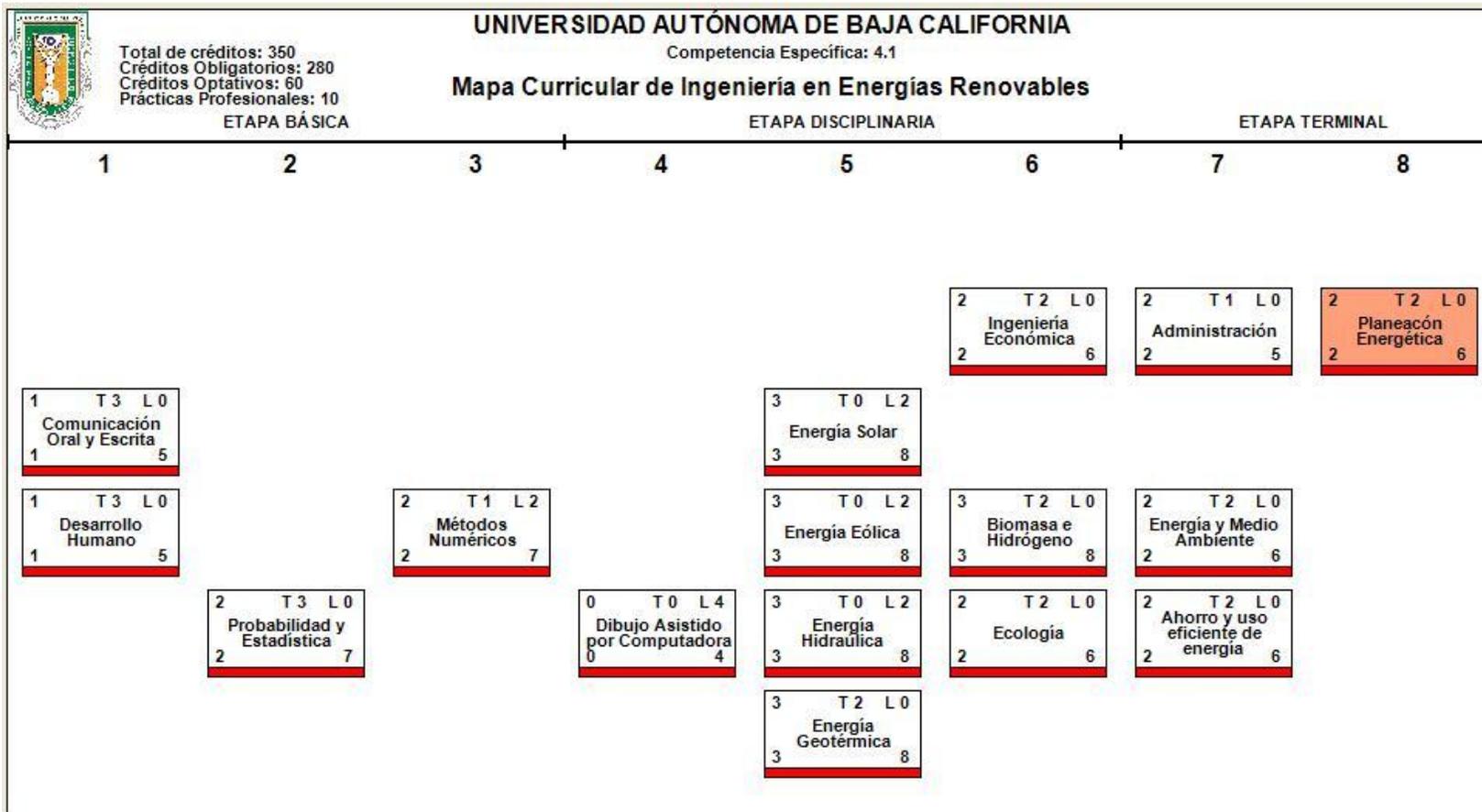
# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES



# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES



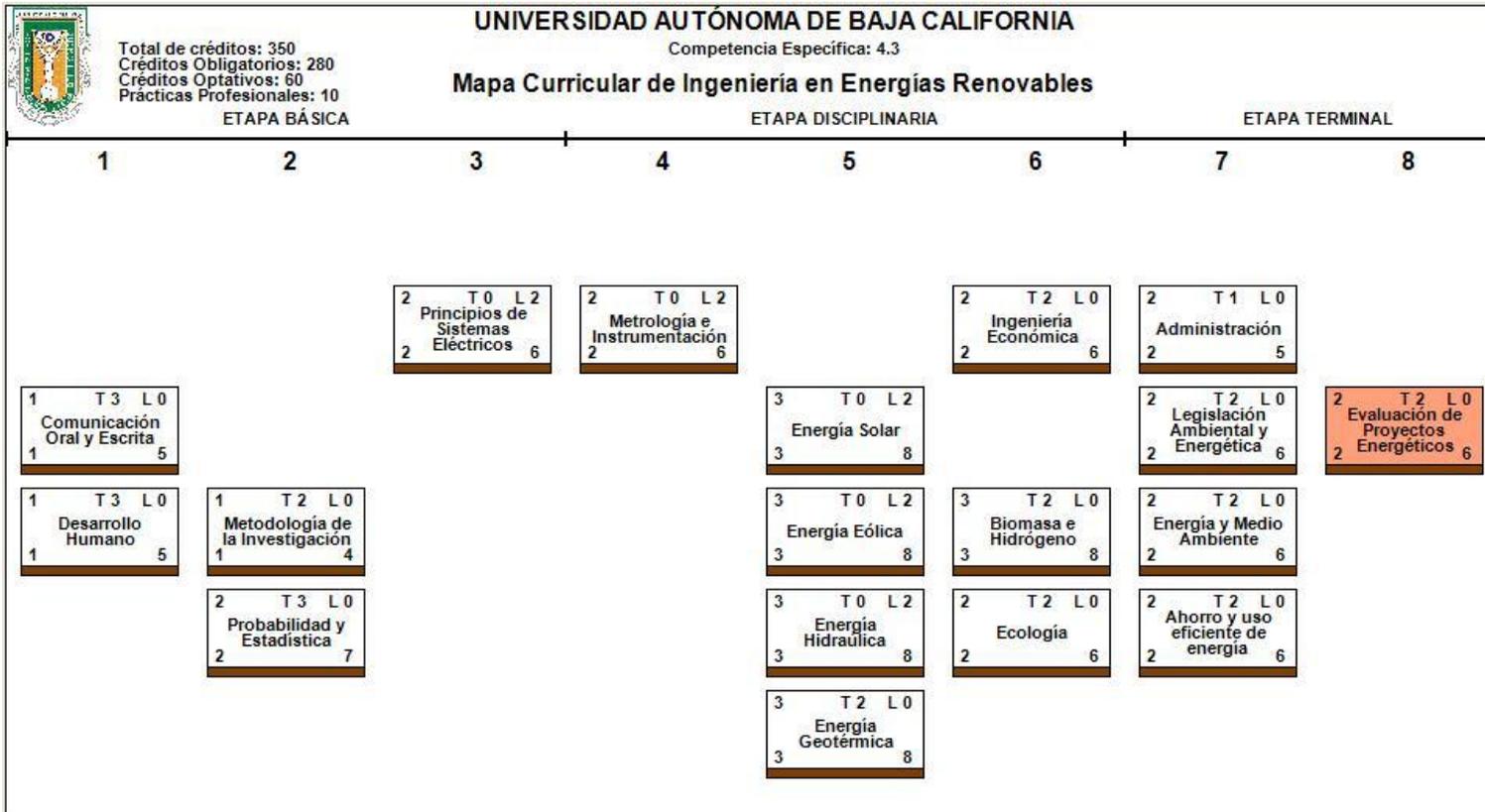
# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES



# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA		Competencia Específica: 4.2					
 Total de créditos: 350 Créditos Obligatorios: 280 Créditos Optativos: 60 Prácticas Profesionales: 10		<b>Mapa Curricular de Ingeniería en Energías Renovables</b>					
ETAPA BÁSICA		ETAPA DISCIPLINARIA			ETAPA TERMINAL		
1	2	3	4	5	6	7	8
			3 T2 L0 Termodinámica 3 8	3 T2 L0 Transferencia de Calor 3 8	3 T2 L0 Transferencia de Masa 3 8	2 T0 L2 Simulación 2 6	
			2 T0 L2 Metrología e Instrumentación 2 6	3 T2 L0 Balance de Materia y Energía 3 8	2 T2 L0 Ingeniería Económica 2 6	2 T1 L0 Administración 2 5	2 T2 L0 Planeación Energética 2 6
1 T3 L0 Comunicación Oral y Escrita 1 5				3 T0 L2 Energía Solar 3 8	3 T2 L0 Control de Procesos de Conversión de Energía 3 8	2 T2 L0 Legislación Ambiental y Energética 2 6	
1 T3 L0 Desarrollo Humano 1 5		2 T1 L2 Métodos Numéricos 2 7		3 T0 L2 Energía Eólica 3 8	3 T2 L0 Biomasa e Hidrógeno 3 8	2 T2 L0 Energía y Medio Ambiente 2 6	
	2 T3 L0 Probabilidad y Estadística 2 7		0 T0 L4 Dibujo Asistido por Computadora 0 4	3 T0 L2 Energía Hidráulica 3 8	2 T2 L0 Ecología 2 6	2 T2 L0 Ahorro y uso eficiente de energía 2 6	
			2 T0 L2 Ciencia de los Materiales 2 6	3 T2 L0 Energía Geotérmica 3 8			

# INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES



## 6.8 TIPOLOGÍA

### REGISTRO OFICIAL DE TIPOLOGÍA

UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA  
 CARRERA: INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES  
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA  
 PLAN DE ESTUDIOS: 2009-2

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	OBSERVACIONES
	<b>ETAPA BÁSICA</b>		
1	CÁLCULO DIFERENCIAL	3	
	TALLER DE CÁLCULO DIFERENCIAL	2	
2	ÁLGEBRA LINEAL	3	
	TALLER DE ÁLGEBRA LINEAL	2	
3	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	3	
	TALLER DE COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	2	
4	DESARROLLO HUMANO	3	
	TALLER DE DESARROLLO HUMANO	2	
5	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA	3	
6	QUÍMICA GENERAL	3	
	TALLER DE QUÍMICA GENERAL	2	
	LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL	2	
7	CÁLCULO INTEGRAL	3	
	TALLER DE CÁLCULO INTEGRAL	2	
8	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	3	
	TALLER DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	2	
	LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	2	
9	ESTÁTICA	3	
	TALLER DE ESTÁTICA	2	
	LABORATORIO DE ESTÁTICA	2	
10	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	3	
	TALLER DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	2	
11	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	3	
	TALLER DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	2	
12	PROGRAMACIÓN	3	
	TALLER DE PROGRAMACIÓN	2	
	LABORATORIO DE PROGRAMACIÓN	2	
13	CÁLCULO MULTIVARIABLE	3	
	TALLER DE CÁLCULO MULTIVARIABLE	2	
14	PRINCIPIOS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS	3	
	LABORATORIO DE PRINCIPIOS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS	2	
15	DINÁMICA	3	
	TALLER DE DINÁMICA	2	
	LABORATORIO DE DINÁMICA	2	
16	MÉTODOS NUMÉRICOS	3	

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

	TALLER DE MÉTODOS NUMÉRICOS	2	
17	ECUACIONES DIFERENCIALES	3	
	TALLER DE ECUACIONES DIFERENCIALES	2	

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	OBSERVACIONES
	<b>ETAPA DISCIPLINARIA</b>		
18	TERMODINÁMICA	3	
	TALLER DE TERMODINÁMICA	2	
19	METROLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN	3	
	LABORATORIO DE METROLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN	2	
20	FISICOQUÍMICA	3	
	TALLER DE FISICOQUÍMICA	2	
21	MECÁNICA DE FLUIDOS	3	
	TALLER DE MECÁNICA DE FLUIDOS	2	
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS	2	
22	LABORATORIO DE DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA	2	
23	CIENCIA DE LOS MATERIALES	3	
	LABORATORIO DE CIENCIA DE LOS MATERIALES	2	
24	TRANSFERENCIA DE CALOR	3	
	TALLER DE TRANSFERENCIA DE CALOR	2	
25	BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	3	
	TALLER DE BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	2	
26	ENERGÍA SOLAR	3	
	LABORATORIO DE ENERGÍA SOLAR	2	
27	ENERGÍA EÓLICA	3	
	LABORATORIO DE ENERGÍA EÓLICA	2	
28	ENERGÍA HIDRAÚLICA	3	
	LABORATORIO DE ENERGÍA HIDRAÚLICA	2	
29	ENERGÍA GEOTÉRMICA	3	
	LABORATORIO DE ENERGÍA GEOTÉRMICA	2	
30	TRANSFERENCIA DE MASA	3	
	TALLER DE TRANSFERENCIA DE MASA	2	
31	INGENIERÍA ECONÓMICA	3	
	TALLER DE INGENIERÍA ECONÓMICA	2	
32	CONTROL DE PROCESOS DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA	3	
	TALLER DE CONTROL DE PROCESOS DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA	2	
33	BIOMASA E HIDRÓGENO	3	
	TALLER DE BIOMASA E HIDRÓGENO	2	
34	ECOLOGÍA	3	
	TALLER DE ECOLOGÍA	2	

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

---

<b>CLAVE</b>	<b>NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>TIPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
	<b>ETAPA TERMINAL</b>		
35	SIMULACIÓN	3	
	LABORATORIO DE SIMULACIÓN	2	
36	ADMINISTRACIÓN	3	
	TALLER DE ADMINISTRACIÓN	2	
37	LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y ENERGÉTICA	3	
	TALLER DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y ENERGÉTICA	2	
38	ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	3	
	TALLER DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	2	
39	AHORRO Y USO EFICIENTE DE ENERGÍA	3	
	TALLER DE AHORRO Y USO EFICIENTE DE ENERGÍA	2	
40	PLANEACIÓN ENERGÉTICA	3	
	TALLER DE PLANEACIÓN ENERGÉTICA	2	
41	EVALUACIÓN DE PROYECTOS ENERGÉTICOS	3	
	TALLER DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS ENERGÉTICOS	2	

<b>CLAVE</b>	<b>NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>TIPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
	<b>OPTATIVAS DE LA ETAPA BÁSICA</b>		
42	INGLÉS TÉCNICO	3	
	TALLER DE INGLÉS TÉCNICO	2	
43	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	3	
	LABORATORIO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	2	
44	ÓPTICA	3	
	LABORATORIO DE ÓPTICA	2	
45	ORTOGRAFÍA Y REDACCIÓN	3	
	TALLER DE ORTOGRAFÍA Y REDACCIÓN	2	
	<b>OPTATIVAS DE LA ETAPA DISCIPLINARIA</b>		
46	ESTRUCTURA SOCIO-ECONÓMICA DE MÉXICO	3	
	TALLER DE ESTRUCTURA SOCIO-ECONÓMICA DE MÉXICO	2	

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

47	MODELACIÓN DINÁMICA	3	
	LABORATORIO DE MODELACIÓN DINÁMICA	2	
48	REFRIGERACIÓN Y BOMBAS DE CALOR	3	
	LABORATORIO DE REFRIGERACIÓN Y BOMBAS DE CALOR	2	
49	DESARROLLO SUSTENTABLE	3	
	TALLER DE DESARROLLO SUSTENTABLE	2	
50	CIENCIA DE LOS MATERIALES	3	
	TALLER DE CIENCIA DE LOS MATERIALES	2	
51	TEMAS SELECTOS DE ENERGÍA	3	
<b>CLAVE</b>	<b>NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>TIPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
	<b>OPTATIVAS DE LA ETAPA TERMINAL</b>		
52	EMPRENDEDORES	3	
	TALLER DE EMPRENDEDORES	2	
53	ENERGÍA SOLAR APLICADA	3	
	LABORATORIO DE ENERGÍA SOLAR APLICADA	2	
54	ENERGÍA EÓLICA APLICADA	3	
	LABORATORIO DE ENERGÍA EÓLICA APLICADA	2	
55	BIOCOMBUSTIBLES	3	
	LABORATORIO DE BIOCOMBUSTIBLES	2	
56	ENERGÍA GEOTÉRMICA APLICADA	3	
	LABORATORIO DE ENERGÍA GEOTÉRMICA APLICADA	2	
57	SISTEMAS DE MONITOREO	3	
	LABORATORIO DE SISTEMAS DE MONITOREO	2	
58	ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL	3	
	TALLER DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL	2	
59	BIOENERGÍA Y BIODIVERSIDAD DE MÉXICO	3	
	TALLER DE BIOENERGÍA Y BIODIVERSIDAD DE MÉXICO	2	

## VII SISTEMA DE EVALUACIÓN.

Para realizar la evaluación del plan de estudios es necesario entender y comprender qué es la evaluación educativa, por lo que la unidad académica emite su interpretación, conforme a la experiencia de sus docentes, metodología y técnicas aplicadas al proceso de aprendizaje integral; la evaluación del plan de estudios esta ligada a todos los elementos que hacen posible que la institución funcione como sistema organizado, abarcando las tareas y actividades que se desarrollan en su interior, sin olvidar, las relaciones que ésta mantiene con la sociedad y para la cual buscan soluciones.

Se reconoce cada vez más, que la función de la evaluación debe ser la de elaborar un diagnóstico que conduzca a la identificación de los logros y deficiencias, y con base en esto, definir acciones que permitan consolidar los objetivos planteados inicialmente.

En la evaluación curricular predominan dos formas de concebir el aspecto evaluativo:

Primero, quienes la conciben como una acción técnica instrumental. Busca cumplir con aspectos técnicos en el diseño de un plan de estudios y se encuentra subordinada por las pautas que marcan organismos e instituciones dedicados a la evaluación de la educación superior (CIEES-CENEVAL-ANUIES, etc.). Este modelo, corresponde a un proyecto técnico institucional, para la observancia y cumplimiento de criterios y parámetros académico-administrativos.

Segundo, quienes la conciben como un acto de investigación. Es aquella donde la evaluación se realiza como un proceso de investigación, en el cual se emiten juicios de valor acerca de la planeación y operación de programas por parte de los actores de la educación, donde se busca la opinión personal y crítica de las formas establecidas y costumbristas de la evaluación, para posibilitar una nueva reordenación (orientación) de los programas educativos.

### **Momentos y formas de realizar la evaluación.**

Principalmente existen dos momentos en que se podrá realizar la evaluación:

- Establecer mecanismos de seguimiento desde el inicio de la aplicación y operación del plan de estudios.
- Realizar la evaluación al término de la aplicación de un plan de estudios (se recomienda se realice después de 4 años o al egreso de la primera generación de estudiantes) para obtener un producto.

La evaluación de un plan de estudios se realizará de dos formas: una interna y otra externa, con la finalidad de abarcar los aspectos que se relacionan y complementan (la evaluación del plan de estudios no se debe pensar como evaluación fragmentada y por separado, cada elemento influye en la forma como se realiza una y otra actividad).

La evaluación interna, se refiere al análisis de la congruencia entre contenidos de las asignaturas, actualización de éstos conforme al avance científico, continuidad y secuencia entre asignaturas, aplicación de la instrumentación didáctica en el proceso de aprendizaje integral, de los índices de deserción, reprobación y aprobación escolar, de los perfiles de los maestros y su actualización hasta el momento, de la infraestructura y equipo de apoyo para la operatividad de las tareas académicas de maestros y alumnos, opinión de los docentes y alumnos sobre el funcionamiento y operatividad del plan de estudios, entre los más importantes.

Estos elementos por sí mismos, podrían ser insuficientes, por lo que es necesario complementarlos con una evaluación externa al plan de estudios.

La evaluación externa se refiere al establecimiento de mecanismos para:

- El seguimiento de egresados.
- Evaluación de la prácticas profesionales del alumno y; del mercado de trabajo.

Al realizar la evaluación del programa de estudios se considerará en su momento:

- Si es posible evaluar la totalidad del plan de estudios o una parte del mismo.
- Realizar la evaluación como una actividad técnica o como una acción de investigación;
- e identificar cuales serán los métodos más propios para la realización de la evaluación: cuantitativos o cualitativos, procurando considerar ambos.
- Al realizar la evaluación por etapas de formación: se efectuará por medio de exámenes de trayecto y de egreso.
  - El examen de trayecto se aplicará al concluirse el tronco común.
  - El examen de egreso se realizará en el último semestre de la carrera.
- Se implementarán las estrategias correspondientes al conocerse los resultados de las evaluaciones obtenidas.

Art. 80 del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California.

### **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 planes de estudio de la Universidad Autónoma de Baja California. Coordinación de Formación Básica. Mexicali, B.C. UABC.

**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.

**Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (2006).** Temas cruciales de la Agenda. En: [www.anuies.mx](http://www.anuies.mx) . Obtenida el 16 de diciembre de 2008.

**Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (n/d).** Las Energías Renovables en México y el Mundo. Semblanza. En: <http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/localcontent/4830/2/semblanza>. Obtenida el 7 de diciembre de 2008.

**de Buen, O. (2007).** Los seis elementos que faltan para que la Reforma Eléctrica sea integral. El Reporte de la transición Energética. No. 60. México. ENTE. <http://www.funtener.org>.

**Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2006).** Creating Jobs in the 21st. Century. En: OECD Forum 2006. Disponible en [http://www.oecd.org/document/32/0,2340,en\\_21571361\\_35842076\\_36665568\\_1\\_1\\_1\\_1\\_00.html](http://www.oecd.org/document/32/0,2340,en_21571361_35842076_36665568_1_1_1_1_00.html). Obtenida el 16 de diciembre de 2008.

**Quintanilla, A.L. y Fischer, D. (2003).** La Energía Eléctrica en Baja California y el Futuro de las Renovables: Una visión multidisciplinaria. Mexicali, B.C. UABC.

**IX. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE**

**Universidad Autónoma de Baja California**

**Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje**

**Contenidos Temáticos**

**Nombre:** Cálculo Diferencial **Etapa:** Básica  
**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia**

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.

**Evidencia del Desempeño**

- Elaboración de un cuaderno de problemas sobre funciones, límites, derivadas y sus aplicaciones, resueltos en talleres y tareas, con el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.
- Exámenes correspondientes a las unidades donde se planteen y resuelvan problemas de aplicación del cálculo diferencial.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
Clave	2		3		2	7	

**Contenidos Temáticos Homologados**

- 1. FUNCIONES DE UNA VARIABLE**
- 2. LÍMITES Y CONTINUIDAD**
- 3. LA DERIVADA**
- 4. APLICACIÓN DE LA DERIVADA**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

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

1998.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

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

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

Nombre Álgebra Lineal Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas

**Competencia**

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.

**Evidencia del Desempeño**

Resolución de ejercicios y problemas en clase, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2		2		2	6	

Contenidos Temáticos Homologados

1. SISTEMA DE NUMERACIÓN
2. POLINOMIOS
3. VECTORES Y MATRICES
4. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y DETERMINANTES

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

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

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

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

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

Nombre Comunicación oral y escrita Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas

**Competencia**

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 ideas como experiencias, con una actitud de tolerancia y respeto hacia las personas.

**Evidencia del Desempeño**

- Elaboración de actividades orales y escritas donde se manifiesten las habilidades adquiridas, por ejemplo: Exposición de temas haciendo uso de tecnología audiovisual (cañón, proyectores, etc.) y materiales didácticos.
- Redacción de diversos tipos de textos (trabajos escolares, solicitudes, proyectos, reportes, etc.)
- Proyección de una actitud positiva hacia el trabajo de los demás. Incremento del espíritu de colaboración grupal.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	1		3		1	5	Ninguno

**Contenidos Temáticos**

1. Comunicación
2. Hablar en público
3. Comunicación no verbal
4. Comunicación oral (verbal)
5. Comunicación Escrita
6. Presentación del discurso

**Bibliografía básica:**

- Berlo, David K. (1990) El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica. Ed. El Ateneo.
- Kolb, David A. Rubin, Irwin. Mcintyre, James. (1989) Psicología de las organizaciones. Experiencias. Prentice Hall.

- Fernández Collado, Carlos. Dahnke Gordon L. (1995) La comunicación humana. Ciencia Social. McGraw Hill.
- Geler, Orlando. (1994) Sea un Buen Orador. Ed. PAX MÉXICO.
- Verderber, Rudolph F. (2002) *Comunicate*. THOMSON Editores.
- Mceste, Madero Eileen. (2001) Comunicación Oral. Thombra Universidad, México.
- Basurto, Hilda. (1999) Curso de Redacción Dinámica. Ed. Trillas. México.
- Cohen, Sandro. (2003) Redacción sin dolor. Editorial Planeta.

**Bibliografía complementaria:**

- Paoli, J. Antonio. (1994) Comunicación e información. Cap.1 Ed. Trillas.
- Davis, Flora. (1992) La comunicación no verbal. Alianza Editorial.
- Un gesto vale más que mil palabras.  
[laboris.net/Static/ca\\_entrevista\\_gesto.aspx](http://laboris.net/Static/ca_entrevista_gesto.aspx)
- Comunicación no verbal. Bajado de Internet  
<http://usuarios.iponet.es/casinada/0901com.htm>
- Ortografía. Lengua Española. Reglas y ejercicios. Larousse.
- Mateos Muñoz, Agustín.(1990) Ejercicios ortográficos. Ed. Esfinge.

**Universidad Autónoma de Baja California**

**Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje**

**Contenidos Temáticos**

**Nombre**           Desarrollo humano           **Etapa**           Básica          

**Área de conocimiento**           Ciencias Básicas          

**Competencia**

Comprender los procesos del desarrollo humano fundamentados en sus teorías, por medio de las experiencias y ejemplos del vivir cotidiano, para relacionarlo con su propio proceso de desarrollo y se sensibilice ante sí mismo y ante el establecimiento de relaciones humanas en un clima de colaboración, respeto y confianza.

**Evidencia del Desempeño**

- Elaborar reportes de lectura integrándolos a la carpeta de trabajo, atendiendo a la metodología propia del reporte.
- Realización de ejercicios prácticos de discusión y reflexión, identificando las diversas etapas y procesos del desarrollo humano en las diversas situaciones analizadas.
- Elaboración de un ensayo final donde vincule e integren las experiencias acontecidas en el curso y lo exponga ante el grupo en un clima de orden y respeto, donde identifique los posibles cambios que sucedieron en aspectos de su vida y en el grupo y visualicen su proceso de desarrollo en un futuro.
- Realización de un plan de vida y carrera para su aplicación personal y profesional.
- Exámenes correspondientes a las unidades.

**Distribución:**

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		3				ninguno

**Contenidos Temáticos Homologados**

1. Desarrollo
2. Relaciones Humanas
3. Autoestima y Motivación
- 4.- Plan de vida y carrera

### **Bibliografía básica**

- Rice, F. Phillip, Desarrollo Humano, 1997, Ed. Person, México.
- Papalia E., Diane; Wendrog Olds, Sally; Duskin Feldman, Ruth; Desarrollo Humano, 2005, Ed. Mac Graw Hill, México.
- Anda Muñoz, José de Jesús, La promoción del Desarrollo Humano en un Continente en Crisis, 1999, Ed. Fomes, México.
- Lefrancois R, Guy, El ciclo de la vida, 2001. Ed. Thompson Learning, México.
- Papalia E., Diane; Wendrog Olds, Sally; Duskin Felman, Ruth; Psicología del Desarrollo en la infancia y la adolescencia, 2005. Ed. Mc Graw Hill, México.
- O'connor, Nancy, Déjalos ir con amor, 2000. Ed. Trillas, México.
- Sherr, Lorraine, Agonía, muerte y duelo, 2000, Ed. Manual Moderno, México.
- Cardenal Hernández, Violeta, El autoconocimiento y la autoestima en el desarrollo de la madurez personal, 1999, Ed. Aljibe, España.
- Nathaniel, Branden, Los seis pilares de la autoestima, 1995. Ed. Paidós, México.
- Jeffrey P., Davidson, Asertividad, 1999. Ed. Prentice Hall, México.
- Fromm, Erich, El arte de amar, 2003. Ed. Paidós, México.
- Casarjin, Robin, Perdonar, 1998. Ed. Urano, México.
- Rogers, Carl R., El proceso de convertirse e Persona, 1991. Ed. Paidós, México.
- Goleman, Daniel, La inteligencia Emocional, 2002. Ed. Punto de Lectura, México.
- Wilber Ken, La conciencia sin fronteras, 1999. Ed. Kairos, España.

### **Bibliografía complementaria.**

- J. Craig, Grace, Desarrollo Psicológico, 2001. Ed. Prentice Hall, México.
- Dahlke, Rudiger, Las etapas críticas de la vida, 1999. Ed. Plaza Jánés, España.
- Fromm, Erich, El miedo a la libertad, 2000. Ed. Paidós, México.
- Moraleda, Mariano, Psicología del Desarrollo: Infantil, Adolescencia, Madurez y Senectud, 1999. Ed. Alfaomega, México.
- Jampolski, Gerald G., El poder curativo del Amor, 2002. Ed. Alamah, México.
- Smith, Manuel J., Libérese de sus miedos, 2002. Ed. Mitos, España.
- Melendo Granados, Tomás, Ocho lecciones sobre el amor humano, 2002. Instituto de Ciencias para la familia, España.
- Coren Stanley, Sensación y Percepción, 2001. Ed. Mac Graw Hill, México.
- Cope, Mick; El conocimiento personal un valor seguro, 2001. Prentice Hall. España.
- M. Jourard, Sydney; Lansman, Ted, La personalidad saludable, 1998. Ed. Trillas, México.

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

Nombre Introducción a la Ingeniería Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas

**Competencia**

Identificar el perfil profesional de cada una de las carreras de ingeniería correspondientes al tronco común, mediante la revisión de los planes de estudio, para que el alumno seleccione el programa educativo a cursar, con una actitud crítica, objetiva y responsable.

**Evidencia del Desempeño**

- Elaborar un ensayo de la rama de ingeniería a cursar, atendiendo a los criterios metodológicos del ensayo.
- Exposiciones grupales.
- Exámenes escritos.
- Participación en clase con ideas y opiniones.

Distribución

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		2		1	4	

**Contenidos Temáticos Homologados**

1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA
2. LAS MATEMÁTICAS EN LA INGENIERÍA
3. HERRAMIENTAS DE LA INGENIERÍA
4. RAMAS DE LA INGENIERÍA

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- 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.
- PASTOR G. (2004)  
ESTADÍSTICA BÁSICA  
ISBN 968-24-3041-0

- EDITORIAL TRILLAS, S.A DE C.V.
- SARRIA MOLINA A. ( 1999)  
INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA CIVIL  
ISBN 958-600-935-1  
ED. MC GRAW HILL INTERNACIONAL, S.A.
  - COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES (1996)  
LA INGENIERIA CIVIL MEXICANA  
ISBN 968-6272-12-7  
EDICIÓN ÚNICA.
  - PIKE W.R. (1991)  
GUERRA G. L.  
OPTIMIZACIÓN EN INGENIERÍA  
ISBN 968-6062-86-6  
EDICIONES ALFAOMEGA, S.A. DE C.V.
  - CROSS H. (1998)  
INGENIEROS Y LAS TORRES DE MARFIL  
ISBN 970-10-2061-8  
ED. MC GRAW HILL INTERNACIONAL, S.A.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- VIDEOCINTAS EN BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
  - GRANDES TERREMOTOS ( SAN FRANCISCO)
  - EN BUSCA DE MACHU PICHU
  - MÁQUINAS XTRAORDINARIAS (SUMERGIBLES)
  - EL NILO (RÍO DE LOS DIOSES)
  - LAS SIETE MARAVILLAS DEL MUNDO ANTIGUO.
- DISCOVERY CHANNEL.
  - PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE
  - PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE URBANO
- SERIE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
BARSA INTERNACIONAL, S.A.

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

Nombre Química general Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas

**Competencia**

Aplicar las propiedades químicas de la materia en el manejo de diversos materiales y equipo, mediante actividades teórico-prácticas aplicadas en distintos procesos de la ingeniería, con una actitud proactiva, con responsabilidad y cuidando el medio ambiente.

**Evidencia del Desempeño**

- Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.
- Experimentación, discusión y elaboración de reportes de laboratorio incluyendo objetivo, desarrollo y conclusiones.

Distribución

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

Contenidos Temáticos Homologados

1. ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE LOS ÁTOMOS Y PERIODICIDAD
2. ÁTOMOS, MOLÉCULAS Y IONES
3. RELACIONES DE MASA EN LAS REACCIONES QUÍMICAS
4. REACCIONES EN DISOLUCION ACUOSA
5. FUERZAS INTERMOLECULARES Y ESTADOS DE AGREGACIÓN
6. TERMOQUIMICA
7. ELECTROQUÍMICA

**BIBLIOGRAFÍA BASICA**

Raymond Chang  
 Química general  
 Octava edición  
 Mc Graw Hill

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Brown/Lemay/Bursten  
Química, la ciencia central  
Novena edición  
Pearson

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

**Nombre:** Cálculo Integral **Etapa:** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia:**

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.

**Evidencia del Desempeño**

- Elaboración de un cuaderno de problemas sobre técnicas de integración y sus aplicaciones, resueltos en talleres y tareas, con el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.
- Exámenes correspondientes a las unidades donde se planteen y resuelvan problemas de aplicación del cálculo integral.

Distribución  
Clave

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	Cálculo diferencial

**Contenidos Temáticos Homologados**

1. ANTIDERIVACIÓN, INTEGRAL DEFINIDA Y APLICACIONES
2. FUNCIONES TRASCENDENTES
3. TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN
4. INTEGRALES IMPROPIAS. COORDENADAS POLARES

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

- Cálculo de una variable, Trascendentes tempranas.  
James Stewart.  
Sexta edición.  
Cengage Learning  
2008.
- El Cálculo.  
Leithold, L.

7ma. Ed .  
Ed. Oxford .  
1998.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

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

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

Nombre Electricidad y Magnetismo Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas

**Competencia**

Analizar el origen y la aplicación de los fenómenos eléctricos y magnéticos mediante el estudio de las leyes fundamentales que los explican y el método científico para la solución de problemas cotidianos y de ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo y actitud responsable y honesta.

**Evidencia del 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 interpretación de los mismos.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2	2	1		2	7	

**Contenidos Temáticos Homologados**

- 1.- Electrostática y Ley de Coulomb
- 2.- Potencial eléctrico y condensadores
- 3.- Principios de circuitos eléctricos
- 4.- Campo magnético

**Bibliografía básica:**

- Electricidad Y Magnetismo  
[Serway](#)  
Thomson  
2005.
- Física Vol II.  
[Serway](#)

1ra edición.  
McGraw-Hill  
2005.

- Física Vol 2.  
Resnick , Robert  
5ta edición.  
Editorial CECSA  
2003.

**Bibliografía complementaria:**

- Electricidad Y Magnetismo.  
Latasa, Francisco Gascón.  
[Prentice Hall](#)
- Física 2. Álgebra Y Trigonometría.  
Eugene Hecht.  
Paraninfo  
1999.

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

Nombre Estática Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas

**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.

**Evidencia del 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.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2	2	1		2	7	

**Contenidos Temáticos Homologados**

1. Introducción a la mecánica clásica
2. Estática de partículas
3. Cuerpos rígidos, sistemas de fuerzas equivalentes
4. Equilibrio de Cuerpo Rígido
5. Centro de gravedad y momento de inercia
6. Armaduras y máquinas simples

**Bibliografía básica:**

1. Beer P. Fernand, Russell Johnston E, Jr y Eisenberg Elliot R. 2007. Mecánica para Ingenieros. Estática. Editorial Mc. Graw Hill. Impreso en México. 8ª Edición. ISBN 970-10-1021-3.

2. Bedford Anthony y Fowler Wallace. 2008. Mecánica para ingeniería Estática. Editorial Person Educación. impreso en México. 5ª edición. ISBN 9789702612155
3. Hibbeler Rusell C. Estática: Mecánica para ingeniería. Editorial Person Educación. impreso en México. 10ª edición. ISBN 9702605016.

**Universidad Autónoma de Baja California**

**Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje**

**Contenidos Temáticos**

**Nombre** Metodología de la investigación **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia**

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

**Evidencia del Desempeño**

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

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	1		2		1	4	Ninguno

**Contenidos Temáticos Homologados**

1. Introducción a la investigación científica
2. Planteamiento de un problema de investigación
3. Fundamentos esquemáticos
4. Protocolo de investigación

**Bibliografía básica**

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación. (3ª ed.). México: Mc Graw Hill.

Ibáñez, B. (1997). Manual para la elaboración de tesis. México: Trillas.

Münch, L. y Ángeles, E. (2002). Métodos y técnicas de investigación. México: Trillas.

Muñoz, C. (1998). Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis. México: Prentice Hall.

Schmelkes, C. (1998). Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. (2ª ed.). México: Oxford.

Taborga, H. (1997). Cómo hacer una tesis. México: Tratados y manuales Grijalbo.

### **Bibliografía complementaria**

Bernal, C. (2000). Metodología de la investigación para administración y economía. Colombia: Pearson.

Méndez, I. et al. (2001). El protocolo de investigación. México: Trillas.

Sorrilla, S. (1999). Introducción a la metodología de la investigación. México: Aguilar León y cal editores.

Tena, A. y Rivas, R. (2000). Manual de investigación documental. México: Plaza y Valdés.

Walker, M. (2000). Cómo escribir trabajos de investigación. España: Gedisa.

**Universidad Autónoma de Baja California**

**Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje**

**Contenidos Temáticos**

**Nombre** \_\_\_\_\_ Probabilidad y estadística \_\_\_\_\_ **Etapa** \_\_\_\_\_ Básica \_\_\_\_\_

**Área de conocimiento** \_\_\_\_\_ Ciencias Básicas \_\_\_\_\_

**Competencia**

Determinar las características de eventos aleatorios, mediante la estadística descriptiva y las distribuciones de probabilidad, para resolver problemas y tomar las decisiones correspondientes asociadas a situaciones cotidianas, de ciencias e ingeniería, con disposición al trabajo colaborativo responsabilidad y honestidad.

**Evidencia del Desempeño**

- Realización de un proyecto de aplicación utilizando las herramientas propias de la probabilidad y estadística, tales como recolección de datos, tablas y gráficas. El proyecto debe contener el planteamiento, 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.

Distribución

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	

**Contenidos Temáticos Homologados**

1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
2. PROBABILIDAD
3. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD
4. TEORÍA DE ESTIMACIÓN
5. PRUEBAS DE HIPÓTESIS

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Douglas C. Montgomery (2001). Probabilidad y Estadística con aplicaciones a la Ingeniería, Editorial Mc Graw Hill, México.
- Seymour Lipschutz, John Schiller (Serie Schaum, 2002). Introducción a la Probabilidad y estadística. Editorial Mc Graw Hill, México.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Mario F. Tripla (2000). Estadística Elemental. Editorial Pearson, México.
- Walpole-Myers. (1999). Probabilidad y estadística. Editorial Mc Graw Hill, México.

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

Nombre Programación Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas

**Competencia**

Emplear un lenguaje de programación mediante la utilización de software y metodología de la programación, para resolver problemas cotidianos, en ciencias e ingeniería, con una actitud analítica y responsable.

**Evidencia del Desempeño**

Solución de problemas utilizando el desarrollo de programas y/o proyectos aplicando las herramientas de programación vistas en el curso. El proyecto debe incluir algoritmo, diagrama de flujo, código y demostración de la ejecución del programa.

Distribución

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

**Contenidos Temáticos Homologados**

1. Metodología para la solución de problemas
2. Introducción al lenguaje de programación
3. Estructuras de control de selección
4. Estructuras de control de iteración
5. Cadenas de caracteres y Arreglos
6. Funciones

**Bibliografía básica**

- 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.

**Bibliografía complementaria**

- Programación en C: metodología, algoritmos y estructura de datos. Luis Joyanes Aguilar, Ignacio Zahonero. McGraw-Hill Interamericana de España. 2001. ISBN: 84-481-3013-8.
- Algoritmos y estructuras de datos: una perspectiva en C++. Luis Joyanes Aguilar. MCGRAW-HILL INTERAMERICANA. 2004. ISBN: 844814077X .  
metodologia de la programacion: algoritmos, diagramas de flujo y programas. Osvaldo Cairo Battistutti . ALFAOMEGA GRUPO EDITOR. 2005. ISBN: 970151100X.

**Universidad Autónoma de Baja California**

**Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje**

**Contenidos Temáticos**

**Nombre**   Cálculo Multivariable   **Etap**a   Básica  

**Área de conocimiento**   Ciencias Básicas  

**Competencia**

Interpretar escenarios de tres dimensiones, mediante la aplicación de los conceptos y procedimientos de la geometría analítica y el cálculo, apoyados en herramientas tecnológicas, para resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto y honestidad.

**Evidencia del Desempeño**

Resolución de ejercicios y problemas en clase, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

Distribución

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	Cálculo integral

**Contenidos Temáticos Homologados**

1. Geometría en el espacio
2. Cálculo diferencial de funciones de más de una variable
3. Aplicaciones de derivadas parciales
4. Integración múltiple
5. Funciones vectoriales

**Bibliografía básica:**

- Cálculo de varias variables trascendentes tempranas.  
James Stewart  
Sexta edición  
Cengage Learning  
2008.
- Cálculo II.  
Larson, Hostetler, Edwards.  
Octava edición  
McGraw-Hill  
2006.

**Bibliografía complementaria:**

- Cálculo de varias variables.  
Thomas.  
Undécima edición.  
Pearson Addison Wesley.  
2005.

**Universidad Autónoma de Baja California**

**Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje**

**Contenidos Temáticos**

**Nombre** Principios de Sistemas Eléctricos **Etapa** Básica

**Área de conocimiento** Ciencias Básicas

**Competencia**

Analizar y resolver redes eléctricas utilizando los principios teóricos y sus métodos generalizados para construir circuitos eléctricos de manera eficiente y creativa.

**Evidencia del Desempeño**

Resolución de problemas aplicando las leyes y métodos de análisis básicos de los circuitos eléctricos comparando sus resultados con los obtenidos mediante la experimentación en laboratorio

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2	2			2	6	Electricidad y Magnetismo

**Contenido Temático**

1. Circuitos de corriente alterna
2. Métodos indirectos de resolución de circuitos. Teoremas
3. Circuitos con acoplamiento magnético
4. Transformadores y centros de transformación
5. El transporte y distribución de energía eléctrica
6. Análisis de circuitos en régimen transitorio
7. Sistemas polifásicos
8. Máquinas de corriente alterna
9. Instalaciones de alumbrado
10. La seguridad de las instalaciones eléctricas

<b>Bibliografía básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gusow, M., Fundamentos de Electricidad, 2005. Colección Schaum, Ed Mc Graw-Hill.</li> <li>2. Alcalde San Miguel, P. Electrotecnia, 2004. Paraninfo, ISBN: 8497321375. ISBN-13: 9788497321372 (2004).</li> <li>3. Fraile Mora, J., Electromagnetismo y Circuitos Eléctricos, 2005. 4ª Edición, Ed Mc Graw-Hill.</li> <li>4. Nilsson Jack W., Susan A. Riedel Circuitos Eléctricos Ed. Prentice Hall</li> <li>5. González Sánchez, B., Sistemas Polifásicos, 1995.</li> <li>6. Roldán Vitoria, J., Electricidad Industrial. Esquemas Básicos. 2003.</li> </ol>

7. Alcalde San Miguel, P. Curso de Electricidad General, 2003. Tomo III.
8. Salas Morera, L., Luminotecnia, 2002.
9. Torres González, J. L., Riesgos y Protecciones en Baja Tensión: Choques, sobreintensidades y sobretensión. 2002.

**Bibliografía complementaria**

1. Joseph a. Edminister (Serie schaum). (1997). *Circuitos eléctricos*. México: McGraw Hill.
2. Merino Azcárraga, J. M., Eficiencia Energética Eléctrica, 2003. Tomo II y III.
3. Sanz, J. L. y J. C. Toledano, Instalaciones Eléctricas de Enlace y Centros de Transformación, 2003.
4. Martínez Domínguez, F., Instalaciones Eléctricas de Alumbrado e Industriales, 2003. Ed. Madrid Paraninfo
5. Barrero González, F., Sistemas de Energía Eléctrica, 2004.

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

Nombre           Dinámica           Etapa   Básica    
 Área de conocimiento           Ciencias Básicas          

**Competencia**

Modelar matemáticamente el comportamiento de las partículas bajo fuerzas mecánicas, eléctricas y magnéticas aplicando el análisis vectorial para conocer sus interacciones energéticas, con disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y respeto.

**Evidencia del Desempeño**

- Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos relacionados con el movimiento de partículas. 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.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2	2	1		2	7	Estática

**Contenidos Temáticos Homologados**

1. Cinemática de las partículas
2. Segunda Ley de Newton
3. Método de la Energía y Cantidad de Movimiento

**Bibliografía básica**

- Beer P. Fernand, Russell Johnston E, Jr y Clausen E. 2005. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Mc. Graw Hill. Impreso en México. Séptima Edición. ISBN 970-10-4470-3.
- Hibbeler Russell C. 2004. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Pearson Educación. Impreso en México. ISBN 970-26-0500-8.
- Bedford Anthony y Fowler Wallace. 2000. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Pearson Educación. Impreso en México. ISBN 968-444-398-6

**Bibliografía complementaria**

- Barja M. Das. 1999. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Limusa. Impreso en México. ISBN 968-185-093-9
- Boresi, A. P. 2001. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Thomson Learning. Impreso en México. ISBN 970-680-886
- Marion, Jarry B. 2000. Dinámica Clásica de las Partículas y sistemas. Editorial Reverté. Impreso en México. ISBN 842-914-094-8

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

Nombre Métodos numéricos Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas

**Competencia**

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.

**Evidencia del Desempeño**

- Resolver problemas de manera numérica, apoyados en herramientas tecnológicas, tanto en talleres, tareas y exámenes. La solución debe incluir el planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación.

Distribución

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

**Contenidos Temáticos Homologados**

1. CONCEPTOS BÁSICOS
2. SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DE UNA VARIABLE
3. SOLUCION NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES
4. INTERPOLACIÓN Y EXTRAPOLACIÓN
5. INTEGRACIÓN NUMÉRICA
6. SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

**Bibliografía básica:**

- Métodos numéricos para ingenieros.  
Chapra  
Quinta edición  
McGraw-Hill  
2007.
- Análisis numérico.  
Richard Burden.  
Segunda edición

Grupo editorial Iberoamericana.

**Bibliografía complementaria:**

- Métodos numéricos.  
Schutz Oliviera Luthe.  
Edit. Limusa.
- Análisis Numérico.  
Gerald Curtis F.  
Edit. RSI. , S.A.

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

Nombre           Ecuaciones Diferenciales           Etapa           Básica          

Área de conocimiento           Ciencias Básicas          

**Competencia**

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.

**Evidencia del Desempeño**

Resolución de ejercicios y problemas en clase, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2		3		2	7	Cálculo integral

**Contenidos Temáticos Homologados**

1. Introducción a las ecuaciones diferenciales
2. Técnicas de solución de ecuaciones diferenciales de primer orden y aplicaciones
3. Ecuaciones diferenciales de orden superior y sus aplicaciones
4. Aplicaciones de la transformada de Laplace

**Bibliografía básica:**

- 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

**Bibliografía complementaria:**

- 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**

**Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje**

**Contenidos Temáticos**

**Nombre** \_\_\_\_\_ Termodinámica \_\_\_\_\_ **Etapa** Disciplinaria \_\_\_\_\_

**Área de conocimiento** \_\_\_\_\_ Ciencias de la Ingeniería \_\_\_\_\_

**Competencia**

Resolver problemas de fenómenos físicos a través de la aplicación de conceptos y leyes que rigen la termodinámica, mediante el razonamiento crítico, el análisis y el apoyo de la tecnología de la información, con respeto, honestidad y con disposición al trabajo grupal.

**Evidencia del Desempeño**

Se realizarán exposiciones en forma individual y en equipo, trabajos extra clases y una recopilación de los ejercicios realizados en los diversos talleres, examen escrito y asistencias.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	3		2		3	8	

**Contenido Temático**

1. Propiedades de las Sustancias
2. Leyes de la termodinámica
3. Ciclos Termodinámicos
4. Procesos Psicrométricos
5. Combustión

<b>Bibliografía básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Çengel, Y. A. y Boles, M. A. Termodinámica, Ed. Mc Graw-Hill</li> <li>2. TERMODINÁMICA PARA INGENIEROS Richard E. Balzhiser y Michael E. Samuels Ed. Prentice-Hall</li> <li>3. INGENIERÍA TERMODINÁMICA M. David Burghardt Ed. Harla</li> </ol>
<b>Bibliografía complementaria</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Burghardt, M. D. Ingeniería Termodinámica, Ed. Harla</li> </ol>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

**Nombre**  Metrología e Instrumentación  **Etapa**  Disciplinaria

**Área de conocimiento**  Ciencias de la Ingeniería

**Competencia**

Aplicar los procesos de medición, incluyendo instrumentos empleados, y su calibración periódica, mediante el desarrollo de prácticas con equipo de laboratorio para cumplir con las especificaciones de calidad, con actitud crítica y responsable.

**Evidencia del Desempeño**

1. Realizando prácticas de laboratorio de las diferentes herramientas para procesos de medición, además de aplicar la normatividad en la proceso que requieran.
2. Realizando mediciones con aparatos utilizados en el área de las energías renovables.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2	2			2	6	

**Contenido Temático**

1. Historia de la metrología
2. Patrones
3. Sistemas de unidades
4. Análisis dimensional
5. Análisis gráfico
6. Cifras significativas
7. Calibración y certificación
8. Metrología
9. Metrología legal
10. Instrumentos y técnicas de medición
11. Sistemas de instrumentación.

<b>Bibliografía básica</b>
1. <b>Karcz, M. (1986).</b> Fundamentos de Metrología Eléctrica. Tomo I: Unidades, patrones, instrumentos. Barcelona, Publicaciones Marcombo.
2. ----- <b>(1987).</b> Fundamentos de Metrología Eléctrica. Tomo II: Parámetros básicos. Barcelona, Publicaciones Marcombo.

3. ----- (1986). Fundamentos de Metrología Eléctrica. Tomo III: Potencia y Energía. Barcelona, Publicaciones Marcombo.
4. **Miranda, J. (2000)**. Evaluación de la Incertidumbre en Datos Experimentales. Instituto de Física. Departamento de Física Experimental, UNAM.
5. **Baird, C. (1962)**. Experimentation: An introduction to measurement theory and experiment design. Prentice Hall.
6. **Topping, J. (1979)**. Errors of observation and their treatment. Chapman and Hall.
7. **Giamberardino, V. (1983)**. Teoría de los Errores. Editorial Reverté Venezolana.
8. **Bevington, R. and Robinson K. (1992)**. Data reduction and error analysis for the physical science. 2nd. Ed. McGraw-Hill.

#### **Bibliografía complementaria**

9. **Frank, E. (1969)**. Análisis de Medidas Eléctricas. México: McGraw-Hill.
10. **Ramírez Vázquez, J. (1984)**. Medidas Eléctricas. Enciclopedia CEAC de Electricidad. Ediciones CEAC.
11. **Taylor, N. and Kuyatt, E. (1994)**. Guidelines for Evaluating and Expressing the Uncertainty of NIST Measurement Results. NIST Technical Note 1297. NIST United States Department of Commerce. National Institute of Standards and Technology Edition.
12. **Beers, Y. (1962)**. Introduction to the theory of error. Addison-Wesley Publishing Company.

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

**Nombre** \_\_\_\_\_ Físicoquímica \_\_\_\_\_ **Etapa** \_\_\_\_\_ Disciplinaria \_\_\_\_\_

**Área de conocimiento** \_\_\_\_\_ Ciencias de la Ingeniería \_\_\_\_\_

**Competencia**

Evaluar los procesos de intercambio de energía entre diferentes fases mediante la aplicación de conceptos físico-químicos para resolver problemas asociados con la generación de energía a partir de recursos renovables, con una actitud responsable, analítica y de respeto al ambiente.

**Evidencia del Desempeño**

Realizar modelos matemáticos de sistemas físico-químicos utilizando conceptos de termodinámica y cinética química

Elaborar reportes sobre aplicaciones físicoquímicas relacionadas con los procesos de generación de energía a través de fuentes renovables.

Distribución

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2		2	6	

**Contenido Temático**

1. Propiedades del sistema de equilibrio de una sustancia pura.
2. Criterios generales de equilibrio.
3. Equilibrio químico.
4. Calores de reacción.
5. Calor de combustión.
6. Calor estándar de reacción.
7. Calor estándar de formación.
8. Calor estándar de combustión.
9. Relación aire-combustible.
10. Ley de Hess.
11. Ecuación de Kirchoff.
12. Calores de dilución y solución.
13. Efecto de la temperatura sobre el calor estándar de reacción.
14. Temperatura de flama adiabática.
15. Energías de atomización.
16. Energía de enlace.
17. Contribuciones de grupos.
18. Efectos estructurales sobre la energía.

**Bibliografía básica**

1. Smith A., Van Ness H., (2007). *Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química*. (7ª. Ed.). México: McGraw Hill.
2. Levine, I. *Fisicoquímica*. (2005) Mac Graw Hill 1998.
3. Atkins P. *Fisicoquímica*. (Ed. Addison-Wesley Iberoamericana 1994).

**Bibliografía complementaria**

4. G. W. Castellan, *Fisicoquímica*. (2da Edición, Ed. Adisson-Wesley Ibero-americana, (1997)
5. Moore, Walter J. *Fisicoquímica Básica*, Prentice Hall

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

Nombre                     Mecánica de Fluidos                     Etapa   Disciplinaria  

Área de conocimiento                     Ciencias de la Ingeniería                    

**Competencia**

Describir el comportamiento de los fluidos mediante el manejo adecuado de los principios y ecuaciones que los rigen, para su aplicación en distintos procesos en los que intervienen, con una actitud responsable, analítica y objetiva.

**Evidencia del Desempeño**

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

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2	2	2		2	8	

**Contenido Temático**

1. Definición de variables básicas y unidades
2. Hidrostática
3. Principios de hidrodinámica
4. Flujo de de fluidos

<b>Bibliografía básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cengel, Y. A. and J. M. Cimbala, <i>Mecánica de Fluidos</i>, 2006. Ed Mc Graw-Hill</li> <li>2. Streeter, V. L., <i>Mecánica de los Fluidos</i>, 1999. 9ª Ed, Mc-Graw-Hill.</li> <li>3. Potter, M. C. and D. C. Wiggert, <i>Mecánica de Fluidos</i>, 2002. 3ª Ed., ED. Thompson.</li> <li>4. Mott, R. <i>Mecánica de Fluidos Aplicada</i>, 2006. 6ª Ed, Editorial Prentice Hall.</li> </ol>
<b>Bibliografía complementaria</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Currie, I. G., <i>Fundamental Mechanics of Fluids</i>, 2003. 3<sup>rd</sup> edition, Ed Taylor and Francis.</li> <li>6. Acheson, D. J. <i>Elementary Fluid Dynamics</i>, 2006. Oxford University Press</li> <li>7. Roberson, J. A. and C. T. Crowe, <i>Mecánica de Fluidos</i>, Ed. Reverté.</li> <li>8. Hanson, A.G., <i>Mecánica de Fluidos</i>, Ed Limusa.</li> <li>9. Hughes, W. F. <i>Dinámica de los Fluidos</i>. Serie Schaum</li> </ol>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

Contenidos Temáticos

Nombre Dibujo Asistido por Computadora Etapa Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia

Evidencia del Desempeño

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
		4				4	

Contenido Temático

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

**Universidad Autónoma de Baja California**

**Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje**

**Contenidos Temáticos**

**Nombre** Ciencia de los Materiales **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias de la Ingeniería

**Competencia**

Describir las características físicas y químicas de los materiales, a través de la relación de su comportamiento con la estructura atómica y cristalina, para clasificar y seleccionar los materiales adecuados a utilizar en los dispositivos utilizados en el área de las energías renovables, con una actitud de responsabilidad y cuidado del medio ambiente.

**Evidencia del Desempeño**

Realizar trabajo de investigación documental.

Presentar trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2	2			2	6	

**Contenido Temático**

1. Estructura atómica y cristalina
2. Propiedades físicas y químicas de los materiales
3. Deformación y fallas de los metales
4. Diagramas de fase
5. Tratamientos térmicos
6. Termoquímica
7. Electroquímica

**Bibliografía:**

<b>Básica</b>
1. Thornton, P. A. y V. A. Colangelo, Ciencia de materiales para ingeniería, 1987. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. (1987)
2. Smith, W. F., Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. Ed. Mc Graw Hill.
3. Anderson, J.C., K. D. Leaver, R, D, Rawlings, J. M. Alexander, Ciencia de los materiales, 1998, Limusa, Noriega Editores.
4. Askeland, D. R., La ciencia e ingeniería de los materiales. Grupo Editorial Iberoamericana, S. A. de C.V.
5. Brostow, W., Introducción a la ciencia de los materiales, 1979. Ed. Limusa (1979)
6. Jastrzebski, Z. D., Naturaleza y propiedades de los materiales para ingeniería, 1979. Nueva Editorial Interamericana

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

---

---

7. Shackelford, J. F., Ciencia de materiales para ingenieros. Prentice Hall Hispanoamericana. S.A.
8. Callister, Jr, W. D. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. Editorial Reverté

### **Complementaria**

9. Revista: Industrial Engineering
10. Revista: Chemical Engineering
11. Revista: Materials today
12. American Society for testing and materials. Annual book of ASTM standards ( Se recomienda tener las 16 secciones completas de la última edición en la biblioteca)

**Universidad Autónoma de Baja California**

**Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje**

**Contenidos Temáticos**

**Nombre**     Transferencia de Calor     **Etapa**     Disciplinaria    

**Área de conocimiento**     Ciencias de la Ingeniería    

**Competencia**

Describir el fenómeno de transferencia de calor, a través del modelado matemático y uso de ecuaciones que gobiernan los distintos modos de transmisión de energía térmica, para su aplicación en los distintos dispositivos utilizados, particularmente en el área de las energías renovables, así como para proponer alternativas de mejora del transporte de energía, mediante el razonamiento crítico, el análisis y el apoyo de la tecnología, y con disposición al trabajo colaborativo.

**Evidencia del Desempeño**

Realizar el análisis de sistemas en los que se presente transferencia de calor utilizando los modelos que describan los distintos modos de transmisión de energía.

Elaborar reportes sobre aplicaciones relacionadas con los procesos de generación de energía a través de fuentes renovables.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	3		2		3	8	

**Contenido Temático**

1. Conceptos Básicos
2. Conducción de Calor
3. Fundamentos de la Convección
4. Transferencia de Calor por Radiación
5. Intercambiadores de Calor

Básica
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yunus A. Çengel, Y. A., Transferencia de Calor Ed. Mc Graw-Hill</li> <li>2. Holman, J. P., Transferencia de Calor Ed. Mc Graw-Hill</li> <li>3. Whitaker, S., Fundamental Principles of Heat Transfer, Robert Krieger Publishing Co.</li> <li>4. Özisik M. N., Basic Heat Transfer, Ed. Wiley.</li> <li>5. Carslaw and Jaeger, Heat Conduction in Solids, Ed. Wiley.</li> <li>6. Lienhard J. H. IV and J. H. Lienhard V, A Heat Transfer Textbook, <a href="http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html">http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html</a></li> </ol>

**Complementaria**

1. Kern D. Q., Procesos de Transferencia de Calor, 1973. C.E.C.S.A.
2. Slattery J. C., Momentum, Energy, and Mass Transfer in Continua, 1981. Krieger Pub. Co.

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

**Nombre** Balance de Materia y Energía **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias de la Ingeniería

**Competencia**

Aplicar la simbología básica de representación de procesos, identificando las corrientes, los equipos y las variables que participan, para plantear las ecuaciones de balance de materia y energía en sistemas con y sin reacción química, cerrados o abiertos, identificando las restricciones inherentes al sistema y resolver tales ecuaciones utilizando técnicas matemáticas así como la información del sistema disponible del sistema en tablas, diagramas, modelos y correlaciones, con una actitud responsable, analítica y de respeto al ambiente.

**Evidencia del Desempeño**

Se realizarán exposiciones en forma individual y en equipo, trabajos extra clases, así como exámenes escritos y se tendrán en cuenta las asistencias indicadas por el reglamento escolar correspondiente.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	3		2			8	

**Contenido Temático**

1. Introducción a los balances de materia y energía
2. Balances de materia
3. Balances en operaciones que involucran condensación y vaporización.
4. Balances de energía

<b>Bibliografía básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Himmelblau David H. (1989). Balances de materia y energía. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.</li> <li>2. Hougen O.A., Watson, K.M., Ragatz, R.A. (2008). Principios de los procesos químicos Tomo 1. Reverté.</li> <li>3. Henley E., Rosen E. (2008). Cálculo de balances de materia y energía. Reverté.</li> </ol>
<b>Bibliografía complementaria</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valiente Barderas, A., Stivalet, R.P.T. (1991) Problemas de Balances de Materia y Energía. Alhambra Mexicana, S.A. de C.V.</li> </ol>

**Universidad Autónoma de Baja California**

**Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje**

**Contenidos Temáticos**

**Nombre**     Energía Solar     **Etapas**     Disciplinaria    

**Área de conocimiento**     Ciencias de la Ingeniería    

**Competencia**

Analizar y estimar el valor energético del recurso solar, mediante el cálculo de la cantidad de energía que puede obtenerse a partir de las distintas formas de captación y almacenamiento de este recurso, para determinar la potencialidad de su uso y explotación, con actitud objetiva, crítica y con responsabilidad.

**Evidencia del Desempeño**

Se realizarán exposiciones en forma individual y en equipo, trabajos extra clases, así como exámenes escritos y se tendrán en cuenta las asistencias indicadas por el reglamento escolar correspondiente.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	3	2			3	8	

**Contenido Temático**

1. **Tópicos selectos de termodinámica y transferencia de calor**
2. **Radiación solar**
3. **Captación y almacenamiento de la energía solar**
4. **Modelación matemática, simulación y diseño de sistemas solares térmicos**
5. **Aplicaciones**

<b>Bibliografía básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Goswami, D. Y., F. Kreith and J. F. Kreider, Principles of Solar Engineering, 2<sup>nd</sup> Edition, Ed. Taylor and Francis, 2000.</li> <li>2. Duffie, John A. y Beckman, William A. "Solar Engineering of Thermal Processes". 3<sup>rd</sup> Edition. Wiley Interscience, 2006.</li> <li>3. Peuser, F. A., Karl-Heinz Remmers y M. Schnauss "Sistemas Solares Térmicos, Diseño e Instalación", Solarpraxis-Berlin, Progres- Sevilla-2005.</li> <li>4. Almanza, R. y F. Muñoz G. "Ingeniería de la Energía Solar" El Colegio Nacional, México, 1994.</li> <li>5. Meinel y Meinel. Solar Energy. Addison Wesley.</li> </ol>

**Bibliografía complementaria**

6. Gudiño, D., M. Mendoza y J. J. Hermosillo. La Energía Solar y sus Aplicaciones. ITESO, 1994.
7. Daniels, Farrington. Uso Directo de la Energía Solar. Herman Blume Ediciones.
8. Twidell, J. and T. Weir. Renewable Energy Resources. E and FN Spon, 1998.

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

**Nombre**     Energía Eólica     **Etapa**     Disciplinaria    

**Área de conocimiento**     Ciencias de la Ingeniería    

**Competencia**

Analizar y estimar el valor energético del viento, mediante el cálculo de la cantidad de energía que puede obtenerse a partir de distintos regímenes y considerando las características de los dispositivos usados, para determinar la potencialidad de su uso y explotación, con actitud objetiva, crítica y con responsabilidad.

**Evidencia del Desempeño**

Se realizarán exposiciones en forma individual y en equipo, trabajos extra clases, así como exámenes escritos y se tendrán en cuenta las asistencias indicadas por el reglamento escolar correspondiente.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	3	2			3	8	

**Contenido Temático**

1. **Introducción**
2. **Fundamentos de conversión de la energía eólica**
3. **Análisis del régimen de viento**
4. **Sistemas de conversión de energía eólica**
5. **Aspectos de operación de los sistemas de conversión de energía eólica**

<b>Bibliografía básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mathew, S. Wind Energy: Fundamentals, resource analysis and economics. Ed. Springer, 2006</li> <li>2. Gipe, P. Energía Eólica Práctica. Ed. Progensa, 2000.</li> <li>3. Manwell, J. F., J. G. McGowan and A. L. Rogers. Wind Energy Explained, Ed. John Wiley and Sons, 2004</li> </ol>
<b>Bibliografía complementaria</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Burton, T., D. Sharpe, N. Jenkins and E. Bossanyi. Wind Energy Handbook, John Wiley and Sons, 2001.</li> </ol>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

Contenidos Temáticos

Nombre     Energía Hidráulica     Etapa     Disciplinaria    

Área de conocimiento     Ciencias de la Ingeniería    

Competencia

Evidencia del Desempeño

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	3	2			3	8	

Contenido Temático

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

Contenidos Temáticos

Nombre Energía Geotérmica Etapa Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia

Evidencia del Desempeño

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	3	2			3	8	

Contenido Temático

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

Contenidos Temáticos

Nombre Óptica Etapa Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia

Evidencia del Desempeño

Distribución

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2			2	6	

Contenido Temático

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

Nombre Ecología Etapa Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

**Competencia**

Identificar la interrelación de los componentes bióticos y abióticos del ecosistema, mediante la aplicación práctica de los conocimientos teóricos revisados, para comprender la importancia de no alterar la dinámica de los procesos ecológicos, fomentando una actitud responsable y el respeto hacia la naturaleza.

**Evidencia del Desempeño**

Elaborar un reporte donde describa los componentes de un ecosistema de la localidad, identificando elementos, relaciones ecológicas, alteraciones y posibles consecuencias del impacto de las actividades económicas que se lleven a cabo en el sitio.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2		2		2	6	

**Contenido Temático**

1. La ecología como ciencia
2. El ecosistema: Unidad básica de estudio de la ecología
3. Energía y materia en el ecosistema
4. Estructura de las comunidades biológicas
5. El hombre y los ecosistemas

<b>Bibliografía básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odum, E. (1986) Fundamentos de Ecología. México. Ed. Interamericana.</li> <li>2. Turk, A.; Turk, J.; Wittes, J. y Wittes, R. (1981) Tratado de Ecología. México. Ed. Interamericana.</li> <li>3. Acot, P. (1978). Introducción a la Ecología. Ed. Nueva Imagen.</li> <li>4. Kormondy, E. (1975). Conceptos de Ecología. Alianza.</li> </ol>
<b>Bibliografía complementaria</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Centurión J. (1997). Diccionario de Ecología. Ed. Acento.</li> <li>2. Atlas de Ecología (1998). Nuestro planeta. Ed. Cultural.</li> </ol>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

**Nombre** Estructura Socio-Económica de México **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias Sociales y Humanidades

**Competencia**

**Evidencia del Desempeño**

Distribución

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2		2	6	

**Contenido Temático**

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

Contenidos Temáticos

Nombre Transferencia de Masa Etapa Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia

Evidencia del Desempeño

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	3		2		3	8	

Contenido Temático

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

Contenidos Temáticos

Nombre Ingeniería Económica Etapa Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia

Evidencia del Desempeño

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2		2		2	6	

Contenido Temático

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

Contenidos Temáticos

Nombre Control de Procesos de Conversión de Energía Etapa Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia

Evidencia del Desempeño

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	3		2		3	8	

Contenido Temático

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

Contenidos Temáticos

Nombre Biomasa e Hidrógeno Etapa Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia

Evidencia del Desempeño

Distribución

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
3		2		3	8	

Contenido Temático

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

Contenidos Temáticos

Nombre Energía Solar Aplicada Etapa Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia

Evidencia del Desempeño

Distribución

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2			2	6	

Contenido Temático

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

Contenidos Temáticos

Nombre Energía Eólica Aplicada Etapa Disciplinaria

Área de conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia

Evidencia del Desempeño

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2	2			2	6	

Contenido Temático

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

Contenidos Temáticos

Nombre           Simulación           Etapa           Terminal          

Área de conocimiento           Ingeniería Aplicada          

Competencia

Evidencia del Desempeño

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2	2			2	6	

Contenido Temático

1. Introducción
2. Métodos informáticos en ingeniería

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

**Universidad Autónoma de Baja California**

**Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje**

**Contenidos Temáticos**

**Nombre** Desarrollo Sustentable **Etapa** Disciplinaria

**Área de conocimiento** Ciencias Sociales y Humanidades

**Competencia**

Reconocer las dimensiones que integran el desarrollo sustentable, mediante la explicación de conceptos asociados, para comprender la trascendencia del proceso y la pertinencia de abordarlo de manera multidisciplinaria, fomentando la disposición para el trabajo en equipo con una actitud responsable y el respeto por el medio ambiente.

**Evidencia del Desempeño**

Elaborar un ensayo de un caso de estudio donde identifique la dimensión o dimensiones del desarrollo sustentable en las que se basa y discuta los conceptos relacionados.

Distribución	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	2		2		2	6	

**Contenido Temático**

1. Antecedentes, origen y definición del concepto
2. Las dimensiones que integran el desarrollo sustentable
3. Aspectos sociales: Pobreza, calidad de vida e indicadores
4. Aspectos económicos: Estilos de desarrollo e indicadores
5. Aspectos ambientales: Conservación de la biodiversidad, manejo de recursos e indicadores
6. Aspectos institucionales: Instrumentos legales

<b>Bibliografía básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enkerlin, E., Cano, G., Garza, R. y Vogel, E. (1997) Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. México: Internacional Thomson Editores.</li> <li>2. Muschett, F. (ed). (1997) Principles of sustainable development. St. Lucie.</li> <li>3. Edwards, B. (2004) Guía básica de la sostenibilidad. Gustavo Gili (ed).</li> <li>4. United Nations Division for Sustainable Development. <a href="http://www.un.org/esa/sustdev/index.html">http://www.un.org/esa/sustdev/index.html</a></li> <li>5. Achkar, M. (2005) Indicadores de sustentabilidad. En: Achkar, M., Canton, V., Cayssials, R., Domínguez, A., Fernández, G. y F. Pesce. Ordenamiento Ambiental del Territorio. Comisión Sectorial de Educación Permanente. DIRAC. Facultad de Ciencias, Montevideo. 1-13.</li> </ol>

**Bibliografía complementaria**

6. Millar, G. (2002) Introducción a la Ciencia Ambiental. Desarrollo sostenible de la Tierra. España: Internacional Thomson Editores.
7. Díaz, M. (2004) Desarrollo sustentable: Pasado, presente y futuro. *Ingenierías*. Vol. VII, No.25.

Universidad Autónoma de Baja California

Descripción genérica de Unidades de Aprendizaje

**Contenidos Temáticos**

Nombre \_\_\_\_\_ Etapa Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias Básicas

**Competencia**

**Evidencia del Desempeño**

Distribución

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito

**Contenido Temático**

<b>Bibliografía básica</b>
<b>Bibliografía complementaria</b>

# ANEXOS

**I. Identificación de problemáticas y competencias generales del programa educativo de Ingeniero en Energías Renovables.**

<i>PROBLEMÁTICA</i>	<i>COMPETENCIA GENERAL</i>	<i>ÁMBITO</i>
1. Insuficiente formación de profesionistas con conocimientos teórico-prácticos para analizar y evaluar los recursos energéticos, que ayuden a resolver los problemas de abastecimiento resultado del agotamiento de las reservas mundiales de combustibles fósiles.	1. Evaluar los recursos energéticos existentes en las distintas zonas geográficas del país, mediante el uso de herramientas de clasificación y cuantificación basadas en estándares internacionales, para generar estrategias que permitan resolver los problemas de abastecimiento de energía en el ámbito nacional e internacional con actitud objetiva, crítica, responsable y honesta.	Nacional e Internacional
2. Carencia de profesionistas en el área energética con conocimientos para evaluar el impacto ambiental asociado a la generación de energía que coadyuve a la obtención de un sector energético sustentable.	2. Evaluar el impacto ambiental en la generación y uso de energéticos mediante el empleo de herramientas, equipos e instrumentos y aplicando metodologías con apego a la normatividad ambiental para identificar y seleccionar tecnologías y procesos que coadyuven al desarrollo sustentable en el ámbito local, regional, nacional e internacional, con actitud de compromiso, disposición para el trabajo multidisciplinario y respeto hacia el medio ambiente.	Local, regional, nacional e Internacional
3. Escasa participación en la implementación y evaluación de tecnologías energéticas tradicionales y no tradicionales.	3. Seleccionar e implementar tecnologías y procesos acordes a la disponibilidad del recurso energético y a las necesidades regionales mediante la aplicación de conocimientos teórico-prácticos para aprovechar los recursos existentes y satisfacer las demandas energéticas en el ámbito local, regional, nacional e internacional, con actitud crítica, reflexiva, con responsabilidad y respeto hacia el medio ambiente.	Local, regional, nacional e Internacional
4. Limitada formación para la administración, planeación y gestión de recursos energéticos.	4. Administrar, gestionar los recursos y formular estudios de planificación energética, mediante la aplicación de herramientas y metodologías pertinentes a las necesidades de los diversos sectores involucrados, para establecer y aplicar planes y programas de ahorro y uso eficiente de la energía y participar en el establecimiento de	Local, regional, nacional e Internacional

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

---

---

	políticas energéticas que favorezcan el desarrollo sustentable local, regional, nacional e internacional, con una actitud proactiva, responsable, tolerante y persistente.	
--	--	--

**II. Identificación de competencias específicas**

<i>COMPETENCIA GENERAL</i>	<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>
<p>1 Evaluar los recursos energéticos existentes en las distintas zonas geográficas del país, mediante el uso de herramientas de clasificación y cuantificación basadas en estándares internacionales, para generar estrategias que permitan resolver los problemas de abastecimiento de energía en el ámbito nacional e internacional con actitud objetiva, crítica, responsable y honesta.</p>	<p>1.1 Identificar las zonas geográficas con potencial energético, mediante el uso de modelos teóricos y/o experimentales para ubicar el recurso en forma preliminar con actitud objetiva, de apertura, crítica, responsable y honesta.</p>
	<p>1.2 Estimar el valor energético del recurso en las distintas zonas geográficas, mediante el uso de equipos, instrumentos y procedimientos adecuados a cada fuente, para determinar la potencialidad de su uso y explotación sustentable, con actitud objetiva, responsable y respetuosa del medio ambiente.</p>
	<p>1.3 Clasificar los recursos energéticos en las distintas zonas geográficas, mediante las especificaciones del tipo de fuente, potencialidad y sustentabilidad, para priorizar su uso y explotación sustentable, con actitud crítica, responsable y honesta.</p>
	<p>1.4 Diseñar estrategias de uso y explotación del recurso energético, mediante la aplicación de los instrumentos de evaluación adquiridos en la identificación, estimación y clasificación, para resolver los problemas de abastecimiento de energía que aseguren el desarrollo sustentable del país, con actitud creativa, emprendedora, de liderazgo y disposición para el trabajo multidisciplinario.</p>

<i>COMPETENCIA GENERAL</i>	<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>
<p>2. Evaluar el impacto ambiental en la generación y uso de energéticos mediante el empleo de herramientas, equipos e instrumentos y aplicando metodologías con apego a la normatividad ambiental para identificar y seleccionar tecnologías y procesos que coadyuven al desarrollo sustentable en el ámbito local, regional, nacional e internacional, con actitud de compromiso, disposición para el trabajo multidisciplinario y respeto hacia el medio ambiente.</p>	<p>2.1 Analizar los distintos procesos involucrados en la generación y uso de la energía, mediante la aplicación de conocimientos teórico-prácticos relacionados con las fuentes convencionales y no convencionales, para identificar el impacto ambiental, con actitud crítica y reflexiva, respetando el medio ambiente.</p>
	<p>2.2 Evaluar el impacto ambiental derivado de la instalación y operación de equipos o plantas generadoras de energía, mediante el uso de herramientas, equipos e instrumentos y aplicando metodologías con apego a la normatividad ambiental, para proponer alternativas que favorezcan la explotación sustentable del recurso, con actitud objetiva y de responsabilidad por la preservación del medio ambiente.</p>

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

	<p>2.3 Identificar y seleccionar tecnologías y procesos relacionados con la generación de energía, mediante los resultados obtenidos del análisis de procesos y valoración del impacto ambiental, para asegurar el menor deterioro ambiental, con una actitud crítica y reflexiva y de respeto por el medio ambiente.</p>
<p>3. Seleccionar e implementar tecnologías y procesos acordes a la disponibilidad del recurso energético y a las necesidades regionales mediante la aplicación de conocimientos teórico-prácticos para aprovechar los recursos existentes y satisfacer las demandas energéticas en el ámbito local, regional, nacional e internacional, con actitud crítica, reflexiva, con responsabilidad y respeto hacia el medio ambiente.</p>	<p>3.1 Analizar y seleccionar tecnologías y procesos, mediante diagnósticos comparativos de la funcionalidad y operatividad, conforme a las especificaciones técnicas y en apego a la normatividad, para proponer su implementación acorde a la disponibilidad del recurso energético en las distintas regiones, con actitud crítica, objetiva, con responsabilidad y respeto hacia el entorno.</p>
	<p>3.2 Implementar las tecnologías y procesos energéticos, mediante la aplicación de métodos y técnicas de evaluación de proyectos, para satisfacer las demandas en la región de acuerdo a la disponibilidad del recurso, con actitud emprendedora y de responsabilidad por la preservación del medio ambiente.</p>

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

<i>COMPETENCIA GENERAL</i>	<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>
<p>4. Administrar, gestionar los recursos y formular estudios de planificación energética, mediante la aplicación de herramientas y metodologías pertinentes a las necesidades de los diversos sectores involucrados, para establecer y aplicar planes y programas de ahorro y uso eficiente de la energía y participar en el establecimiento de políticas energéticas que favorezcan el desarrollo sustentable local, regional, nacional e internacional, con una actitud proactiva, responsable, tolerante y persistente.</p>	<p>4.1 Administrar el uso de los recursos energéticos, mediante la planeación, para propiciar su participación en el establecimiento de políticas energéticas nacionales e internacionales, con actitud proactiva, responsable y de compromiso social.</p>
	<p>4.2 Formular planes, programas y proyectos de manejo de los recursos energéticos, mediante el uso de metodologías integrales y atendiendo la normatividad competente, para establecer lineamientos de ahorro y uso eficiente de la energía, con disposición al trabajo en equipo, actitud creativa e innovadora y visión prospectiva.</p>
	<p>4.3 Gestionar los recursos necesarios ante las distintas instancias públicas y privadas a nivel nacional e internacional, mediante la utilización de estrategias y metodologías pertinentes, para la aplicación de planes, programas y proyectos de los recursos energéticos, que contribuya con el desarrollo sustentable del país, con una actitud de liderazgo, perseverante, responsabilidad y honestidad.</p>

**III. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores**

**Competencia general:**

**1** Evaluar los recursos energéticos existentes en las distintas zonas geográficas del país, mediante el uso de herramientas de clasificación y cuantificación basadas en estándares internacionales, para generar estrategias que permitan resolver los problemas de abastecimiento de energía en el ámbito nacional e internacional con actitud objetiva, crítica, responsable y honesta.

<b>COMPETENCIAS ESPECIFICAS</b>	<b>CONOCIMIENTOS (SABER)</b>	<b>HABILIDADES (HACER)</b>	<b>ACTITUDES Y VALORES (SER)</b>
1.1 Identificar las zonas geográficas con potencial energético, mediante el uso de modelos teóricos y/o experimentales para ubicar el recurso en forma preliminar con actitud objetiva, de apertura, crítica, responsable y honesta.	Sistemas de información geográfica Análisis termodinámico Modelación matemática Diseño experimental Herramientas computacionales Técnicas de comunicación oral y escrita	Analizar datos y sintetizar información. Aplicar modelos energéticos. Interpretar resultados Manejar instrumentos de medición Manejar herramientas computacionales Aplicar la metodología científica Comunicar en forma oral y escrita.	Objetiva Crítica De apertura Discreto en el manejo de información Ordenado Responsable Honesto
1.2 Estimar el valor energético del recurso en las distintas zonas geográficas, mediante el uso de equipos, instrumentos y procedimientos adecuados a cada fuente, para determinar la potencialidad de su uso y explotación sustentable, con actitud objetiva, responsable y respetuosa del medio ambiente.	Análisis termodinámico Modelación matemática Técnicas analíticas y numéricas de solución de ecuaciones Equipos, instrumentos y procedimientos de medición Relación de variables ambientales Herramientas computacionales	Analizar información Discriminar información Manejar equipos, instrumentos y procedimientos de medición Interpretar resultados de modelos Razonamiento lógico Manejo de herramientas computacionales	Objetiva Crítica Ordenado Responsable Respetuoso

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

<b>COMPETENCIAS ESPECIFICAS</b>	<b>CONOCIMIENTOS (SABER)</b>	<b>HABILIDADES (HACER)</b>	<b>ACTITUDES Y VALORES (SER)</b>
1.3 Clasificar los recursos energéticos en las distintas zonas geográficas, mediante las especificaciones del tipo de fuente, potencialidad y sustentabilidad, para priorizar su uso y explotación sustentable, con actitud crítica, responsable y honesta.	Fuentes de energía Relación de variables ambientales Herramientas estadísticas Sistemas de información geográfica Análisis termodinámico Modelación matemática Técnicas analíticas y numéricas de solución de ecuaciones Herramientas computacionales	Analizar y clasificar información Manejar herramientas estadísticas Manejar herramientas computacionales Interpretar resultados de modelos Razonamiento lógico	Crítica Ordenada Responsable Honesto
1.4 Diseñar estrategias de uso y explotación del recurso energético, mediante la aplicación de los instrumentos de evaluación adquiridos en la identificación, estimación y clasificación, para resolver los problemas de abastecimiento de energía que aseguren el desarrollo sustentable del país, con actitud creativa, emprendedora, de liderazgo y disposición para el trabajo multidisciplinario.	Metodologías de administración de recursos energéticos Técnicas y tecnologías de explotación de los recursos Relación de variables ambientales Técnicas de simulación	Seleccionar y aplicar estrategias para el uso y explotación de recursos Seleccionar y aplicar técnicas y tecnologías de explotación de recursos Interpretar resultados de variables ambientales Manejar e interpretar resultados de simulación Trabajo en equipo Toma de decisiones	Creativa Innovadora Analítica Ordenada Emprendedora Liderazgo Disposición para el trabajo en equipo Tolerante Responsable Respeto por el medio ambiente Visión prospectiva

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

**2** Evaluar el impacto ambiental en la generación y uso de energéticos mediante el empleo de herramientas, equipos e instrumentos y aplicando metodologías con apego a la normatividad ambiental para identificar y seleccionar tecnologías y procesos que coadyuven al desarrollo sustentable en el ámbito local, regional, nacional e internacional, con actitud de compromiso, disposición para el trabajo multidisciplinario y respeto hacia el medio ambiente.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>2.1 Analizar los distintos procesos involucrados en la generación y uso de la energía, mediante la aplicación de conocimientos teórico-prácticos relacionados con las fuentes convencionales y no convencionales, para identificar el impacto ambiental, con actitud crítica y reflexiva, respetando el medio ambiente.</p>	<p>Procesos termodinámicos Procesos de generación de energía Procesos de combustión Flujo de fluidos Procesos de transferencia de calor Impacto al medio ambiente Comunicación oral y escrita</p>	<p>Discriminar información Realizar análisis comparativos Relacionar conceptos, técnicas y procesos Aplicar metodologías de evaluación Comunicar en forma oral y escrita</p>	<p>Crítica Proactiva Reflexiva Objetiva Actualización permanente Responsabilidad Honestidad Comprometido con el medio ambiente</p>
<p>2.2 Evaluar el impacto ambiental derivado de la instalación y operación de equipos o plantas generadoras de energía, mediante el uso de herramientas, equipos e instrumentos y aplicando metodologías con apego a la normatividad ambiental, para proponer alternativas que favorezcan la explotación sustentable del recurso, con actitud objetiva y de responsabilidad por la preservación del medio ambiente.</p>	<p>Procesos termodinámicos Procesos de generación de energía Procesos de combustión Flujo de fluidos Procesos de transferencia de calor Simulación de procesos Metodologías de evaluación de impacto ambiental Normatividad ambiental regional, nacional e internacional Comunicación oral y escrita</p>	<p>Procesar e interpretar información Aplicar la normatividad ambiental Elaborar reportes técnicos Manejar herramientas, equipos e instrumentos Aplicar metodologías de evaluación Manejar software especializado Trabajar en equipos multidisciplinarios Tomar decisiones</p>	<p>Crítica Proactiva Reflexiva Objetiva Disposición para trabajar en equipo Actualización permanente Responsabilidad Honestidad Liderazgo Comprometido con el medio ambiente</p>

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>2.3 Identificar y seleccionar tecnologías y procesos relacionados con la generación de energía, mediante los resultados obtenidos del análisis de procesos y valoración del impacto ambiental, para asegurar el menor deterioro ambiental, con una actitud crítica y reflexiva y de respeto por el medio ambiente.</p>	<p>Terminología relacionada con las tecnologías y procesos de generación de energía</p> <p>Tipos de energía convencionales y no convencionales</p> <p>Procesos de generación de energía</p> <p>Funcionamiento de las distintas tecnologías para la generación de energía</p> <p>Terminología de evaluación de impacto ambiental</p> <p>Comunicación oral y escrita</p>	<p>Manejar la terminología pertinente</p> <p>Diferenciar tipos de energías</p> <p>Seleccionar las metodologías acordes a los tipos y procesos</p> <p>Aplicar metodologías de evaluación</p> <p>Elaborar reportes técnicos</p>	<p>Crítica</p> <p>Reflexiva</p> <p>Actualización permanente</p> <p>Respeto al medio ambiente</p>

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

**3** Seleccionar e implementar tecnologías y procesos acordes a la disponibilidad del recurso energético y a las necesidades regionales mediante la aplicación de conocimientos teórico-prácticos para aprovechar los recursos existentes y satisfacer las demandas energéticas en el ámbito local, regional, nacional e internacional, con actitud crítica, reflexiva, con responsabilidad y respeto hacia el medio ambiente.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>3.1 Analizar y seleccionar tecnologías y procesos, mediante diagnósticos comparativos de la funcionalidad y operatividad, conforme a las especificaciones técnicas y en apego a la normatividad, para proponer su implementación acorde a la disponibilidad del recurso energético en las distintas regiones, con actitud crítica, objetiva, con responsabilidad y respeto hacia el entorno.</p>	<p>Procesos termodinámicos                      Procesos de generación de energía                      Flujo de fluidos                      Procesos de transferencia de calor                      Procesos de transferencia de masa                      Balances de materia y energía                      Simulación de procesos                      Normatividad vigente                      Métodos y técnicas de investigación                      Comunicación oral y escrita</p>	<p>Procesar e interpretar información                      Pensamiento lógico                      Capacidad deductiva                      Elaborar reportes técnicos                      Manejar herramientas, equipos e instrumentos                      Aplicar metodologías de evaluación                      Manejar software especializado                      Aplicar la normatividad pertinente                      Trabajar en equipos multidisciplinarios                      Tomar decisiones</p>	<p>Crítica                      Proactiva                      Reflexiva                      Objetiva                      Disposición para trabajar en equipo                      Actualización permanente                      Responsabilidad                      Honestidad                      Liderazgo                      Comprometido con el medio ambiente</p>
<p>3.2 Implementar las tecnologías y procesos energéticos, mediante la aplicación de métodos y técnicas de evaluación de proyectos, para satisfacer las demandas en la región de acuerdo a la disponibilidad del recurso, con actitud emprendedora y de responsabilidad por la preservación del medio ambiente.</p>	<p>Métodos y técnicas de investigación                      Estudio de mercado                      Análisis de factibilidad técnico-económica                      Ingeniería de proyectos                      Política energética                      Comunicación oral y escrita</p>	<p>Analizar información                      Discriminar información                      Aplicar métodos y técnicas de evaluación                      Interpretar resultados de estudios de diagnóstico                      Razonamiento lógico                      Tomar decisiones</p>	<p>Emprendedora                      Crítica                      Ordenado                      Responsable                      Respetuoso                      Liderazgo</p>

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

**4** Administrar, gestionar los recursos y formular estudios de planificación energética, mediante la aplicación de herramientas y metodologías pertinentes a las necesidades de los diversos sectores involucrados, para establecer y aplicar planes y programas de ahorro y uso eficiente de la energía y participar en el establecimiento de políticas energéticas que favorezcan el desarrollo sustentable local, regional, nacional e internacional, con una actitud proactiva, responsable, tolerante y persistente.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>4.1 Administrar el uso de los recursos energéticos, mediante la planeación, para propiciar su participación en el establecimiento de políticas energéticas nacionales e internacionales, con actitud proactiva, responsable y de compromiso social.</p>	<p>Planeación estratégica Análisis de prospectiva Teorías de la administración Análisis financiero Técnicas de ahorro de energía Técnicas de uso eficiente de la energía Política energética Comunicación oral y escrita Técnicas de liderazgo</p>	<p>Analizar información Discriminar información Aplicar métodos y técnicas de evaluación Interpretar resultados de estudios de diagnóstico Administrar recursos Planear y programar actividades Seleccionar y aplicar recursos Razonamiento lógico Tomar decisiones Optimizar recursos</p>	<p>Proactiva Ordenado Liderazgo Objetiva Actualización permanente Honesto Responsable</p>
<p>4.2 Formular planes, programas y proyectos de manejo de los recursos energéticos, mediante el uso de metodologías integrales y atendiendo la normatividad competente, para establecer lineamientos de ahorro y uso eficiente de la energía, con disposición al trabajo en equipo, actitud creativa e innovadora y visión prospectiva.</p>	<p>Planeación estratégica Análisis de prospectiva Análisis financiero Normatividad vigente Técnicas de ahorro de energía Técnicas de uso eficiente de la energía Política energética Comunicación oral y escrita</p>	<p>Analizar y sintetizar información Razonamiento lógico Discriminar información Aplicar métodos y técnicas de evaluación Interpretar resultados de estudios de diagnóstico Planear y programar actividades Seleccionar y aplicar recursos</p>	<p>Creativa Innovadora Visión prospectiva Proactiva Tolerante Persistente Ordenado Liderazgo</p>

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

	Técnicas de liderazgo	Tomar decisiones Optimizar recursos Trabajar en equipos multidisciplinares	Objetiva Actualización permanente Honesto Responsable Disposición para el trabajo en equipo multidisciplinario
4.3 Gestionar los recursos necesarios ante las distintas instancias públicas y privadas a nivel nacional e internacional, mediante la utilización de estrategias y metodologías pertinentes, para la aplicación de planes, programas y proyectos de los recursos energéticos, que contribuya con el desarrollo sustentable del país, con una actitud de liderazgo, perseverante, responsabilidad y honestidad.	Comunicación oral y escrita Fondos nacionales e internacionales Organismos relacionados con el área energética Planeación estratégica Desarrollo de proyectos estratégicos Técnicas de gestión Administración de recursos humanos Técnicas de liderazgo	Comunicar en forma oral y escrita Identificar organismos relacionados con el área de energía Identificar fuentes de financiamiento Analizar las políticas energéticas Desarrollar proyectos acordes a las políticas energéticas Administrar recursos humanos Manejo de grupos multidisciplinarios	Creativa Innovadora Visión prospectiva Proactiva Empatía Tolerante Persistente Ordenado Liderazgo Objetiva Actualización permanente Honesto Responsable Disposición para el trabajo en equipo multidisciplinario

**IV. Establecimiento de las evidencias de desempeño.**

**Competencia general.**

**1** Evaluar los recursos energéticos existentes en las distintas zonas geográficas del país, mediante el uso de herramientas de clasificación y cuantificación basadas en estándares internacionales, para generar estrategias que permitan resolver los problemas de abastecimiento de energía en el ámbito nacional e internacional con actitud objetiva, crítica, responsable y honesta.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
1.1 Identificar las zonas geográficas con potencial energético, mediante el uso de modelos teóricos y/o experimentales para ubicar el recurso en forma preliminar con actitud objetiva, de apertura, crítica, responsable y honesta.	Elaborar reportes que incluyan la descripción de las zonas geográficas con potencial energético y fundamente los modelos utilizados, ubicando el recurso de manera preliminar.
1.2 Estimar el valor energético del recurso en las distintas zonas geográficas, mediante el uso de equipos, instrumentos y procedimientos adecuados a cada fuente, para determinar la potencialidad de su uso y explotación sustentable, con actitud objetiva, responsable y respetuosa del medio ambiente.	Elaborar bitácoras y memorias de cálculo de los recursos energéticos, donde integre el registro y procesamiento de datos así como el análisis de su potencialidad y manejo sustentable.
1.4 Clasificar los recursos energéticos en las distintas zonas geográficas, mediante las especificaciones del tipo de fuente, potencialidad y sustentabilidad, para priorizar su uso y explotación sustentable, con actitud crítica, responsable y honesta.	Generar matrices comparativas de los recursos energéticos con base en los criterios de clasificación.
1.4 Diseñar estrategias de uso y explotación del recurso energético, mediante la aplicación de los instrumentos de evaluación adquiridos en la identificación, estimación y clasificación, para resolver los problemas de abastecimiento de energía que aseguren el desarrollo sustentable del país, con actitud creativa, emprendedora, de liderazgo y disposición para el trabajo multidisciplinario.	Formular planes de uso y explotación de los recursos energéticos, que consideren tipo de fuente, potencial energético y características específicas del mismo.

**Competencia general:**

**2** Evaluar el impacto ambiental en la generación y uso de energéticos mediante el empleo de herramientas, equipos e instrumentos y aplicando metodologías con apego a la normatividad ambiental para identificar y seleccionar tecnologías y procesos que coadyuven al desarrollo sustentable en el ámbito local, regional, nacional e internacional, con actitud de compromiso, disposición para el trabajo multidisciplinario y respeto hacia el medio ambiente.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
2.1 Analizar los distintos procesos involucrados en la generación y uso de la energía, mediante la aplicación de conocimientos teórico-prácticos relacionados con las fuentes convencionales y no convencionales, para identificar el impacto ambiental, con actitud crítica y reflexiva, respetando el medio ambiente.	Generar reportes donde se identifique el impacto ambiental producido en los distintos procesos de generación y uso de la energía.
2.2 Evaluar el impacto ambiental derivado de la instalación y operación de equipos o plantas generadoras de energía, mediante el uso de herramientas, equipos e instrumentos y aplicando metodologías con apego a la normatividad ambiental, para proponer alternativas que favorezcan la explotación sustentable del recurso, con actitud objetiva y de responsabilidad por la preservación del medio ambiente.	Elaborar un reporte técnico que incluya la descripción de la zona evaluada y el impacto asociado a los equipos o plantas generadoras de energía, así como las posibles alternativas en el marco de un manejo sustentable.
2.3 Identificar y seleccionar tecnologías y procesos relacionados con la generación de energía, mediante los resultados obtenidos del análisis de procesos y valoración del impacto ambiental, para asegurar el menor deterioro ambiental, con una actitud crítica y reflexiva y de respeto por el medio ambiente.	Elaborar un documento en el que se describa la simulación de un caso de estudio a partir del análisis comparativo de los procesos de generación de energía y los impactos ambientales asociados.

**Competencia general:**

**3** Seleccionar e implementar tecnologías y procesos acordes a la disponibilidad del recurso energético y a las necesidades regionales mediante la aplicación de conocimientos teórico-prácticos para aprovechar los recursos existentes y satisfacer las demandas energéticas en el ámbito local, regional, nacional e internacional, con actitud crítica, reflexiva, con responsabilidad y respeto hacia el medio ambiente.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
3.1 Analizar y seleccionar tecnologías y procesos, mediante diagnósticos comparativos de la funcionalidad y operatividad, conforme a las especificaciones técnicas y en apego a la normatividad, para proponer su implementación acorde a la disponibilidad del recurso energético en las distintas regiones, con actitud crítica, objetiva, con responsabilidad y respeto hacia el entorno.	Elaborar un diagnóstico comparativo de tecnologías y procesos, que atienda a las especificaciones, la disponibilidad del recurso y la normatividad vigente, y donde se fundamente la propuesta.
3.2 Implementar las tecnologías y procesos energéticos, mediante la aplicación de métodos y técnicas de evaluación de proyectos, para satisfacer las demandas en la región de acuerdo a la disponibilidad del recurso, con actitud emprendedora y de responsabilidad por la preservación del medio ambiente.	Formular una propuesta de implementación de tecnologías y procesos energéticos, considerando la demanda y disponibilidad del recurso en la región, en el que se apliquen métodos y técnicas de evaluación de proyectos.

**Competencia general:**

**4** Administrar, gestionar los recursos y formular estudios de planificación energética, mediante la aplicación de herramientas y metodologías pertinentes a las necesidades de los diversos sectores involucrados, para establecer y aplicar planes y programas de ahorro y uso eficiente de la energía y participar en el establecimiento de políticas energéticas que favorezcan el desarrollo sustentable local, regional, nacional e internacional, con una actitud proactiva, responsable, tolerante y persistente.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
4.1 Administrar el uso de los recursos energéticos, mediante la planeación, para propiciar su participación en el establecimiento de políticas energéticas nacionales e internacionales, con actitud proactiva, responsable y de compromiso social.	Diseñar un programa de administración de los recursos energéticos, sustentado en las políticas energéticas nacionales e internacionales
4.2 Formular planes, programas y proyectos de manejo de los recursos energéticos, mediante el uso de metodologías integrales y atendiendo la normatividad competente, para establecer lineamientos de ahorro y uso eficiente de la energía, con disposición al trabajo en equipo, actitud creativa e innovadora y visión prospectiva.	Elaborar planes, programas y proyectos de ahorro y uso eficiente de la energía donde especifique viabilidad técnica, económica, social y ambiental en el marco de la normatividad.
4.3 Gestionar los recursos necesarios ante las distintas instancias públicas y privadas a nivel nacional e internacional, mediante la utilización de estrategias y metodologías pertinentes, para la aplicación de planes, programas y proyectos de los recursos energéticos, que contribuya con el desarrollo sustentable del país, con una actitud de liderazgo, perseverante, responsabilidad y honestidad.	Formular una propuesta de financiamiento ante las instancias correspondientes, que incluya la descripción de la estrategia y de la metodología, y donde justifique su utilización en planes, programas y proyectos energéticos sustentables.

**V. Ubicación de competencias en el mapa curricular**

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
<p>1.1 Identificar las zonas geográficas con potencial energético, mediante el uso de modelos teóricos y/o experimentales para ubicar el recurso en forma preliminar con actitud objetiva, de apertura, crítica, responsable y honesta.</p>	<p><b>Simulación</b></p>	<p><b>Terminal</b></p>	<p><b>Ingeniería Aplicada</b></p>	<p>Cálculo Diferencial                      Álgebra Lineal                      Comunicación Oral y Escrita                      Química General                      Cálculo Integral                      Metodología de la Investigación                      Probabilidad y Estadística                      Programación                      Cálculo Multivariable                      Métodos Numéricos                      Ecuaciones Diferenciales                      Termodinámica                      Mecánica de Fluidos                      Dibujo Asistido por Computadora                      Transferencia de Calor                      Balance de Materia y Energía                      Energía Solar                      Energía Eólica                      Energía Hidráulica                      Energía Geotérmica                      Transferencia de Masa                      Control de Procesos de Conversión de Energía                      Biomasa e Hidrógeno</p>

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

<b>Competencia específica</b>	<b>Asignatura integradora</b>	<b>Período integrador Etapa</b>	<b>Eje o área</b>	<b>Conjunto de asignaturas</b>
1.2 Estimar el valor energético del recurso en las distintas zonas geográficas, mediante el uso de equipos, instrumentos y procedimientos adecuados a cada fuente, para determinar la potencialidad de su uso y explotación sustentable, con actitud objetiva, responsable y respetuosa del medio ambiente.	<b>Simulación</b>	<b>Terminal</b>	<b>Ingeniería Aplicada</b>	Cálculo Diferencial Álgebra Lineal Desarrollo Humano Química General Cálculo Integral Programación Cálculo Multivariable Principios de Sistemas Eléctricos Métodos Numéricos Ecuaciones Diferenciales Termodinámica Metrología e Instrumentación Mecánica de Fluidos Dibujo Asistido por Computadora Transferencia de Calor Balance de Materia y Energía Energía Solar Energía Eólica Energía Hidráulica Energía Geotérmica Transferencia de Masa Control de Procesos de Conversión de Energía Biomasa e Hidrógeno Ecología

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
<p>1.3 Clasificar los recursos energéticos en las distintas zonas geográficas, mediante las especificaciones del tipo de fuente, potencialidad y sustentabilidad, para priorizar su uso y explotación sustentable, con actitud crítica, responsable y honesta.</p>	<p align="center"><b>Ahorro y uso eficiente de energía</b></p>	<p align="center"><b>Terminal</b></p>	<p align="center"><b>Ingeniería Aplicada</b></p>	<p>Cálculo Diferencial                      Álgebra Lineal                      Desarrollo Humano                      Introducción a la Ingeniería                      Química General                      Cálculo Integral                      Probabilidad y Estadística                      Programación                      Cálculo Multivariable                      Métodos Numéricos                      Ecuaciones Diferenciales                      Termodinámica                      Mecánica de Fluidos                      Dibujo Asistido por Computadora                      Transferencia de Calor                      Balance de Materia y Energía                      Energía Solar                      Energía Eólica                      Energía Hidráulica                      Energía Geotérmica                      Transferencia de Masa                      Control de Procesos de Conversión de Energía                      Biomasa e Hidrógeno                      Ecología</p>

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
<p>1.4 Diseñar estrategias de uso y explotación del recurso energético, mediante la aplicación de los instrumentos de evaluación adquiridos en la identificación, estimación y clasificación, para resolver los problemas de abastecimiento de energía que aseguren el desarrollo sustentable del país, con actitud creativa, emprendedora, de liderazgo y disposición para el trabajo multidisciplinario.</p>	<p align="center"><b>Ahorro y uso eficiente de energía</b></p>	<p align="center"><b>Terminal</b></p>	<p align="center"><b>Ingeniería Aplicada</b></p>	<p>Desarrollo Humano Introducción a la Ingeniería Metodología de la Investigación Probabilidad y Estadística Principios de Sistemas Eléctricos Metrología e Instrumentación Energía Solar Energía Eólica Energía Hidráulica Energía Geotérmica Ingeniería Económica Biomasa e Hidrógeno Ecología Administración</p>

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
<p>2.1 Analizar los distintos procesos involucrados en la generación y uso de la energía, mediante la aplicación de conocimientos teórico-prácticos relacionados con las fuentes convencionales y no convencionales, para identificar el impacto ambiental, con actitud crítica y reflexiva, respetando el medio ambiente.</p>	<p align="center"><b>Energía y Medio Ambiente</b></p>	<p align="center"><b>Terminal</b></p>	<p align="center"><b>Ingeniería Aplicada</b></p>	<p>Comunicación Oral y Escrita Electricidad y Magnetismo Estática Dinámica Termodinámica Fisicoquímica Mecánica de Fluidos Transferencia de Calor Balance de Materia y Energía Energía Solar Energía Eólica Energía Hidráulica Energía Geotérmica Transferencia de Masa Control de Procesos de Conversión de Energía Biomasa e Hidrógeno Ecología</p>

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
<p>2.2 Evaluar el impacto ambiental derivado de la instalación y operación de equipos o plantas generadoras de energía, mediante el uso de herramientas, equipos e instrumentos y aplicando metodologías con apego a la normatividad ambiental, para proponer alternativas que favorezcan la explotación sustentable del recurso, con actitud objetiva y de responsabilidad por la preservación del medio ambiente.</p>	<p align="center"><b>Legislación Ambiental y Energética</b></p>	<p align="center"><b>Terminal</b></p>	<p align="center"><b>Ingeniería Aplicada</b></p>	<p>Comunicación Oral y Escrita                      Desarrollo Humano                      Electricidad y Magnetismo                      Estática                      Dinámica                      Termodinámica                      Fisicoquímica                      Mecánica de Fluidos                      Transferencia de Calor                      Balance de Materia y Energía                      Energía Solar                      Energía Eólica                      Energía Hidráulica                      Energía Geotérmica                      Transferencia de Masa                      Control de Procesos de Conversión de Energía                      Biomasa e Hidrógeno                      Ecología</p>

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
<p>2.3 Identificar y seleccionar tecnologías y procesos relacionados con la generación de energía, mediante los resultados obtenidos del análisis de procesos y valoración del impacto ambiental, para asegurar el menor deterioro ambiental, con una actitud crítica y reflexiva y de respeto por el medio ambiente.</p>	<p align="center"><b>Energía y Medio Ambiente</b></p>	<p align="center"><b>Terminal</b></p>	<p align="center"><b>Ingeniería Aplicada</b></p>	<p>Comunicación Oral y Escrita            Desarrollo Humano            Electricidad y Magnetismo            Estática            Dinámica            Termodinámica            Físicoquímica            Ciencia de los Materiales            Energía Solar            Energía Eólica            Energía Hidráulica            Energía Geotérmica            Biomasa e Hidrógeno            Ecología</p>

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
<p>3.1 Analizar y seleccionar tecnologías y procesos, mediante diagnósticos comparativos de la funcionalidad y operatividad, conforme a las especificaciones técnicas y en apego a la normatividad, para proponer su implementación acorde a la disponibilidad del recurso energético en las distintas regiones, con actitud crítica, objetiva, con responsabilidad y respeto hacia el entorno.</p>	<p align="center"><b>Control de Procesos de Conversión de Energía</b></p>	<p align="center"><b>Disciplinaria</b></p>	<p align="center"><b>Ingeniería Aplicada</b></p>	<p>Comunicación Oral y Escrita Desarrollo Humano Introducción a la Ingeniería Química General Electricidad y Magnetismo Estática Metodología de la Investigación Dinámica Termodinámica Mecánica de Fluidos Dibujo Asistido por Computadora Ciencia de los Materiales Transferencia de Calor Balance de Materia y Energía Energía Solar Energía Eólica Energía Hidráulica Energía Geotérmica Transferencia de Masa Biomasa e Hidrógeno</p>

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
<p>3.2 Implementar las tecnologías y procesos energéticos, mediante la aplicación de métodos y técnicas de evaluación de proyectos, para satisfacer las demandas en la región de acuerdo a la disponibilidad del recurso, con actitud emprendedora y de responsabilidad por la preservación del medio ambiente.</p>	<p align="center"><b>Evaluación de Proyectos Energéticos</b></p>	<p align="center"><b>Terminal</b></p>	<p align="center"><b>Ingeniería Aplicada</b></p>	<p>Comunicación Oral y Escrita            Desarrollo Humano            Introducción a la Ingeniería            Metodología de la Investigación            Principios de Sistemas Eléctricos            Metrología e Instrumentación            Físicoquímica            Energía Solar            Energía Eólica            Energía Hidráulica            Energía Geotérmica            Ingeniería Económica            Biomasa e Hidrógeno            Ecología            Energía y Medio Ambiente            Ahorro y Uso Eficiente de Energía</p>

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
<p>4.1 Administrar el uso de los recursos energéticos, mediante la planeación, para propiciar su participación en el establecimiento de políticas energéticas nacionales e internacionales, con actitud proactiva, responsable y de compromiso social.</p>	<p align="center"><b>Planeación Energética</b></p>	<p align="center"><b>Terminal</b></p>	<p align="center"><b>Ingeniería Aplicada</b></p>	<p>Comunicación Oral y Escrita                      Desarrollo Humano                      Probabilidad y Estadística                      Métodos Numéricos                      Dibujo Asistido por Computadora                      Energía Solar                      Energía Eólica                      Energía Hidráulica                      Energía Geotérmica                      Ingeniería Económica                      Biomasa e Hidrógeno                      Ecología                      Administración                      Energía y Medio Ambiente                      Ahorro y Uso Eficiente de Energía</p>

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
<p>4.2 Formular planes, programas y proyectos de manejo de los recursos energéticos, mediante el uso de metodologías integrales y atendiendo la normatividad competente, para establecer lineamientos de ahorro y uso eficiente de la energía, con disposición al trabajo en equipo, actitud creativa e innovadora y visión prospectiva.</p>	<p align="center"><b>Planeación Energética</b></p>	<p align="center"><b>Terminal</b></p>	<p align="center"><b>Ingeniería Aplicada</b></p>	<p>Comunicación Oral y Escrita            Desarrollo Humano            Probabilidad y Estadística            Métodos Numéricos            Termodinámica            Metrología e Instrumentación            Dibujo Asistido por Computadora            Ciencias de los Materiales            Transferencia de Calor            Balance de Materia y Energía            Energía Solar            Energía Eólica            Energía Hidráulica            Energía Geotérmica            Transferencia de Masa            Ingeniería Económica            Control de Procesos de Conversión de Energía            Biomasa e Hidrógeno            Ecología            Simulación            Administración            Legislación Ambiental y Energética            Energía y Medio Ambiente            Ahorro y Uso Eficiente de Energía</p>

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
<p>4.3 Gestionar los recursos necesarios ante las distintas instancias públicas y privadas a nivel nacional e internacional, mediante la utilización de estrategias y metodologías pertinentes, para la aplicación de planes, programas y proyectos de los recursos energéticos, que contribuya con el desarrollo sustentable del país, con una actitud de liderazgo, perseverante, responsabilidad y honestidad.</p>	<p align="center"><b>Evaluación de Proyectos Energéticos</b></p>			<p>Comunicación Oral y Escrita                      Desarrollo Humano                      Metodología de la Investigación                      Probabilidad y Estadística                      Principios de Sistemas Eléctricos                      Metrología e Instrumentación                      Energía Solar                      Energía Eólica                      Energía Hidráulica                      Energía Geotérmica                      Ingeniería Económica                      Biomasa e Hidrógeno                      Ecología                      Administración                      Legislación Ambiental y Energética                      Energía y Medio Ambiente                      Ahorro y Uso Eficiente de Energía</p>

**VI. Cartas Descriptivas de la Etapa Básica**

**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**

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

---

---

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

**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

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

Fis. Tania Angélica López Chico

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 encontrarán 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.

<b>VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)</b>				
<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia (s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
1.Graficación y solución de desigualdades	<b>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</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Determinar el campo de valores permisibles que puede tomar una variable en una desigualdad aplicando sus propiedades. .</li> <li>✓ Trazar la gráfica de una desigualdad de 2 variables en un plano.</li> </ul>	Pintarrón/Plumones	3 Horas
2.Solución y graficación de ejercicios de valor absoluto	<b>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</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizar el concepto y propiedades de valor absoluto en la resolución de ejercicios.</li> </ul>	Pintarrón/Plumones	3 Horas
3. Realizar operaciones entre funciones.	<b>Realizar operaciones entre funciones en base aplicando el álgebra de</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definir una solución</li> <li>✓ Describir las propiedades de una función constante</li> </ul>	Pintarrón/Plumones Calculadora-	3 Horas

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

<p>4.Solución grafica y analítica de funciones , para determinar domino y rango</p>	<p><b>funciones para analizar sus gráficas, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad</b></p> <p><b>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</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar operaciones fundamentales entre funciones</li> <li>✓ Determinar y graficar la inversa de una función.</li> <li>✓ Graficar funciones y describirlas visualmente.</li> <li>✓ Observar los valores permitidos de las variables dependientes e independientes.</li> <li>✓ Determinar analítica y gráficamente el dominio y contradominio de una función.</li> </ul>	<p>graficadora</p> <p>Pintarrón/Plumones Calculadora-graficadora</p>	<p>3 Horas</p>
---	---	---	--	----------------

**VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)**

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<p><b>5 y 6 Calcular los limites de una función</b></p>	<p>Determinar los limites 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calcular el límite de constantes tanto positivas como negativas.</li> <li>✓ Calcular el límite de una suma de funciones.</li> <li>✓ Calcular el límite de un producto de funciones.</li> <li>✓ Calcular el límite de un cociente de funciones.</li> <li>✓ Calcular límites al infinito.</li> <li>✓ Calcular límites infinitos.</li> <li>✓ Determinar si un límite está definido.</li> </ul>	<p>Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora</p>	<p>6 Horas</p>

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

<p><b>7 Continuidad de una función</b></p> <p>8-11 Calcular la derivada de todo tipo de funciones analítica y gráficamente</p>	<p>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</p> <p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicar la definición de continuidad en un punto.</li> <li>✓ Aplicar la definición de continuidad sobre un intervalo cerrado.</li> <li>✓ Utilizar gráficas para determinar continuidad y discontinuidad.</li> <li>✓ Usar la definición de límite para calcular la derivada.</li> <li>✓ Usar reglas para calcular derivadas de sumas, productos y cocientes.</li> <li>✓ Calcular la derivada de funciones inversas.</li> <li>✓ Usar reglas para resolver problemas de valor inicial.</li> <li>✓ Usar las reglas y técnicas de derivación para calcular derivadas de funciones distintas.</li> </ul>	<p>Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora</p> <p>Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora</p>	<p>6 Horas</p> <p>12 Horas</p>
--	---	---	---	--------------------------------

**VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)**

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<p>12-13 Resolver ejercicios que incluyan el criterio de la primera y segunda derivada</p>	<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definir y determinar los puntos críticos.</li> <li>✓ Identificar los extremos como un subconjunto de los puntos críticos.</li> <li>✓ Identificar los extremos en una gráfica como máximos y mínimos globales.</li> <li>✓ Usar la primera derivada para</li> </ul>	<p>Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora</p>	<p>6 Horas</p>

**INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**

<p>14-15 Resolver problemas de optimización</p>	<p><b>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</b></p>	<p>determinar los valores críticos de una función.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usar la segunda derivada para determinar concavidades y puntos de inflexión.</li> <li>✓ Identificar la conexión distancia-tiempo-velocidad.</li> <li>✓ Resolver problemas que impliquen razón de cambio.</li> <li>✓ Graficar una función que describa un problema físico y estimar su valor mínimo y máximo.</li> <li>✓ Usar una ecuación con una relación fija entre las variables para escribir la función a ser optimizada en términos de una sola variable.</li> <li>✓ Tomar la derivada de la función optimizada para determinar los valores extremos.</li> <li>✓ Usar los criterios de la primera y segunda derivada para identificar los valores extremos como máximo o como mínimo.</li> </ul>	<p>Pintarrón marcadores Calculadora-graficadora</p>	<p>3 Horas</p>
<p>16 Resolver problemas de incrementos y diferenciales</p>	<p>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 grafica,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usar la fórmula de la derivada para calcular la pendiente de las rectas tangente y normal a una función.</li> <li>✓ Usar el procedimiento de</li> </ul>	<p>Pintarrón marcadores y de colores. Calculadora-graficadora</p>	<p>3 Horas</p>

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

	con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	linealización para aproximar una función para un valor dado de $x$ . ✓ Calcular $\Delta y$ 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**

## INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES

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**

- Cálculo de una variable, Trascendentes tempranas.  
James Stewart.  
Sexta edición.  
Thomson\_ 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 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: 2    **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 X    Optativa \_\_\_\_\_
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

## 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

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

El curso de Algebra Lineal esta 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 practica.

Proporciona al estudiante los conocimientos, métodos y técnicas favoreciendo en el estudiante el razonamiento critico, 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 práctica 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.

## 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,	2 Horas

			plumón y pintarrón	
8		Operaciones con Matrices	Calculadora, plumón y pintarrón	4 Horas
9	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.	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 álgebra 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 evaluará con 4 exámenes parciales de 15% cada uno
- El 40% restantes corresponde a la aprobación del taller

Criterios de Evaluación:

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

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

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

### Complementaria

- 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**

1. 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

## 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 gráfica 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"> <li>✓ Determinar el campo de valores permisibles que puede tomar una variable en una desigualdad aplicando sus propiedades. .</li> <li>✓ Trazar la gráfica de una desigualdad de 2 variables en un plano.</li> </ul>	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"> <li>✓ Utilizar el concepto y propiedades de valor absoluto en la resolución de ejercicios.</li> </ul>	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"> <li>✓ Definir una solución</li> <li>✓ Describir las propiedades de una función constante</li> <li>✓ Realizar operaciones fundamentales entre funciones</li> <li>✓ Determinar y graficar la inversa de una función.</li> </ul>	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"> <li>✓ Graficar funciones y describirlas visualmente.</li> <li>✓ Observar los valores permitidos de las variables dependientes e independientes.</li> <li>✓ Determinar analítica y gráficamente el dominio y contradominio de una función.</li> </ul>	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"> <li>✓ Calcular el límite de constantes tanto positivas como negativas.</li> <li>✓ Calcular el límite de una suma de funciones.</li> <li>✓ Calcular el límite de un producto de funciones.</li> <li>✓ Calcular el límite de un cociente de funciones.</li> <li>✓ Calcular límites al infinito.</li> <li>✓ Calcular límites infinitos.</li> <li>✓ Determinar si un límite está definido.</li> </ul>	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"> <li>✓ Aplicar la definición de continuidad en un punto.</li> <li>✓ Aplicar la definición de continuidad sobre un intervalo cerrado.</li> <li>✓ Utilizar gráficas para determinar continuidad y discontinuidad.</li> </ul>	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"> <li>✓ Usar la definición de límite para calcular la derivada.</li> <li>✓ Usar reglas para calcular derivadas de sumas, productos y cocientes.</li> <li>✓ Calcular la derivada de funciones inversas.</li> <li>✓ Usar reglas para resolver problemas de valor inicial.</li> <li>✓ Usar las reglas y técnicas de derivación para calcular derivadas de funciones distintas.</li> </ul>	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"> <li>✓ Definir y determinar los puntos críticos.</li> <li>✓ Identificar los extremos como un subconjunto de los puntos críticos.</li> <li>✓ Identificar los extremos en una gráfica como máximos y mínimos globales.</li> <li>✓ Usar la primera derivada para determinar los valores críticos de una función.</li> <li>✓ Usar la segunda derivada para determinar concavidades y puntos de inflexión.</li> <li>✓ Identificar la conexión distancia-tiempo-velocidad.</li> <li>✓ Resolver problemas que impliquen razón de cambio.</li> </ul>	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"> <li>✓ Graficar una función que describa un problema físico y estimar su valor mínimo y máximo.</li> <li>✓ Usar una ecuación con una relación fija entre las variables para escribir la función a ser optimizada en términos de una sola variable.</li> <li>✓ Tomar la derivada de la función optimizada para determinar los valores extremos.</li> <li>✓ Usar los criterios de la primera y segunda derivada para identificar los valores extremos como máximo o como mínimo.</li> </ul>	Pintarrón marcadores Calculadora-graficadora	3 Horas

<p>16 Resolver problemas de incrementos y diferenciales</p>	<p>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 gráfica, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usar la fórmula de la derivada para calcular la pendiente de las rectas tangente y normal a una función.</li> <li>✓ Usar el procedimiento de linealización para aproximar una función para un valor dado de x.</li> <li>✓ Calcular <math>\Delta y</math> para un cambio dado en x.</li> <li>✓ Usar diferenciales para aproximar <math>dy</math>.</li> </ul>	<p>Pintarrón y marcadores de colores. Calculadora-graficadora</p>	<p>3 Horas</p>

## 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

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

### Complementaria

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

1. 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

M.I. EDITH MONTIEL AYALA

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

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 SUCESSIONES.

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.

## 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	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

	responsable.			
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
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 y marcadores de colores	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 y marcadores de colores	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 y marcadores de colores	3 horas
10 Integrales Impropias	Resolver integrales con límites infinitos, utilizando los teoremas correspondientes, para resolver problemas de aplicación de integrales	Se plantearán y resolverá integrales definidas impropias usando el cálculo de límites en el proceso de solución.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas

	impropias, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.			
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 y marcadores de colores	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 y marcadores de colores	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:

- Aquellos que no cumplan con la calificación mínima de 60, o,
- 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

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

### Complementaria

- 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**

1. 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

## Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 16 de enero de 2009.

Formuló:

Formuló:

M.C. José Alvaro Encinas Bringas

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

Ing. Claudia Lizeth Márquez Martínez

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

#### 1. Geometría en el espacio.

1.1 Planos

1.2 Rectas en  $\mathbb{R}^3$

1.3 Cilindros.

1.4 Superficies cuadráticas.

1.5 Coordenadas cilíndricas y esféricas.

1.6 Ecuaciones paramétricas de curvas en el espacio.

2 horas

(HC: 8, HT: 12)

## 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

5.1 Campos vectoriales.

5.2 Integrales de línea.

**Duración**

**(HC: 4, HT: 6)**

## 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 $\mathbb{R}^3$ , 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 multivariables. 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.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
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
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

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
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

#### **Bibliografía básica:**

- Cálculo Multivariable.  
James Stewart  
Sexta edición  
Cengage Learning  
2008.
- Cálculo II.  
Larson, Hostetler, Edwards.  
Octava edición  
McGraw-Hill  
2006.

### Complementaria

#### **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**

1. 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 gráficas 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

## 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

## 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 ingeniera 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

- 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.
- 2 PASTOR G. (2004)  
ESTADÍSTICA BÁSICA  
ISBN 968-24-3041-0  
EDITORIAL TRILLAS, S.A DE C.V.
- 3 SARRIA MOLINA A. ( 1999)  
INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA CIVIL  
ISBN 958-600-935-1  
ED. MC GRAW HILL INTERNACIONAL, S.A.
- 4 CROSS H. (1998)  
INGENIEROS Y LAS TORRES DE MARFIL  
ISBN 970-10-2061-8  
ED. MC GRAW HILL INTERNACIONAL, S.A.
- 5 DR. OMAR ROMERO HERNANDEZ, DR. DAVID MUNOZ NEGRON Y DR. SERGIO GUERRERO HERNANDEZ  
INTRODUCCION A LA INGENIERIA *UN ENFOQUE INDUSTRIAL*  
THOMSON
- 6 GABRIEL BACA URBINA  
INTRODUCCION A LA INGENIERIA  
MC. GRAW HILL

### Complementaria

- 7 PIKE W.R. (1991)  
GUERRA G. L.  
OPTIMIZACIÓN EN INGENIERÍA  
ISBN 968-6062-86-6  
EDICIONES ALFAOMEGA, S.A. DE C.V.
- 8 COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES (1996)  
LA INGENIERIA CIVIL MEXICANA  
ISBN 968-6272-12-7  
EDICIÓN ÚNICA.
- 9 VIDEOCINTAS EN BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
  - 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.
- 10 DISCOVERY CHANNEL.
  - o PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE
  - o PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE URBANO
- 11 SERIE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
BARSA INTERNACIONAL, S.A.  
  
RAYMUNDO RAMIREZ TORRES  
LA EMPRESA Y SU ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA  
TRILLAS

**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 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**

## 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**
- 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

**(HC: 6, HT: 9)**

## 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 aplicara la teoría preliminar para la soluciones de ecuaciones.	Plumón pintarrón	y	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 sistemática y crítica.	Dado un conjunto de problemas de ecuaciones de segundo orden se aplicará el concepto de reducción de orden para obtener sus soluciones.	Plumón pintarrón	y	2 Horas
9	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.	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.	Graficadora, plumón pintarrón	y	3 Horas
10	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.	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.	Graficadora, plumón pintarrón	y	3 Horas
11	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.	Dado un conjunto de ecuaciones de orden superior se aplicara el método de Variación de Parámetros para su resolución.	Plumón pintarrón	y	2 Horas

12	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.	Dado un conjunto de ecuaciones de orden superior se aplicara el método de Transformada de Laplace para su resolución.	Plumón y pintarrón	4 Horas
13	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.	Dado un conjunto de ecuaciones diferenciales con coeficientes variables de orden superior se aplicara el método de Cauchy-Euler, para su resolución.	Plumón y pintarrón	2 Horas
14	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.	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.	Graficadora, plumón y pintarrón	4 Horas
15	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.	Dado un conjunto de funciones se aplicara el concepto de transformada de Laplace para interactuar con la función impulso unitario.	Graficadora, plumón y pintarrón	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

- 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: Borrelli-Coleman Ed. Oxford
- Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. Edición. ( ) Autor: Murray R. Spiegel, Ed. Prentice Hall

### Complementaria

- 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**

1. 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: 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: 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 álgebra 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

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

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

## 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 style="text-align: center;">11</p> <p>Aplicará los métodos de aproximación polinomial. (Método de Interpolación 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>	<p>4 horas</p>
<p style="text-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>	<p>4 horas</p>

## 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 formulará 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

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 Softw  
Nakamura Shoichiro.  
Edit. Prentice Hall.

### Complementaria

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

**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**

1. 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 Quitn  
   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

## 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**

La naturaleza del comportamiento de la comunicación no verbal.

Movimientos corporales.

Como se utilizan los movimientos del cuerpo.

Variaciones corporales.

Variaciones de género.

Kinestesia, paralenguaje, cronémica y proxémica.

Interferencias vocales (muletillas)

Características Vocales.

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

## 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, atiende 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

#### Bibliografía:

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. Mcestee, 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.

### Complementaria

#### Bibliografía complementaria:

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

1. 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	Construir un condensador de placas paralelas para evaluar su funcionamiento de acuerdo a sus características físicas apoyándose en los conocimientos previamente adquiridos en clase.	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	Diferenciar los arreglos de condensadores en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos más complejos.	Conexión de condensadores en serie, paralelos y mixtos, mediante la medición de sus parámetros.	Capacitores, medidor de capacitancia	1 Hr
5	Explicar el almacenamiento de energía en un condensador a través de su carga y descarga para la comprensión de otros circuitos.	Medir el almacenamiento de energía en un condensador.	Condensadores fuente de voltaje, multímetro.	1 Hr
6	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

## **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

Electricidad y Magnetismo  
Autor: Raymond A. Serway, 2005  
Editorial: Mc Graw-Hill

Física parte 2  
David Halliday, Robert Resnick  
5ta edición, 2003  
Editorial: Continental S.A. de C.V. México

Física tomo 2  
Raymond A. Serway  
Primera edición 2005  
Editorial: Mc Graw-Hill

### Complementaria

Autor: Tippens  
Editorial : Mc Graw-Hill

Electricidad y Magnetismo  
Autor: Latasa, Francisco Gazcón.  
Ed. Prentice Hall

Física 2, Algebra y Trigonometría  
Eugene Hecht  
Ed. Paraninfo

**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**

1. 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. 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"> <li>- Resolver problemas de conversión de unidades</li> <li>- Resolver problemas de trigonometría</li> </ul>	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"> <li>- Resolver problemas de vectores</li> <li>- Resolver problemas de descomposición de fuerzas en su resultante</li> <li>- Resolver problemas de equilibrio de una partícula</li> <li>- Analizar problemas que apliquen la primera ley de Newton</li> <li>- Analizar los componentes rectangulares de una fuerza en el espacio</li> <li>- Resolver problemas de adición de fuerzas concurrentes en el espacio</li> </ul>	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"> <li>- Resolver problemas de principio de transmisibilidad de fuerzas equivalentes</li> <li>- Resolver problemas de Momento de una fuerza alrededor de un punto</li> <li>- Aplicar el teorema de Varignon</li> <li>- Resolver problemas de producto escalar de dos vectores</li> <li>- Resolver problemas de momento de un par de fuerzas, pares equivalentes y su representación vectorial</li> <li>- Resolver problemas de descomposición de fuerzas en el origen y un par</li> <li>- Resolver problemas de sistemas equivalentes de fuerzas y vectores</li> </ul>	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"> <li>- Aplicar el diagrama de cuerpo libre</li> <li>- Resolver problemas de reacción en los apoyos y conexiones de una armadura</li> <li>- Resolver problemas de equilibrio de un cuerpo rígido en dos y tres dimensiones</li> </ul>	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"><li>- Aplicación de fórmulas para centros de gravedad en cuerpos regulares e irregulares</li><li>- Aplicación elemental para momentos de inercia</li><li>- Determinación y aplicación de radios de giro</li></ul>	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"><li>- Determinación de reacciones en apoyos</li><li>- Determinación y gráfica de fuerzas cortantes</li><li>- Cálculo y diagrama de momentos flexionantes</li></ul>	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

### 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 taller o laboratorio: 30%

### 2. Acreditación

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

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

### 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**

- 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.**



**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**

1. Unidad académica (s): Facultad de Ingeniería Ensenada, Facultad de Ingeniería Mexicali,  
Facultad de Ingeniería y Negocios Tecate, Facultad de Ciencias Químicas  
e Ingeniería Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín,  
Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura, Ing. Civil, Ing. En Computación,  
Ing. En Electrónica, Ing. Eléctrico, Ing.  
Mecánico, Ing. Industrial, Ing. Mecatrónica.
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.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>1 Mediciones y errores</b>	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.	<p style="text-align: center;">UNIDAD 1</p> <p>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.</p> <p>Estimar errores para la determinación de diferentes parámetros como: longitud, volumen, peso, densidad, peso específico y tiempo.</p>	Instrumentos de medición. Manual de la ley federal de metrología y normalización.	4 Horas
		<b>2 Movimiento rectilíneo uniforme.</b>	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	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

	<p>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.</p>	<p>tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que 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.</p>		
<p><b>3 Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado</b></p>	<p>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</p>	<p>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 <math>x</math>-vs-<math>t</math> y obtener las velocidades en diferentes tramos, posteriormente graficar <math>v</math>-vs-<math>t</math> explicar el significado de la pendiente de la recta obtenida. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>	<p>-Mesa -Riel de aire -Sistema de adquisición de datos -Carrito -Pesa -Hilo</p>	<p>4 horas</p>
<b>UNIDAD 2</b>				
<p><b>4 Segunda Ley de Newton</b></p>	<p>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.</p>	<p>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</p>	<p>-5 pesas -mesa -riel de aire -sistema de adquisición de datos</p>	<p>4 horas</p>

	<p>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</p>	<p>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 <math>a</math>-vs-<math>1/m</math> 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.</p>	<p>-Carrito -Pesa -Hilo</p>	
<p><b>5 Péndulo Simple</b></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><b>2 horas</b></p>
<p><b>6 Equilibrio dinámico</b></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,</p>	<p>-Mesa de Fuerzas -Juego de pesas</p>	<p><b>2 horas</b></p>

		comprobar que al aplicar ésta fuerza el sistema quedara equilibrado, repetir el experimento para varios arreglos. Para mayor información consultar el manual de prácticas		
<b>7 Cantidad de Movimiento</b>	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.	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.		<b>4 horas</b>
<b>UNIDAD 3</b>				
<b>8 Coeficiente de Fricción</b>	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	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	Plano inclinado Juego de bloques	<b>4 horas</b>

	y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	manual de prácticas o consultar a su maestro.		
<b>9 Principio de trabajo y energía</b>	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.	<b>2 horas</b>
<b>10 Conservación del momentum lineal</b>	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 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	<b>4 horas</b>

## 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

- Beer, P. F.; Johnson, R.E. y Clausen, E. 2005. Mecanica para Ingenieros. Dinamica. Editorial McGraw-Hill. 7ª. Edición. Impreso en Mexico. ISBN 970-10-4470-3
- Hibeller, R.C. 2004. Mecanica para Ingenieros. Dinamica. Editorial Pearson Educacion. Impreso en Mexico. 8ª. Edición. Impreso en México. ISBN 970-26-0500-8
- Serway, R. A. y Jewett, J. W. 2004. Fisica I. Editorial Thomson. 3ª. Edición. Impreso en México. ISBN 970-686-339-7

### Complementaria

- Barja, M. 1999. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Limusa. Impreso en México. ISBN 968-185-093-9
- Bedford A. y Fowler, W. 2000. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Pearson Educación. Impreso en México. ISBN 968-185-093-9
- Boresi, A. P. 2001. Mecanica para Ingenieros. Dinamica. Editorial Thomson Learning. Impreso en México. ISBN 970-680-886
- Marion J. B., 2002. Dinamica Clasica de las Particulas y Sistemas. Editorial Reverte. Impreso en México. ISBN 842-914-094-8

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

Unidad Académica: Facultad de Ingeniería Mexicali

Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura

Vigencia del plan: 2009-2

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Sistemas de Información Geográfica 5. Clave: \_\_\_\_\_

6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 2 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: Dr. Alejandro Adolfo Lambert Arista

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: Enero de 2009

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

La unidad de aprendizaje Inglés Técnico se ubica en la etapa básica y tiene como propósito introducir al alumno al uso de recursos en el idioma inglés, para que pueda extraer de éstos la información que necesita para su trabajo académico y profesional, así como coadyuvar en su proceso de acreditación de inglés como requisito de egreso, todo esto realizado a través de estrategias generales que puedan ayudarlo independientemente de su nivel de dominio de esta lengua.

## **III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO**

Interpretar la información encontrada en recursos en inglés, por medio de estrategias generales de comprensión para poder mantener actualizado su conocimiento en el campo de las energías renovables con una actitud crítica, objetiva, responsable, honesta y de superación.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Traducción de un artículo de divulgación del área de las energías renovables que trate un tema relevante.  
Traducción de un artículo científico en una revista indexada que trate un tema relevante en el área de las energías renovables.  
Transcripción de una conferencia en inglés sobre un tema relevante en el área de las energías renovables.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Utilizar apropiadamente diferentes tipos de textos populares y académicos, destacando sus propósitos específicos a través de la determinación de sus similitudes y diferencias para evaluar la calidad de la información que contienen, con una actitud crítica, responsable y abierta a la investigación.

### Contenido

**Duración 6 hrs**

#### 1. DIFERENTES TIPOS DE TEXTOS

- 1.1 El artículo periodístico
- 1.2 El artículo de divulgación
- 1.3 El artículo en revista indexada
- 1.4 El libro de texto
- 1.5 Recursos en Internet

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Identificar los diferentes registros del idioma inglés a través de sus diferencias geográficas y socioculturales para seleccionar el más apropiado a una aplicación específica, con una actitud objetiva, crítica y honesta.

### Contenido

**Duración 10 hrs**

#### **2. INGLES PARA PROPÓSITOS ESPECÍFICOS / INGLES GENERAL**

- 2.1 Diferencias geográficas
  - 2.1.1 Inglés americano
  - 2.1.2 Inglés británico
  - 2.1.3 Inglés simple
- 2.2 Diferencias sociales
  - 2.2.1 Inglés formal
  - 2.2.3 Inglés conversacional
  - 2.2.4 Inglés popular (slang)
- 2.3 Diferencias culturales
  - 2.3.1 Inglés profesional (lingo)
  - 2.3.2 Inglés científico
  - 2.3.3 Inglés técnico

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Utilizar los diferentes tipos de diccionarios disponibles, seleccionándolos a través de estrategias de identificación de sus propósitos específicos para traducir textos del inglés al español, con una actitud creativa y abierta a los neologismos y con responsabilidad..

### Contenido

### Duración

- 2.1 **USO DEL DICCIONARIO TÉCNICO**
- 2.2 Diccionarios, tesauros y glosarios
- 2.3 El diccionario comprehensivo
  - 2.3.1 Diccionarios Oxford
  - 2.3.2 Diccionarios Merriam-Webster
- 2.4 Diferentes acepciones de un mismo término
- 2.5 Diferentes funciones gramaticales de un término
  - 2.5.1 Sustantivo
  - 2.5.2 Verbo
  - 2.5.3 Adjetivo
  - 2.5.4 Adverbio
- 2.6 Diccionarios profesionales y técnicos
- 2.7 Neologismos técnicos en inglés
- 2.8 Neologismos técnicos en español

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Leer y escribir textos en inglés utilizando las reglas gramaticales básicas para recibir y expresar ideas relacionadas con la ciencia y la tecnología, con una actitud de respeto a la diversidad.

### Contenido

### Duración

#### 3. LECTURA Y ESCRITURA DE UN TEXTO EN INGLÉS

##### 3.1 Estructura gramatical básica

###### 3.1.1 Sujeto y predicado

###### 3.1.2 Objeto directo, objeto indirecto y complemento circunstancial

##### 3.2 Conjunciones comunes

##### 3.3 Conectores de enunciado comunes

##### 3.4 Cognados y falsos cognados

##### 3.5 Fragmento: un sujeto sin predicado

##### 3.6 Estructuras que no existen en español

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Traducir textos escritos en idioma inglés utilizando recursos bibliográficos y computacionales para obtener información relacionada con la tecnología de las energías renovables con una actitud de fidelidad al texto original.

### Contenido

### Duración

#### 4. ENFOQUES PARA TRADUCCIÓN TÉCNICA

- 4.1 Familiaridad con el contexto
- 4.2 Selección de diccionarios técnicos
- 4.3 Recursos alternativos
  - 4.3.1 Consulta a expertos
  - 4.3.2 Foros de traductores en Internet
  - 4.3.3 Neologismos
- 4.4 La necesidad de un glosario personal
- 4.5 Fidelidad al texto original

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Comprender y utilizar vocabulario técnico relacionado con el proceso de medición, interpretando términos básicos de manuales de equipos de medición para recibir y expresar ideas relacionadas con su programa de estudios, con una actitud objetiva y honesta y con responsabilidad.

### Contenido

### Duración

#### 5. MEDICIONES Y DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN

- 5.1 Términos relacionados con el proceso de medición
- 5.2 Términos relacionados con el registro de datos
- 5.3 Términos relacionados con mediciones eléctricas
- 5.4 Términos relacionados con mediciones de presión y temperatura
- 5.5 Términos relacionados con las energías renovables.

No. De Taller	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Unidad 1				
1. Diferentes tipos de textos	Utilizar apropiadamente diferentes tipos de textos populares y académicos, destacando sus propósitos específicos a través de la determinación de sus similitudes y diferencias para evaluar la calidad de la información que contienen, con una actitud crítica y abierta a la investigación	Realizar un ensayo en español basado en una investigación bibliográfica de literatura en la lengua inglesa, poniendo énfasis en la selección apropiada de las fuentes, la validación de la información y el formato correcto para presentar las referencias	Acceso a Internet, Libros, revistas y periódicos	2 horas
Unidad 2				
2. Inglés para propósitos específicos/ Inglés general	Identificar con una actitud objetiva los diferentes registros del idioma inglés a través de sus diferencias geográficas y socioculturales para seleccionar el más apropiado para una aplicación específica.	Realizar un ensayo breve en dos versiones que correspondan a dos distintos registros del inglés, especificando para qué propósito sería adecuado cada uno de ellos.	Acceso a Internet, Libros, revistas y periódicos	4 horas
Unidad 3				
3. Uso del diccionario técnico	Utilizar los diferentes tipos de diccionarios disponibles, seleccionándolos a través de estrategias de identificación de sus propósitos específicos para traducir textos del inglés al español, con una actitud creativa y abierta a los neologismos.	Realizar la traducción de un texto del inglés al español que este relacionado con su programa de estudios y que de preferencia contenga términos de reciente creación que no tengan traducción establecida al español.	Diccionarios diversos, acceso a Internet, Libros, revistas y periódicos	6 horas
Unidad 4				
4. Lectura y escritura de un texto en inglés	Escribir textos en inglés utilizando las reglas gramaticales básicas para recibir y expresar ideas relacionadas con la ciencia y la tecnología, con una actitud de respeto a la diversidad	Redactar un ensayo en idioma inglés sobre un tema de su programa de estudios, en el que los enunciados estén debidamente estructurados y conectados	Diccionarios diversos, acceso a Internet, Libros, revistas y periódicos	6 horas

Unidad 5				
5. Enfoques para traducción técnica	Traducir textos escritos en idioma inglés utilizando recursos bibliográficos y computacionales para obtener información relacionada con la tecnología microelectrónica con una actitud de fidelidad al texto original.	Realizar la traducción de un texto del inglés al español que este relacionado con un tema de su programa de estudios donde aplique todas las competencias adquiridas previamente en el curso.	Diccionarios diversos, acceso a Internet, Libros, revistas y periódicos	6 horas
Unidad 6				
6 Mediciones y dispositivos de medición	Comprender y utilizar vocabulario técnico relacionado con el proceso de medición, interpretando términos básicos de manuales de equipos de medición para recibir y expresar ideas relacionadas con su programa de estudios, con una actitud honesta.	Redactar un ensayo en idioma inglés sobre un tema relacionado con el equipo de medición, donde aplique todas las competencias adquiridas previamente en el curso.	Manuales de equipo de medición, diccionarios diversos, acceso a Internet, Libros, revistas y periódicos	6 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Discusión en el grupo en horas de clase y trabajo individual en horas de taller.  
El docente orienta al estudiante para encontrar las fuentes de información más apropiadas para sus propios intereses.  
El estudiante lee, escribe, investiga y expone.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterio de calificación

Traducciones y ensayos 60% Exámenes 40%

### Criterio de acreditación

Para acreditar la materia debe reunir el 80% de las asistencias Mínimo aprobatorio 60

Debido a la diversidad de niveles de inglés de los alumnos, los ensayos se calificarán de acuerdo al progreso del estudiante con respecto a su nivel inicial, en lugar de hacerlo en comparación con los otros estudiantes.

Los exámenes determinarán sistemáticamente las técnicas que el estudiante maneja débil o fuertemente, para realimentarlo y mejorar así la calidad de sus traducciones y ensayos.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

**Brieger & Pohl**, Technical English: Vocabulary and Grammar, Summertown Publishing  
Diccionario enciclopédico de términos técnicos English-Spanish, Spanish-English, McGraw-Hill.

### Complementaria

**Beigbeder, Federico**, Diccionario técnico Inglés-Español, Español-Inglés, Ed. Díaz de Santos  
The Oxford Spanish Dictionary Spanish-English, English-Spanish, Oxford University Press.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

Unidad Académica: Facultad de Ingeniería Mexicali

Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura

Vigencia del plan: 2009-2

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Inglés Técnico 5. Clave: \_\_\_\_\_

6. HC: 2 HL \_\_\_\_\_ HT 2 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: Dr. Alejandro Adolfo Lambert Arista

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: Enero de 2009

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

La unidad de aprendizaje Inglés Técnico se ubica en la etapa básica y tiene como propósito introducir al alumno al uso de recursos en el idioma inglés, para que pueda extraer de éstos la información que necesita para su trabajo académico y profesional, así como coadyuvar en su proceso de acreditación de inglés como requisito de egreso, todo esto realizado a través de estrategias generales que puedan ayudarlo independientemente de su nivel de dominio de esta lengua.

## **III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO**

Interpretar la información encontrada en recursos en inglés, por medio de estrategias generales de comprensión para poder mantener actualizado su conocimiento en el campo de las energías renovables con una actitud crítica, objetiva, responsable, honesta y de superación.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Traducción de un artículo de divulgación del área de las energías renovables que trate un tema relevante.  
Traducción de un artículo científico en una revista indexada que trate un tema relevante en el área de las energías renovables.  
Transcripción de una conferencia en inglés sobre un tema relevante en el área de las energías renovables.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Utilizar apropiadamente diferentes tipos de textos populares y académicos, destacando sus propósitos específicos a través de la determinación de sus similitudes y diferencias para evaluar la calidad de la información que contienen, con una actitud crítica, responsable y abierta a la investigación.

### Contenido

**Duración 6 hrs**

#### 1. DIFERENTES TIPOS DE TEXTOS

- 1.1 El artículo periodístico
- 1.2 El artículo de divulgación
- 1.3 El artículo en revista indexada
- 1.4 El libro de texto
- 1.5 Recursos en Internet

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Identificar los diferentes registros del idioma inglés a través de sus diferencias geográficas y socioculturales para seleccionar el más apropiado a una aplicación específica, con una actitud objetiva, crítica y honesta.

### Contenido

**Duración 10 hrs**

#### **2. INGLES PARA PROPÓSITOS ESPECÍFICOS / INGLES GENERAL**

- 2.1 Diferencias geográficas
  - 2.1.1 Inglés americano
  - 2.1.2 Inglés británico
  - 2.1.3 Inglés simple
- 2.2 Diferencias sociales
  - 2.2.1 Inglés formal
  - 2.2.3 Inglés conversacional
  - 2.2.4 Inglés popular (slang)
- 2.3 Diferencias culturales
  - 2.3.1 Inglés profesional (lingo)
  - 2.3.2 Inglés científico
  - 2.3.3 Inglés técnico

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Utilizar los diferentes tipos de diccionarios disponibles, seleccionándolos a través de estrategias de identificación de sus propósitos específicos para traducir textos del inglés al español, con una actitud creativa y abierta a los neologismos y con responsabilidad..

### Contenido

### Duración

- 2.1 **USO DEL DICCIONARIO TÉCNICO**
- 2.2 Diccionarios, tesauros y glosarios
- 2.3 El diccionario comprehensivo
  - 2.3.1 Diccionarios Oxford
  - 2.3.2 Diccionarios Merriam-Webster
- 2.4 Diferentes acepciones de un mismo término
- 2.5 Diferentes funciones gramaticales de un término
  - 2.5.1 Sustantivo
  - 2.5.2 Verbo
  - 2.5.3 Adjetivo
  - 2.5.4 Adverbio
- 2.6 Diccionarios profesionales y técnicos
- 2.7 Neologismos técnicos en inglés
- 2.8 Neologismos técnicos en español

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Leer y escribir textos en inglés utilizando las reglas gramaticales básicas para recibir y expresar ideas relacionadas con la ciencia y la tecnología, con una actitud de respeto a la diversidad.

### Contenido

### Duración

#### 3. LECTURA Y ESCRITURA DE UN TEXTO EN INGLÉS

##### 3.1 Estructura gramatical básica

###### 3.1.1 Sujeto y predicado

###### 3.1.2 Objeto directo, objeto indirecto y complemento circunstancial

##### 3.2 Conjunciones comunes

##### 3.3 Conectores de enunciado comunes

##### 3.4 Cognados y falsos cognados

##### 3.5 Fragmento: un sujeto sin predicado

##### 3.6 Estructuras que no existen en español

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Traducir textos escritos en idioma inglés utilizando recursos bibliográficos y computacionales para obtener información relacionada con la tecnología de las energías renovables con una actitud de fidelidad al texto original.

### Contenido

### Duración

#### 4. ENFOQUES PARA TRADUCCIÓN TÉCNICA

- 4.1 Familiaridad con el contexto
- 4.2 Selección de diccionarios técnicos
- 4.3 Recursos alternativos
  - 4.3.1 Consulta a expertos
  - 4.3.2 Foros de traductores en Internet
  - 4.3.3 Neologismos
- 4.4 La necesidad de un glosario personal
- 4.5 Fidelidad al texto original

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Comprender y utilizar vocabulario técnico relacionado con el proceso de medición, interpretando términos básicos de manuales de equipos de medición para recibir y expresar ideas relacionadas con su programa de estudios, con una actitud objetiva y honesta y con responsabilidad.

### Contenido

### Duración

#### 5. MEDICIONES Y DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN

- 5.1 Términos relacionados con el proceso de medición
- 5.2 Términos relacionados con el registro de datos
- 5.3 Términos relacionados con mediciones eléctricas
- 5.4 Términos relacionados con mediciones de presión y temperatura
- 5.5 Términos relacionados con las energías renovables.

No. De Taller	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Unidad 1				
1. Diferentes tipos de textos	Utilizar apropiadamente diferentes tipos de textos populares y académicos, destacando sus propósitos específicos a través de la determinación de sus similitudes y diferencias para evaluar la calidad de la información que contienen, con una actitud crítica y abierta a la investigación	Realizar un ensayo en español basado en una investigación bibliográfica de literatura en la lengua inglesa, poniendo énfasis en la selección apropiada de las fuentes, la validación de la información y el formato correcto para presentar las referencias	Acceso a Internet, Libros, revistas y periódicos	2 horas
Unidad 2				
2. Inglés para propósitos específicos/ Inglés general	Identificar con una actitud objetiva los diferentes registros del idioma inglés a través de sus diferencias geográficas y socioculturales para seleccionar el más apropiado para una aplicación específica.	Realizar un ensayo breve en dos versiones que correspondan a dos distintos registros del inglés, especificando para qué propósito sería adecuado cada uno de ellos.	Acceso a Internet, Libros, revistas y periódicos	4 horas
Unidad 3				
3. Uso del diccionario técnico	Utilizar los diferentes tipos de diccionarios disponibles, seleccionándolos a través de estrategias de identificación de sus propósitos específicos para traducir textos del inglés al español, con una actitud creativa y abierta a los neologismos.	Realizar la traducción de un texto del inglés al español que este relacionado con su programa de estudios y que de preferencia contenga términos de reciente creación que no tengan traducción establecida al español.	Diccionarios diversos, acceso a Internet, Libros, revistas y periódicos	6 horas
Unidad 4				
4. Lectura y escritura de un texto en inglés	Escribir textos en inglés utilizando las reglas gramaticales básicas para recibir y expresar ideas relacionadas con la ciencia y la tecnología, con una actitud de respeto a la diversidad	Redactar un ensayo en idioma inglés sobre un tema de su programa de estudios, en el que los enunciados estén debidamente estructurados y conectados	Diccionarios diversos, acceso a Internet, Libros, revistas y periódicos	6 horas

Unidad 5				
5. Enfoques para traducción técnica	Traducir textos escritos en idioma inglés utilizando recursos bibliográficos y computacionales para obtener información relacionada con la tecnología microelectrónica con una actitud de fidelidad al texto original.	Realizar la traducción de un texto del inglés al español que este relacionado con un tema de su programa de estudios donde aplique todas las competencias adquiridas previamente en el curso.	Diccionarios diversos, acceso a Internet, Libros, revistas y periódicos	6 horas
Unidad 6				
6 Mediciones y dispositivos de medición	Comprender y utilizar vocabulario técnico relacionado con el proceso de medición, interpretando términos básicos de manuales de equipos de medición para recibir y expresar ideas relacionadas con su programa de estudios, con una actitud honesta.	Redactar un ensayo en idioma inglés sobre un tema relacionado con el equipo de medición, donde aplique todas las competencias adquiridas previamente en el curso.	Manuales de equipo de medición, diccionarios diversos, acceso a Internet, Libros, revistas y periódicos	6 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Discusión en el grupo en horas de clase y trabajo individual en horas de taller.  
El docente orienta al estudiante para encontrar las fuentes de información más apropiadas para sus propios intereses.  
El estudiante lee, escribe, investiga y expone.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterio de calificación

Traducciones y ensayos 60% Exámenes 40%

### Criterio de acreditación

Para acreditar la materia debe reunir el 80% de las asistencias Mínimo aprobatorio 60

Debido a la diversidad de niveles de inglés de los alumnos, los ensayos se calificarán de acuerdo al progreso del estudiante con respecto a su nivel inicial, en lugar de hacerlo en comparación con los otros estudiantes.

Los exámenes determinarán sistemáticamente las técnicas que el estudiante maneja débil o fuertemente, para realimentarlo y mejorar así la calidad de sus traducciones y ensayos.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

**Brieger & Pohl**, Technical English: Vocabulary and Grammar, Summertown Publishing  
Diccionario enciclopédico de términos técnicos English-Spanish, Spanish-English, McGraw-Hill.

### Complementaria

**Beigbeder, Federico**, Diccionario técnico Inglés-Español, Español-Inglés, Ed. Díaz de Santos  
The Oxford Spanish Dictionary Spanish-English, English-Spanish, Oxford University Press.

**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**

1. 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

## 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

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

Lic. Psic. Patricia Adela Arreola Olmos

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.

1.1 Introducción y tipos de conocimiento.

1.2 Ciencia, método y metodología.

1.3 Métodos generales de investigación. (deductivo, inductivo, sintético y analítico).

1.4 Tipos de estudios (exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos).

1.5 La investigación científica y sus características.

1.6 Tipos de investigación (pura y aplicada).

1.7 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.).

## 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	Acudir a las distintas fuentes de	Distintas fuentes	2 Hrs.

	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.	conocimiento y organizar los datos siguiendo los lineamientos de la APA(American Psychological Association )	de conocimiento, libros, diccionarios, videos, periódicos, revistas, fuentes electrónicas, manual estilo APA.	
5	Identificar de manera clara y organizada los tipos de hipótesis y planteamiento de preguntas de investigación diferenciando racionalmente las características de cada una de estas.	El maestro facilita ejemplos de diferentes tipos de hipótesis y planteamiento de preguntas de investigación para que el estudiante los identifique plenamente.	Cuaderno de apuntes, bibliografía del curso	2 Hrs.
6	Estructurar una matriz de congruencia para plantear las variables del tema de investigación aplicándolo de una manera disciplinada.	El estudiante utilizando la metodología de matriz de congruencia, plantea las variables del tema de investigación.	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

**Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. 2003. Metodología de la Investigación. (3 ra. Ed. México: Mc Graw Hill.**

**Ibáñez, B. (1997). Manual para la elaboración de Tesis. México: Trillas.**

**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.**

**Mûnch, L. y Angeles, E. (2002). Métodos y Técnicas de Investigación. México: Trillas.**

**Muñoz, C. (1998). Como elaborar y asesorar una investigación de tesis. México: Prentice Hall.**

**Schmelkes, C. (1998). Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. 2da. Ed. México: Oxford.**

**Taborda, H. (1997). Como hacer una tesis. México: Tratados y manuales Grijalbo.**

### Complementaria

**Bernal, C. (2000). Metodología de la investigación para administración economía. Colombia: Pearson.**

**Méndez, I. et al. (2001). El protocolo de investigación. México: Trillas.**

**Zorrilla, S. (1999). Introducción a la metodología de la investigación. México: Aguilar León y Cal editores.**

**Tena, A. y Rivas, R. (2000). Manual de investigación documental. México: plaza y Valdez.**

**Walker, M. (2000). Como escribir trabajos de investigación. España: Gedisa.**

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

## DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS ACADEMICOS

### PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

#### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ingeniería Mexicali \_\_\_\_\_
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura 3. Vigencia del plan: 2003-1
4. Nombre de la Asignatura: Org. De computadoras y leng,. Ensamblador 5. Clave: 5041
6. HC: 3 HL 2 HT \_\_\_\_\_ HPC \_\_\_\_\_ HCL \_\_\_\_\_ HE \_\_\_\_\_ CR 8 \_\_\_\_\_
7. Ciclo Escolar: \_\_\_\_\_ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disiplinaria
9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria  Optativa \_\_\_\_\_
10. Requisitos para cursar la asignatura: \_\_\_\_\_

Formulo: Gloria Chavez, Cecilia Curlango Rosas, Laura Martinez Castillo

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: 12/dic/2003

Cargo: \_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

El curso tiene como propósito que el alumno conozca la arquitectura interna de un microprocesador así como su programación a bajo nivel. Con esto, el alumno obtiene las bases para comprender el funcionamiento de los lenguajes de bajo nivel. Este curso sirve como antecedente para las materias Microcontroladores y Arquitectura de Computadoras. Para lograr la competencia de esta materia, el alumno deberá ser competente en programación básica en un lenguaje de alto nivel, preferentemente C así como manejar conceptos básicos del funcionamiento y mandos de un sistema operativo de 32 bits como Linux. Así mismo debe utilizar con competencia las herramientas básicas de programación.

## **III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO**

Manipular los elementos de un sistema de cómputo para la construcción de programas y rutinas en un lenguaje de bajo nivel para reducir el tiempo de ejecución e incrementar la eficiencia de programas y sistemas.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Desarrollar un programa o rutina en un lenguaje de bajo nivel que manipule un sistema de cómputo.

## **V. DESARROLLO POR UNIDADES**

**Competencia:**

El alumno conocerá la arquitectura de un microprocesador necesario para la comprender su funcionamiento y comenzará a desarrollar programas en lenguaje ensamblador.

**Contenido temático:****Duración: 6 horas****Capitulo I Introducción**

- 1.1 Sistemas Numéricos
- 1.2 Organización de una computadoras
- 1.3 El lenguaje ensamblador
- 1.4 Como crear un programa sencillo

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** El alumno conocerá y aplicará sentencias del lenguaje ensamblador para realizar operaciones aritméticas, lógicas y ciclos en el desarrollo de programas en lenguaje ensamblador.

**Contenido temático**

**Duración: 12 horas**

### Capitulo II Lenguaje Ensamblador Básico

#### 2.1 Trabajando con enteros

Representación de enteros

Extensión del signo

Aritmética de complemento a dos

Programa de ejemplo

Aritmética de precisión extendida

#### 2.2 Estructuras de control

Comparaciones

Instrucciones de ramificación

Instrucciones de bucle

#### 2.3 Traducir estructuras de control estándar

Instrucciones if

Bucles while

Bucles do while

#### 2.4 Ejemplo: Hallar números primos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** El alumno comprenderá la lógica de los microprocesadores y utilizará instrucciones de lenguaje ensamblador para desarrollar programas de bajo nivel. Aprenderá la manera de utilizar el lenguaje C como herramienta de programación en ensamblador.

**Contenido temático**

**Duración: 6 horas**

### Capitulo III Operaciones con BITS

- 3.1 Operaciones de desplazamiento
  - Desplazamientos lógicos
  - Uso de los desplazamientos
  - Desplazamientos aritméticos
  - Desplazamientos de rotación
  - Aplicación simple
- 3.2 Operaciones booleanas entre bits
  - Operación and
  - Operación or
  - Operación xor
  - Operación not
  - Instrucción test
  - Uso de las operaciones con bits
- 3.3 Evitando saltos condicionales
- 3.4 Manipulando bits en C
- 3.5 Representaciones little endian y big endian
  - Cuando tener cuidado con little y big endian
- 3.6 Contando bits
  - Método uno
  - Método dos
  - Método tres

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** El alumno aprenderá a optimizar programas utilizando subprogramas en ensamblador, utilizando la pila del microprocesador e interfaz de Lenguaje C.

**Contenido temático**

**Duración: 9 horas**

### Capitulo IV SUBPROGRAMAS

- 4.1 Direccionamiento indirecto
- 4.2 Sencillo subprograma de ejemplo
- 4.3 La pila
- 4.4 Las instrucciones call y ret
- 4.5 Convenciones de llamado
  - pasando parámetros en la pila
  - variables locales en la pila
- 4.6 Programas Multimodulo
- 4.7 Interfazando Ensamblador con c
  - Ahorrando registros
  - Etiquetas de funciones
  - Pasando parámetros
  - Calculando las direcciones de las variables locales
  - Retornando valores
  - Ejemplos
  - Llamando funciones de c desde ensamblador
- 4.8 Subprogramas entrantes y recursivos
  - Subprogramas recursivos
  - Revisión de tipos de variables según su alcance en c

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** El alumno aprenderá el manejo de arreglos de datos en ensamblador.

**Contenido temático**

**Duración: 6 horas**

### Capitulo V ARREGLOS

#### 5.1 Introducción

Definir arreglos

Acceder a elementos de los arreglos

Direccionamiento indirecto mas avanzado

Ejemplo

Arreglos multidimensionales

#### 5.2 Instrucciones de arreglos/cadenas

Leer y escribir en memoria

El prefijo de instrucción rep

Comparación de las instrucciones de cadenas

Prefijos de instrucción repx

Ejemplo

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** El alumno aprenderá a optimizar programas utilizando subprogramas en ensamblador, utilizando la pila del microprocesador e interfaz de Lenguaje C.

**Contenido temático**

**Duración: 6 horas**

### Capitulo VI PUNTO FLOTANTE

- 6.1 Representación de punto flotante
  - Números binarios no enteros
  - Representación IEEE de punto flotante
- 6.2 Aritmética de punto flotante
  - Suma
  - Resta
  - Multiplicación y división
- 6.3 El coprocesador numérico
  - Hardware
  - Instrucciones
  - Ejemplos
  - Formula cuadrática

## ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>Unidad 1:</b> Entorno de Trabajo	Conocerá el nombre de las herramientas que utilizará para elaborar programas en ensamblador e identificará los sitios Web en los que podrá encontrar información que le podrá auxiliar al elaborar programas en lenguaje ensamblador.			1
<b>Unidad 2:</b> Ciclo de Desarrollo	Empleará las herramientas de desarrollo para crear un programa en ensamblador a partir de un programa dado.			1
<b>Unidad 3:</b> Depuración de Programas	Emplear la herramienta de depuración DDD para depurar y verificar la ejecución de programas.			1
<b>Unidad 4:</b> Manejo Simplificado de Entrada y Salida de Datos	Emplear las rutinas de entrada y salida propuestas por Carter para ingresar datos y mostrar resultados en programas de ensamblador. Aplicar los conocimientos adquiridos en las practicas anteriores para depurar un programa que utilice dichas rutinas.			1
<b>Unidad 5:</b> Cálculos Aritméticos	Utilizar las instrucciones aritméticas del microprocesador para desarrollar un programa que realice cálculos aritméticos.			1
<b>Unidad 6:</b> Estructuras de Control	Manipular las instrucciones de control de bifurcaciones para desarrollar programas en los que se emulen las estructuras de control de los lenguajes de alto nivel.			1
<b>Unidad 7:</b> Operaciones de Bits	Aplicar las instrucciones de manipulación de bits para desarrollar programas.			1
<b>Unidad 8:</b> Subrutinas	Estructurará un programa con llamadas a múltiples subprogramas para comprender el papel que juega la pila y el microprocesador en la ejecución de subrutinas.			2
<b>Unidad 9:</b> Manipulación de Arreglos	Definirá arreglos de datos y los manipularán sus contenidos tratándolos como números y como cadenas.			2
<b>Unidad 10:</b> Números de Punto Flotante	Comprenderá la manera en que el microprocesador y su coprocesador matemático representa y manipula los números de punto flotante creando un			2

	programa en el que emplee las instrucciones de punto flotante.			
--	--	--	--	--

## **VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Este curso se lleva a cabo en dos partes, una en el aula y otra en el laboratorio. En el aula se discutirán los aspectos teóricos del lenguaje ensamblador; mientras que en el laboratorio se realizarán trabajos prácticos como programas en ensamblador que ejemplifiquen el funcionamiento de las instrucciones del microprocesador.

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- Exámenes parciales
- Tareas e investigaciones
- Proyecto

## IX. BIBLIOGRAFÍA

**Básica**

**pcasm-book, Paul Carter**  
**On line book**

**Complementaria**

**Assambly Lenguaje for Intel-based Computers**  
**Kip R. Irvine**  
**Prentice Hall**

# 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

1. Unidad académica Facultad de Ciencias Química e Ingeniería (Tijuana), Facultad de Ingeniería (Ensenada), Facultad de Ingeniería (Mexicali), Facultad de Ingeniería y Negocios(Tecate), [San Quintín](#), [Guadalupe Victoria](#) (s):
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura Licenciatura, Tronco Comun de Ingenieria (s) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
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 probabilidad de variables continuas.	Utilizar la calculadora científica para el cálculo de probabilidades de variables continuas.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
10	Resolver problemas teóricos aplicando los	Desarrollar una hoja de cálculo para determinar	1.- Computadora	3 hrs.

	fundamentos de las distribuciones de probabilidad de variables continuas.	probabilidades de variables aleatorias continuas, apoyándose con herramientas computacionales.	2.- Bibliografía básica	
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 de regresión lineal.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre regresión y correlación lineal de un conjunto de datos bivariantes, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	4 horas
19	Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para realizar pruebas de hipótesis.	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	Resolver problemas teóricos y/o prácticos de pruebas de hipótesis sobre la proporción de una	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica	3 horas

21	hipótesis. Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para realizar pruebas de hipótesis.	y dos poblaciones, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales. 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.	3.-Computadora 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 teórico
- Desarrollo
- Resultados
- Discusión de resultados
- Conclusiones

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- 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.

### Complementaria

- 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**

1. 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.

## 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 ANIDADOS	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

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia(s)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
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

- 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.

### Complementaria

- 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.

**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**

1. 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

## 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 formulas 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

## 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, equipo y sustancias indicadas en el manual de prácticas.	4 hrs.
11	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, equipo y sustancias indicadas en el manual de prácticas.	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

**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.**

**Darle D. Ebbing “Química general”, Mc Graw Hill, 5ta edición.**

**Raymond Chang “Química”, Mc Graw Hill, 9ta edición.**

**W. K. Whitten, R. E. Davis, M. L. Peck “Química general” Mc Graw Hill, Año 1998 5ta edición.**

### Complementaria

**Frey R. P., “Problemas de química y como resolverlos” Compañía editorial continental, Año 1998 16ava edición.**

**Gray, B. H., Haight Jr. “Principio básico de química” Reverte, Año 1975.**

**Oxtoby W., Norman D., A. F. Wade . “Chemistry Science of Change” Saunders Golden Sunburst Series, Año 1994 2da edición**

**U. Kask “Química, estructura y cambio de la materia” Compañía editorial continental, Año 1978, 5ta edición.**

**Wood H. J., W. K. Charles, E.B. William “Química General” Harla Año 1991 11va edición.**

**Zumdahl, S. S. “Chemistry”,**

**H. Redmore. “Fundamentos de química”, Prentice may Hispanoamericana, Anu 1981**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: Facultad de Ingeniería Mexicali
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Sistemas de Información Geográfica      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: Dr. Alejandro Adolfo Lambert Arista

VoBo. \_\_\_\_\_

Fecha: Enero de 2009

Cargo: \_\_\_\_\_

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Introducir a los estudiantes de Ingeniería en Energías Renovables en el conocimiento y manejo del hardware, software y datos geográficos que constituyen a los Sistemas de Información Geográfica para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas información que define la localización de un objeto espacial en un sistema de coordenadas con la finalidad de resolver problemas de planificación y gestión.

## III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Elaborar y diseñar cartografía digitalizada y georeferenciada para el manejo de los sistemas de información geográfica que permitan identificar y clasificar los recursos energéticos renovables en las distintas zonas geográficas del país, de manera objetiva, responsable y respetuosa del medio ambiente.

## IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Elaboración de Sistemas de Información Geográfica donde se expliquen las estructuras de datos y los algoritmos empleados, los métodos de almacenamiento, los modelos de bases de datos, las fuentes de error y exactitud de los mapas, las diferencias entre los sistemas basados en vectores y *raster*.
- Resolución de ejercicios y problemas en clase, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Describir con objetividad los Sistemas de Información Geográfica, para entender cómo y en qué áreas se aplican y que ventajas ofrece su uso, con actitud crítica responsable y honesta.

### **Contenido temático:**

**Duración: 3 horas**

### **I Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG o GIS por sus siglas en inglés)**

- 1.1 Introducción
- 1.2 Disciplinas y tecnologías relacionadas
- 1.3 Principales áreas de aplicación
- 1.4 Representación de la realidad
- 1.5 Dato geográfico
- 1.6 Escalas de medida
- 1.7 Fuentes de datos
- 1.8 Modelos de datos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Describir con objetividad qué son y cómo se generan las proyecciones cartográficas aplicando los conceptos de coordenadas geográficas y coordenadas UTM, así como el manejo de diferentes escalas, para la interpretación de mapas cartográficos, con actitud crítica responsable y honesta.

### **Contenido temático:**

**Duración: 9 horas**

### **II Principios básicos de cartografía**

- 2.1 Proyecciones cartográficas
- 2.2 Coordenadas geográficas
- 2.3 Coordenadas UTM
- 2.4 Proyección plana
- 2.5 Datum ITRF92

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Describir qué son y cómo se generan los Modelos Digitales de Elevación, mediante su uso y manipulación, para incorporar la información obtenida de ellos a los Sistemas de Información Geográfica, con actitud objetiva, responsable y disposición al trabajo.

### **Contenido temático**

**Duración: 9 horas**

### **III Modelos digitales de elevación**

- 3.1 Qué son los Modelos Digitales de Elevación
- 3.2 Cómo se manipulan los MDE y para que se utilizan
- 3.3 Cómo incorporar la información obtenida en los MDE
- 3.4 Generación de los modelos digitales de elevación a partir de curvas de nivel

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Desarrollar un mapa geográfico especializado, mediante el uso y manipulación de imágenes satelitales, para identificar y clasificar zonas geográficas de interés particular de acuerdo al área de aplicación, con objetividad, responsabilidad y honestidad.

### **Contenido temático**

**Duración: 9 horas**

#### **IV Teledetección**

- 4.1 Principios físicos de la teledetección
- 4.2 Historia de la adquisición de imágenes espectrales
- 4.3 Diferentes tipos de imágenes satelitales
- 4.4 Imágenes de alta y baja resolución
- 4.5 Estudios de uso de suelo a través de la teledetección

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### **Competencia:**

Manejar un Sistema de Información Geográfica utilizando una cartografía digital base y el software especializado para identificar y clasificar regiones geográficas de interés en el área de las energías renovables, de manera objetiva, responsable y respetuosa del medio ambiente.

### **Contenido temático**

**Duración: 9 horas**

#### **V Sistemas de Información Geográfica**

- 5.1 Desarrollo histórico de los Sistemas de Información Geográfica
- 5.2 Sistema raster
- 4.2 Sistema vector
- 4.3 Bases de datos
- 4.4 Desarrollo de cartografía digital

## ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración (hrs)
<p style="text-align: center;"><b>Práctica 1:</b> Entorno de Trabajo</p>	<p>Describir las herramientas de hardware y software que utilizará para elaborar Sistemas de Información Geográfica e identificará los sitios Web en los que podrá encontrar información referente al tema.</p>			2
<p style="text-align: center;"><b>Práctica 2:</b> Modelos Digitales de Elevación</p>	<p>Emplear las herramientas de desarrollo para crear un Modelo Digital de Elevación.</p>			6
<p style="text-align: center;"><b>Práctica 3:</b> Teledetección</p>	<p>Emplear las herramientas de software para el manejo e interpretación de imágenes satelitales.</p>			10
<p style="text-align: center;"><b>Práctica 4:</b> Generación de un Sistema de Información Geográfica</p>	<p>Emplear las técnicas y herramientas descritas en clase para generar una cartografía base y elaborar así el Sistema de Información Geográfica</p>			10

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Este curso se lleva a cabo en dos partes, una en el aula y otra en el laboratorio. En el aula se discutirán los aspectos teóricos; mientras que en el laboratorio se trabajará con el software especializado para la elaboración de los GIS.

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

Manuales de usuario del IDRISI 32.2;  
MAPiNFO v. 7  
y de Arcview 9.0

### Complementaria

Kraak, M.L. y F.J. Ormiling. 1996. Cartography: visualization of spatial data. Logman. USA..

Tomilin, C.D. 1990 Geographic Information System and cartographic modeling. Englewood, Cliffs Prentice Hall USA.

Wolf, P.R. 1990. Elements of photogrametry. McGraw-Hill Internacional Book Co. USA.

# 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

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

1. Unidad académica (s):

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s))

Ingeniería en electrónica (Ensenada, Tijuana y Mexicali).

Ingeniería Industrial (Ensenada, Tijuana, Tecate y Mexicali).

Ingeniería Mecatrónica (Tecate y Mexicali)

Ingeniería Civil (Ensenada y Mexicali).

Ingeniería en computación (Tijuana, Mexicali y Ensenada, San Quintín y Guadalupe Victoria)

Ingeniería Química (Tijuana)

Ingeniería Eléctrica (Mexicali)

Ingeniería Mecánica (Mexicali)

3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje “TERMOCIENCIA” (POR DEFINIR NOMBRE) 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 : Ninguno

### Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

Vo.. Bo. M.C. Maximiliano de las Fuentes Lara

Fis. Juan Ortiz Huendo

Cargo: Subdirector Académico Mexicali

M.C. Miguel Ángel Pastrana Corral

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

Fis. Tania Angélica López Chico

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

M.C. Sergio Vale Sánchez

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

Vo.. Bo. M.C. Raúl de la Cerda López  
Cargo: Subdirector Académico San Quintin

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

La unidad de aprendizaje tiene como propósito el proporcionar los conocimientos del estado de un sistema termodinámico en el campo de la ingeniería, aporta al estudiante conceptos relacionados con los sistemas térmicos y dinámica de fluidos. Su utilidad radica en que el alumno adquiera las herramientas básicas para explicar los fenómenos físicos que involucran materia y energía. Está ubicada dentro de la etapa básica de las ciencias de ingeniería y es de carácter obligatorio, está estructurada para sesiones presenciales, actividades de taller y prácticas de laboratorio. Es recomendable que el estudiante tenga conocimientos, habilidades y actitudes en el manejo del álgebra, física general, y cálculo.

## **III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO**

Analizar el comportamiento de sistemas termodinámicos, mediante la aplicación de los fundamentos teóricos de la termodinámica y de la mecánica de fluidos, para resolver problemas en el área de ingeniería, con objetividad, orden y tolerancia.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

- Experimentación, discusión y elaboración de reportes relacionados con fluidos y termodinámica. 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**

### **UNIDAD I: FUNDAMENTOS DE LOS FLUIDOS**

**COMPETENCIA:** Analizar las propiedades físicas de los fluidos a través del empleo de modelos matemáticos que permita describir su comportamiento en condiciones estáticas y dinámicas, de manera responsable y precisa.

#### **CONTENIDO**

**DURACION : 8 HORAS**

#### **1. FUNDAMENTOS DE LOS FLUIDOS**

- 1.1 Introducción a la mecánica de los fluidos
- 1.2 Hidrostática
- 1.3 Ley de la conservación de la energía
- 1.4 Hidrodinámica (ecuación de Bernoulli)

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD II: TERMODINÁMICA Y ENERGÍA

**COMPETENCIA:** Describir los conceptos básicos de los sistemas termodinámicos a través del estudio de las leyes, fundamentos y postulados para comprenderlos y aplicarlos posteriormente en casos hipotéticos y reales con responsabilidad y objetividad.

#### CONTENIDO

**DURACION : 4 HORAS**

#### 2. TERMODINÁMICA Y ENERGÍA

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

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD III: PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS

**COMPETENCIA:** Determinar las propiedades de las sustancias puras mediante la utilización de tablas termodinámicas y ecuaciones de estado, para posteriormente evaluar procesos que se presentan en un sistema termodinámico, siendo perseverante y disciplinado.

#### CONTENIDO

**DURACION : 8 HORAS**

#### 3. PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS.

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

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

#### **UNIDAD IV: PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA**

**COMPETENCIA:** Interpretar los procesos de transformación de las diferentes formas de energía en los sistemas termodinámicos, a través de la aplicación de la primera ley de la termodinámica para explicar los sistemas termodinámicos reales con responsabilidad y sustentabilidad.

#### **CONTENIDO**

**DURACION : 8 HORAS**

#### **4. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA.**

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

#### **V. DESARROLLO POR UNIDADES**

## UNIDAD V: SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

**COMPETENCIA:** Examinar los sistemas térmicos reales considerando la primera y la segunda ley de la termodinámica para comprender las causas que determinan la eficiencia de un sistema y el proceso en que tiene lugar con objetividad y responsabilidad con su entorno.

### CONTENIDO

**DURACION : 4 HORAS**

#### 5. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA.

1. Introducción a la Segunda ley de la termodinámica
2. Entropía como variable de un sistema
3. Cambio de entropía en sustancias puras y en gases ideales

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
-----------------	----------------	-------------	-------------------	----------

1 Medición de densidad en sólido	Medir la densidad de cuerpos sólidos utilizando balanza, regla y vaso de precipitados graduado para comprobar experimentalmente su significado físico.	Con la ayuda de la regla determinar el volumen del cuerpo sólido de geometría regular y medir su masa, con estos datos determinar la densidad. Para determinar el volumen del cuerpo de geometría utilizar el vaso de precipitados después de haber medido su masa, para posteriormente calcular la densidad.	Balanza, cuerpo de geometría regular, cuerpo de geometría irregular, regla, vaso de precipitados y agua.	4 horas
2 Medición de densidad en líquidos	Medir la densidad de fluidos utilizando densímetro y usando un vaso de precipitados graduado y una balanza para comparar dos técnicas de medir la densidad de un fluido.	Pesar el vaso de precipitados introducir un volumen determinado de agua, pesar el vaso con el agua y determinar la masa, ahora tiene la información necesaria para calcular la densidad del agua. Introducir el densímetro y medir la densidad del agua directamente, comparar las dos densidades. Repetir lo anterior utilizando otro fluido.	Densímetro, vaso de precipitados graduado y balanza graduada	4 horas
3 Medición de densidad en mezclas	Medir la densidad de mezclas utilizando densímetro y usando un vaso de precipitados graduado y una balanza para comparar dos técnicas de medir la densidad de un fluido.	Pesar el vaso de precipitados introducir un volumen determinado de agua, pesar el vaso con el agua y determinar la masa, determinar la densidad del sólido conforme a la práctica uno. Ahora tiene la información necesaria para calcular la densidad de la mezcla.	Densímetro, vaso de precipitados graduado balanza graduada.	2 horas
4 Estimación de	Estimar la viscosidad de diferentes fluidos utilizando probetas graduadas y balines de	Llenar una probeta graduada de 1000 ml con uno de los fluidos hasta una altura $h$ , dejar caer	Probeta graduada, balines de	4 horas

Viscosidad	diferentes tamaños .	uno de los balines desde la altura $h$ dentro del fluido y registrar el tiempo que tarda en recorrer la distancia. Repetir el procedimiento cambiando balín y fluido.	diferentes tamaños, cronómetros y cinta métrica.	
5 Equipo para medir presión	Explicar el funcionamiento de los aparatos de medición de presión utilizando un manómetro desarmable para poder identificar sus componentes y la función de cada una de ellas, así como, el efecto que un sistema presurizado ocasiona en cada una de ellas para poder medir la presión.	Observar la carátula del manómetro, desarmarlo e identificar sus componentes, exponerlo una línea de presión y observar que sucede en sus componentes.	Manómetros	2 horas
6 Presión hidrostática	Medir la presión a diferentes profundidades en un recipiente lleno de agua utilizando un manómetro para comprender la variación de la presión en dos puntos que se encuentran a diferente profundidad.	Llenar un recipiente con agua, marcar dos puntos a diferente profundidad introducir el instrumento de medición de presión y medir la presión que existe en cada uno de los puntos, comparar lo medido con lo calculado.	Instrumento de medición de presión, recipiente y agua.	2 horas.
7 Vaciado de un deposito	Determinar es vaciado de un deposito en función del tiempo en diferentes escenarios.	Llenar un recipiente con un determinado fluido hasta una altura $h$ y seccionar esta. Destapar el orificio con diámetro determinado y registrar el tiempo en cada una de las secciones hasta lograr el vaciado.	Recipientes con diferentes orificios, fluidos, Cinta métrica y cronómetros.	2 horas
8 Equilibrio térmico	Experimentar en un sistema bajo diferentes circunstancias las condiciones de equilibrio para entender los parámetros que definen el equilibrio termodinámico de un sistema.	Utilizar el equipo para establecer el equilibrio y medir la presión y temperatura. Explicar lo que sucede.	Equipo de térmica.	2 horas

9 Cambio de estado de un fluido.	Experimentar el cambio de estado del agua evaluando la energía que se requiere al generarlo utilizando el equipo de térmica y las tablas termodinámicas para comprender como se transforma la energía cuando se presenta el cambio de estado un fluido.	Introducir en el recipiente apropiado agua, medir su temperatura y evaluar su volumen específico, suministrarle calor y medir la temperatura después de un cierto tiempo, comparar ésta con la obtenida en las tablas termodinámicas y explicar sus observaciones	Equipo térmica.	de	2 horas.
10 Leyes de los gases	Experimentar con aire encerrado herméticamente en un recipiente, midiendo la presión y temperatura bajo diferentes condiciones de equilibrio para comprobar experimentalmente que las leyes de los gases se cumplen.	Sellar el recipiente apropiado para esta práctica, medir la temperatura interior, suministrarle calor, medir la temperatura y presión (repetir este paso tanto como sea necesario), hacer los cálculos y comparar con lo medido.	Equipo térmica	de	2 horas
11 Cambio de fase	Experimentar el cambio de fase del agua evaluando la energía que se requiere al generarlo utilizando el equipo de térmica y las tablas termodinámicas para comprender como se transforma la energía cuando se presenta el cambio de fase en un fluido.	Introducir en el recipiente apropiado agua, suministrarle calor, medir su temperatura justo cuando empieza a evaporarse, y medir la temperatura después de un cierto tiempo, comparar ésta con la obtenida en las tablas termodinámicas y explicar sus observaciones.	Equipo térmica	de	2 horas.
12 Transformación de energía mecánica en energía interna.	Experimentar la transformación de la energía mecánica en energía interna para evaluar observar el proceso y como se manifiesta el cambio en la energía interna de una sustancia.	Utilizando el equipo de térmica medir la temperatura de la sustancia antes de aplicar trabajo mecánico y durante la aplicación de éste. Observar y explicar lo que sucede.	Equipo térmica	de	4 horas.

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La asignatura es teórico-práctica, para ello se requiere trabajar de manera participativa, tanto en lo individual como grupal, se emplea 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, revisa y evalúa trabajos y prácticas.

El estudiante realiza lecturas, tareas, investiga, prácticas y expone.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterio de calificación

Tareas, investigaciones o exposiciones ..... 20%

Exámenes ..... 80%

### Criterio de acreditación

Para acreditar el materia debe de reunir el 80% de asistencias.

Mínimo aprobatorio 60

Será necesario aprobar el laboratorio bajo los siguientes criterios:

Asistencia 100%

Entrega de reporte de práctica de acuerdo con los parámetros establecidos por el maestro.

### Criterio de evaluación

Tareas y reportes con orden, limpieza y entrega puntual

Investigación: limpieza, ortografía, redacción y entrega puntual

Exposición: Claridad, profundidad, material de apoyo y control del grupo.

Exámenes: Conforme al estatuto escolar.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- Cengel Yunus A. y Boles Michael A. Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences 2005. Editorial Mc Graw Hill. Impreso en Singapore. 2ª edición. ISBN 007-245426-1
- Cengel Yunus A. y Boles Michael A. Termodinámica 2006. Editorial Mc Graw Hill. Impreso en México. 5ª edición. ISBN 970-10-561-6
- Cengel Yunus A. [Mecánica De Fluidos Fundamentos y Aplicaciones](#) 2006. Editorial Mc Graw Hill. Impreso en Singapore. 1ª edición. ISBN 9701056124
- White Frank. [Mecánica De Fluidos Fundamentos y Aplicaciones](#) 2008. Editorial Mc Graw Hill. 6ª edición. ISBN 8448166035

### Complementaria

- Streeter Victor L, Wylie E. Benjamin y Bedford Keith W. Mecánica de fluidos. 2001. editorial Mc Graw Hill. Impreso en México. 9ª edición.
- Sheames Irving H. Mecánica de fluidos. 2005. editorial Mc Graw Hill. Impreso en México. 3ª edición.
- Resnick, Halliday y Krane. Física. 2004. Editorial CECSA. Impresión en México. 4ª edición.



Total de Créditos: 350  
 Créditos Obligatorios: 280  
 Créditos Optativos: 60  
 Prácticas Profesionales: 10

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## Mapa Curricular de Ingeniería en Energías Renovables

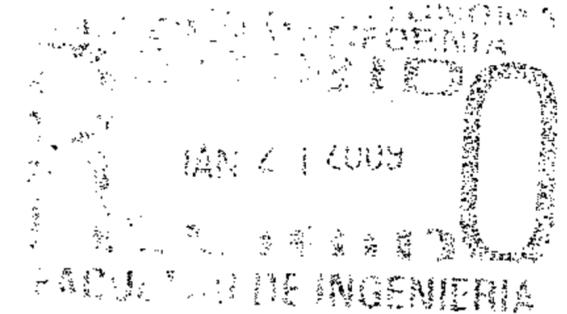


# Universidad Autónoma de Baja California

## COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

OFICIO NÚMERO 013/2009

**MTRO. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ ROMERO**  
Director de la Facultad de Ingeniería  
Presente.



Por medio del presente nos dirigimos a usted, para hacerle llegar las observaciones emanadas de la revisión hecha por las coordinaciones de Formación Básica y Formación Profesional y Vinculación Universitaria, en relación a la propuesta de **INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES**, para su consideración.

### **Las observaciones son las siguientes:**

1. En la justificación dan nombre a la guía, como guía metodológica para el diseño o reestructuración de planes de estudio basado en competencias profesionales, el nombre correcto es "Guía metodológica para la creación, modificación y actualización de los planes de estudio de la Universidad Autónoma de Baja California".
2. En la Pág. 10 se mencionan algunas características, en la numeración 3 aparecen unos signos de interrogación, eliminarlos.
3. En el apartado 2.3 no contiene información sobre el estudio de factibilidad, sobre análisis de los resultados, etc.
4. La filosofía educativa es exactamente la misma al programa de Ing. Mecánico, se sugiere redactar el apartado basándose en las particularidades del programa de energías renovables.
5. Se recomienda revisar la competencia de la etapa básica, ya que es la misma del programa de Ing. Mecánico, independientemente que la etapa considere el tronco común, existe un 3er semestre que es individual para cada carrera, por lo tanto la competencia de la etapa básica deberá ser diferente en cada propuesta.
6. En la página 18, apartado de "modalidades de acreditación", considerar cambiar el nombre por "modalidades de aprendizaje y obtención de créditos", como se estipula en el Estatuto General de la UABC.
7. Considerar las particularidades para cada modalidad de aprendizaje, indicando en ellas, cuales serían sus mecanismos de operación y su forma de evaluarlos.

# Universidad Autónoma de Baja California

8. En el apartado de prácticas profesionales, se indica que las prácticas se realizan en la etapa terminal, y lo correcto es iniciarse al haber cumplido el 70% de los créditos totales.
9. En el apartado de Requerimientos de implementación (Pág. 30), deberá incluirse los siguientes puntos: 1. La Difusión del programa educativo, donde se incluya las estrategias para dar a conocer la nueva oferta educativa. 2. La descripción de la planta académica, indicar la planta para la implementación de por lo menos la etapa básica. 3. Descripción de infraestructura, materiales y equipo, para la etapa básica la existente y la que se requerirá para su implementación.
10. Identificar claramente en el mapa curricular el Tronco Común, distinguir la seriación conveniente y obligatoria, además de las unidades aprendizaje integradoras, las prácticas profesionales y los proyectos de vinculación se deben ubicar físicamente en toda la etapa terminal y no como un espacio de una unidad de aprendizaje.
11. En el mapa curricular las optativas no deben de incluir su nombre, solo se denominan como OPTATIVAS.
12. No existe congruencia en los créditos de la etapa terminal, en la pág. 17 aparecen 75 y en la Pág. 53, se mencionan 65.
13. En la propuesta se debe de incluir los programas de unidades de aprendizaje (cartas descriptivas) por lo menos de la etapa básica.

Sin otro particular, le reiteramos las seguridades de nuestra consideración y respeto.

ATENTAMENTE  
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"  
Mexicali, Baja California, a 13 de enero de 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

COORDINADOR



COORDINACIÓN DE  
FORMACIÓN BÁSICA

**LIC. LUIS GERARDO HIRALES PÉREZ**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA

COORDINADORA



**M.C. IRMA RIVERA GARIBALDI**

COORDINACIÓN DE  
FORMACIÓN PROFESIONAL  
Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

c.c.p. Lic. Rosa Elva Mattar López-Jefa del Depto de Formación Básica Mexicali.  
c.c.p. Lic. Saúl Fragozo González-Jefe del Depto. de Actualización Curricular y Formación Docente.  
c.c.p. Mtro. Jesús Eduardo Mora Ramírez-Jefe del Depto. de Vinculación.  
c.c.p. Minutario.

LGHP/IRG/SFG/JEMR/francys☼